



**DILIANE DINIZ SIMÕES**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO LABORATÓRIO DE  
CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO – DEPARTAMENTO DE  
ENTOMOLOGIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)**

LAVRAS – MG  
2020

**DILIANE DINIZ SIMÕES**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO LABORATÓRIO DE  
CONTROLE BIOLÓGICO CONSERVATIVO – DEPARTAMENTO DE  
ENTOMOLOGIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Luís Cláudio P. Silveira

Co-orientador: Mestre Kulian Basil Santa Cecília Marques

LAVRAS – MG

2020

## **AGRADECIMENTOS**

Com carinho e todo respeito, agradeço ao meu orientador Prof. Drº Luis Cláudio Paterno Silveira e ao meu co-orientador Mestre Kulian Basil Santa Cecília Marques, obrigada por tudo.

Ao Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (DEN), especialmente aos que compõem o Laboratório de Controle Biológico Conservativo pelo acolhimento, desde sempre.

Aos amigos, pela força.

À minha família, especialmente a mãe e o pai, pelo apoio e exemplo.

Aos meus companheiros nestes tempos improváveis e também felizes: Geni, João e Malu.

## RESUMO

A finalidade deste trabalho é relatar as atividades e procedimentos realizados durante o estágio supervisionado obrigatório realizado no Laboratório de Controle Biológico Conservativo, localizado no Departamento de Entomologia na Universidade Federal de Lavras (DEN/UFLA). O Estágio Supervisionado para o curso de Engenharia Florestal é uma atividade acadêmica de caráter obrigatório, consiste na fase de preparação do acadêmico para o ingresso no mercado de trabalho, desta forma, as ações desenvolvidas nesta etapa tem o intuito de integrar a formação acadêmica do estudante com as atividades profissionais de cada área. O estágio foi realizado durante quatro meses, totalizando 340 horas. Dentre as principais atividades realizadas neste período estão: triagem de parasitóides e contagem de brocas, avaliação de minas intactas e de frutos de café. O estágio curricular supervisionado proporcionou que a teoria vista ao longo do curso fosse aplicada através de experiências práticas voltadas ao controle biológico conservativo, possibilitando sedimentar os conhecimentos adquiridos através de um contato direto com uma realidade mais próxima da realidade profissional.

**Palavras-chave:** Bicho-Mineiro. Broca do Café. Controle Biológico. Parasitóides. Pragas Agrícolas.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Captura das brocas; (A) Armadilha de garrafa pet vermelha com compostos voláteis alcoolicos atrativos para controle massal da broca do café (*Hypothenemus hampei*); (B) Brocas capturadas para posterior quantificação. Fotos: Kulian B.S.C Marques. .... 16
- Figura 2.** Número total de brocas coletadas em todas densidades de armadilhas/ha. .... 17
- Figura 3.** Variação na porcentagem de infestação em relação ao nível de controle nas diferentes densidades de armadilhas/ha..... 17
- Figura 4.** Número de brocas capturadas por armadilha nas diferentes densidades de armadilhas/ha..... 18
- Figura 5.** Avaliação da emergência de parasitoides de frutos de café brocados. (A) e (B) Recipientes com os frutos dos cafés brocados que serão submetidos a avaliação. (C) Captura dos parasitoides. Fotos: Kulian B.S.C Marques. .... 19
- Figura 6.** Procedimentos para triagem de parasitoides. (A) armadilhas Moericke; (B) Material coletado sendo analisado no laboratório; (C) Armazenamento das amostras coletadas. Fotos: Kulian B.S.C Marques..... 20
- Figura 7.** Triagem de minas do bicho mineiro do cafeeiro. Folhas de cafeeiro com minas do bicho mineiro intactas e individualizadas em sacos plásticos tipo “zip lock”. Fotos: Kulian B.S.C Marques..... 21
- Figura 8.** Parasitoides Bicho Mineiro. Fotos: Kulian B.S.C Marques. .... 21
- Figura 9.** Parasitóide da Broca do café. Foto: Luís Cláudio Paterno Silveira. .... 22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO .....</b>	<b>9</b>
<b>3 O CONTROLE BIOLÓGICO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Bicho Mineiro <i>Leucoptera coffeellum</i> (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiida) .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Broca-do-café <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari, 1867) (Coleoptera: scolytidae) .....</b>	<b>13</b>
<b>4 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Avaliação da Eficiência da Armadilha Feita Com Garrafa Pet Vermelha no Controle Massal da Broca Do Café .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Avaliação da Emergência de Parasitóides de Frutos de Café Brocados .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3 Triagem de Parasitóides.....</b>	<b>19</b>
<b>4.4 Triagem de Minas do Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro .....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estágio é uma excelente alternativa para a inserção de jovens no mercado de trabalho, proporcionando o desenvolvimento das competências profissionais, dando a possibilidade de enfrentar desafios e aprimorando a capacidade de julgamento, decisão e intervenção diante do novo e do inusitado (CNE/CEB 35/2003).

Esta mudança de percepção, que se dá na problematização de uma realidade concreta, no entrechoque de suas contradições, implica um novo enfrentamento do homem com sua realidade. Implica admirá-la em sua totalidade: vê-la de “dentro” e, desse “interior”, separá-la em suas partes e voltar a admirá-la, ganhando assim, uma visão mais crítica e profunda da sua situação na realidade que não condiciona. (FREIRE,1983)

Com o domínio de instrumentos teóricos e práticos imprescindíveis à execução de suas funções profissionais, o estudante pode atuar com mais segurança e ampliar a visão crítica para ir de encontro com a realidade social, fazendo realmente diferença onde quer que se encontre.

O estágio tem por finalidade o aprendizado de competências próprias da atividade profissional e a contextualização curricular, na busca do desenvolvimento do estudante para a vida cidadã e para o trabalho (§ 2º do art. 1º da Lei nº 11.788/2008). A Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, dispõe sobre o estágio de estudantes:

Art. 1º Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos. (2008, p. 1)

O Projeto Político Pedagógico do Curso (2016) de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tem o Estágio Supervisionado como:

Art. 1º. O Estágio Supervisionado do curso de graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA) é uma atividade acadêmica obrigatória de treinamento e qualificação profissional, que visa complementar o ensino teórico-prático, proporcionando uma formação eclética e conduzindo o estudante a aplicar todo o seu conhecimento metodológico e referencial teórico para a produção de um trabalho mediante contato com o campo real, exercitar sua profissão. Enquadram-se neste tipo de atividade as experiências de convivência em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativos etc. O objetivo é proporcionar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional, possibilitando-lhe o exercício de atitudes em situações vivenciadas e a aquisição de uma visão crítica de sua área de atuação profissional.

Após o final da II Guerra Mundial, a partir da década de 50, quando se iniciou a chamada Revolução Verde, foi possível observarem-se profundas mudanças no processo tradicional da produção agrícola, bem como nos impactos dessa atividade sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos, foram disponibilizadas aos agricultores aumentando a produtividade através do controle de doenças e proteção contra insetos e outras pragas (RIBAS e MATSUMURA, 2009).

Houve grande transformação da paisagem do meio agrícola a partir da revolução verde, a qual provocou inovações com a utilização de tecnologias. As tecnologias resultaram na substituição da mão de obra humana e animal pela utilização de máquinas e equipamentos, na utilização de sementes selecionadas para maior produtividade e recentemente pela adoção das sementes transgênicas. Também resultou na intensiva utilização da adubação química e de agrotóxicos (CUNHA et al., 2003).

Os agrotóxicos podem ser aplicados em florestas (nativas e plantadas), nos ambientes hídricos, urbanos e industriais e, em larga escala, na agricultura e pastagens para a pecuária. Podem ser classificadas como inseticidas (controle de insetos), fungicidas (controle de fungos), herbicidas (controle de plantas invasoras), desfolhantes (controle de folhas indesejadas), fumegantes (controle de bactérias do solo), rodenticidas ou raticidas (controle de roedores/ ratos), nematicidas (controle de nematóides) e acaricidas (controle de ácaros) (RIBAS e MATSUMURA, 2009).

A expansão de áreas cultivadas associada a uma exploração agrícola cada vez mais intensa tem tido como resultado ao longo dos anos um aumento considerável no número de espécies de insetos pragas, tornando os agricultores dependentes do controle químico (LEITE et al., 2006). O excesso de aplicação de agrotóxicos tem originado consequências negativas, como o desaparecimento de algumas espécies de insetos úteis e, conseqüentemente, aparição de novas pragas. Além disso, muitas espécies de insetos tornaram-se resistentes a certos inseticidas, o que levou à busca de novos produtos de maior seletividade (FLORES et al., 2004).

Com o aumento dos danos oriundos ao uso excessivo e inadequado dos diversos defensivos agrícolas, há necessidade de que os produtores busquem métodos alternativos ao controle químico e que possam manter a população da praga em níveis satisfatórios, ou seja, em níveis abaixo daqueles que causariam danos econômicos (FERNANDES e CARNEIRO,



2006).

As preocupações com o uso de produtos químicos e sua relação com a preservação do solo, resistência de patógenos a fungicidas utilizados, o aumento em demanda por parte dos consumidores de alimentos sem resíduos deixados pela aplicação de agroquímicos, incentiva estratégias e alternativas para métodos de controle de doenças em várias culturas, dentre eles, inclui o controle biológico (LOPES, 2009; MORANDI, 2003).

O controle biológico de doenças de plantas, basicamente, consiste em selecionar os microrganismos a serem utilizados no controle ou supressão de agentes patogênicos que causam doenças em plantas (PINOTTI e SANTOS, 2013). O controle biológico engloba tanto a introdução quanto à manipulação dos inimigos naturais pelo homem para o controle de pragas (aplicado), bem como o controle sem a intervenção humana (natural). Os inimigos naturais de insetos são, às vezes, chamados de organismos benéficos, ou simplesmente benéficos (COSTA et al., 2006).

O estágio foi realizado no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia na Universidade Federal de Lavras (DEN/UFLA). Este relatório foi elaborado com o objetivo de descrever as atividades desenvolvidas durante o período.

## **2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO**

A Universidade Federal de Lavras (UFLA) é vinculada ao Ministério da Educação – MEC, criada pela Lei nº 8.956 de 15 de dezembro de 1994, por transformação da Escola Superior de Agricultura de Lavras, fundada em 1908, federalizada pela Lei nº 4.307 de 23 de dezembro de 1963 e transformada em autarquia de regime especial pelo Decreto nº 70.686 de 7 de junho de 1972, com sede e foro na cidade de Lavras, Minas Gerais.

Atuando desde 1973, inicialmente como parte do antigo Departamento de Fitossanidade, e oficialmente instituído em 1996, o Departamento de Entomologia (DEN) oferece disciplinas de graduação para os cursos de Agronomia, Engenharia Florestal, Biologia, Zootecnia e coordena em nível pós-graduação (mestrado e doutorado) o programa de Entomologia, com o objetivo de formar pesquisadores e docentes nessa área.

O Laboratório de Controle Biológico faz parte do Departamento de Entomologia. Localizado no novo prédio anexo ao atual, o laboratório conta com 95 m<sup>2</sup> de área física, e atua no desenvolvimento de pesquisas com parasitóides e predadores de pragas das principais culturas de importância econômica para o país. Algumas atividades são conduzidas em campo por envolver o levantamento de espécies fitófagas e de seus inimigos naturais. No entanto, as atividades de triagem e identificação dos espécimes coletados são executadas na/com estrutura disponível: lupas, câmaras climatizadas e equipamento de microscopia acoplado a câmara fotográfica digital.

### 3 O CONTROLE BIOLÓGICO

A expressão Controle Biológico foi usada pela primeira vez em 1919 por Harry Scott Smith, para definir a utilização de inimigos naturais no controle de pragas de inseto. Ele tem como finalidade manter as espécies de pragas em níveis aceitáveis através da introdução de um predador natural, parasitóide ou microrganismo que lhe cause doença ou morte, pois todas as espécies de plantas e animais possuem inimigos naturais que atacam seus vários estágios de vida (BRAGA et al.2003). Para Parra et al. (2002) trata-se de um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, os quais se constituem nos agentes de mortalidade biótica.

Pensando nos problemas ambientais, entomologistas se preocuparam em utilizar outras formas de controle, avançando em pesquisas com inimigos naturais e assim conseguindo utilizá-los, sendo esse método chamado controle biológico de pragas (MACHADO, 1988). Neste sentido, o controle biológico é utilizado na agricultura para substituir substâncias químicas (inseticidas e pesticidas) (ODUM,1988).

No Brasil, a introdução de inimigos naturais foi iniciada em 1921, com a importação de *Prosaltela berlesi* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae), proveniente dos EUA, para o controle de cochonilha-branca-do-pessegueiro, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz) (Hemiptera: Diaspidae) (PARRA et al., 2002).

O controle biológico, segundo Bellotti (1992), pode ser visto sob dois aspectos: o controle biológico natural - ou clássico - que ocorre sem o auxílio do homem e o controle biológico aplicado que envolve a intervenção humana de modo que há a produção dos inimigos naturais em laboratório para posterior liberação à cultura.

A vantagem do controle biológico é que, além de reduzir a densidade populacional dos insetos pragas, este apresenta baixo impacto ambiental. Ao contrário dos agrotóxicos, esta técnica é específica para os organismos-alvo sem impactar significativamente os aplicadores e a qualidade dos alimentos produzidos. Outra vantagem é a possibilidade de se tornar permanente pela presença dos patógenos ou insetos controladores na área. O controle biológico também é essencial quando os métodos convencionais não funcionam adequadamente (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Maracajá (2005) relata que o controle biológico pode ser de três tipos: clássico (introdução de organismos para controle de uma praga numa dada região), natural (favorecer

as populações de inimigos naturais, por exemplo, não usando produtos químicos que os afetem) e aplicado (multiplicação em laboratório dos inimigos naturais e aplicação em campo).

Conforme Parra (2000), os inimigos naturais são predadores, parasitóides e microrganismos. Todos esses inimigos podem ser utilizados e produzidos em laboratório levando em conta sua biologia. Mas em termos de custo, manipulação e taxonomia (por serem mais conhecidos) os parasitóides são os mais utilizados. Para Silva et al, 2009, deve ser adotado dentro de um contexto de Manejo Integrado de Pragas (MIP) ou Manejo ecológico de Pragas (MEP), que considera aspectos ecológicos, econômicos, toxicológicos e sociais para a tomada de decisão de controle.

A cultura do café (*Coffea arabica*) tem grande importância no Brasil, que é o maior produtor e exportador mundial de café, o segundo maior consumidor do produto e a maior fonte mundial de cafés sustentáveis (GONDIM, 2011; MAPA, 2015). Devido a sua ampla capacidade produtiva, atualmente são mais de 1,800 milhões de hectares plantados da cultura do café, ocupando diversos municípios brasileiros (CONAB, 2019). A importância do café para o Brasil é indiscutível, uma vez que se trata do principal produto agrícola brasileiro de exportação, agregando considerável volume de recursos à balança comercial (AGUIAR-MENEZES et al., 2007).

O Brasil produziu na safra de 2019 cerca de 50,92 milhões de sacas em 2,16 milhões de ha distribuídos em todo Brasil, onde o café arábica representa 81% da produção. Devido a bialidade negativa dos cafezais, fenômeno natural da cultura que faz com que a produtividade seja maior em um ano e outro ano menor, houve uma redução de 16,5% na produção quando comparada com a safra de 2018, entretanto o Brasil continua com o título de maior produtor e exportados do mundo (CONAB, 2019). A maior parte da produção se concentra em Minas Gerais e Espírito Santo, cerca de 26,44 e 12,78 milhões de saca respectivamente, que devido as diferentes condições climáticas podem produzir uma extensa gama de grãos, surgindo assim uma variedade de cafés para todos tipos de paladar e preços variados. Estima-se para safra de 2020, que sofre a influência da bialidade positiva uma produção maior que 2019, cerca de 57,2 milhões a 62,02 milhões de sacas de café beneficiado (CONAB, 2020).

A cafeicultura é o principal produto da agropecuária mineira, tendo grande importância no cenário econômico, político e social do Estado, sendo grande geradora de

empregos diretos e indiretos, fixando o homem ao campo e evitando o êxodo rural (INDI, 2009; SILVA; REIS, 2001). A cadeia produtiva do café em Minas caracteriza-se por apresentar inúmeras organizações, instituições e centros de pesquisa que conduzem o desenvolvimento, o controle e o aperfeiçoamento da atividade cafeeira no Estado (OLIVEIRA et al., 2008). Reflexo dessa infraestrutura é a contribuição de Minas em 46,50% da área plantada e 43,90% da produção nacional de café.

A produção cafeeira é afetada por diversos fatores em maior ou menor intensidade (MACHADO et al., 2014). Dentre esses destacam-se as pragas que causam grandes prejuízos, diminuindo a produtividade das lavouras e onerando os custos de produção. De um modo geral, no Brasil, as pragas do cafeeiro que mais preocupam os agricultores são: o bicho-mineiro do cafeeiro e a broca do café (MATIELLO et al., 2010).

### **3.1 Bicho-Mineiro *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)**

O bicho-mineiro tem sua região de origem no continente africano, de onde se espalhou para outras regiões produtoras no mundo. Os primeiros relatos de infestação de lavouras no Brasil datam de 1851 e acredita-se que entrou através de mudas infestadas introduzidas no país (GREEN, 1984; SOUZA et al., 1998).

O bicho-mineiro-do-cafeeiro, *L. Coffeella*, é considerado praga-chave da cultura do café, assim como a broca-do-café, apesar de seus danos serem indiretos. É um inseto que ataca apenas plantas do gênero *Coffea* sendo que a espécie mais cultivada, *C. arabica*, tem todas as suas variedades suscetíveis ao inseto (MEDINA-FILHO et al., 1977; SCARPELLINI, 2001).

As lagartas do bicho-mineiro, após a eclosão, penetram na folha e alojam-se entre a epiderme superior e inferior, alimentando-se do parênquima foliar, formando minas, daí o nome bicho-mineiro. Quando em altos níveis populacionais, pode provocar desfolhas de até 70%. Com a diminuição da fotossíntese há queda na produção que pode atingir 50% (SOUZA; REIS; RIGINATO, 1998). As minas têm formato arredondado e coloração castanho-clara, com o centro das lesões mais escuro, resultado do acúmulo de excreções; a epiderme do limbo superior, no local da lesão, destaca-se com facilidade (REIS; SOUZA, 1998).

O adulto do bicho-mineiro é um microlepidóptero, cujas mariposas apresentam

coloração prateada, medem 6,5 mm de envergadura e possuem asas franjadas, sendo considerada a principal praga do cafeeiro nas regiões de temperaturas mais elevadas e de maior déficit hídrico do Brasil (REIS; SOUZA, 1986; REIS; SOUZA; VENZON, 2002; SOUZA; REIS; RIGITANO, 1998; MACHADO et al., 2014; SILVA et al., 2014).

No Brasil, o bicho-mineiro-do-cafeeiro é predado por diversos artrópodes como por exemplo, os ácaros e os tripses que predam ovos, vespas que predam larvas e crisopídeos que predam pupas. Associado ao bicho-mineiro já foram descritas 28 espécies de parasitóides, dez de vespas predadoras e uma de crisopídeo (ECOLE et al., 2002; REIS; SOUZA; VENZON, 2002; LOMELI-FLORES, 2007).

### **3.2 Broca-do-Café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae)**

A broca-do-café *H. Hampei* é a mais importante praga do café no mundo (DAMON, 2000) e no Brasil, junto com o bicho-mineiro e a ferrugem do café, causa as maiores perdas por problemas fitossanitários à cultura (REIS, 2002).

A broca do café é um pequeno besouro (coleóptero) de cor escura brilhante. A fêmea fecundada perfura o fruto do café, normalmente na região da coroa, faz uma galeria no seu interior, onde põe os ovos, dos quais surgem as larvas, que se alimentam das sementes. Os ovos são de cor branco leitosa, as larvas são também brancas. As pupas são brancas de início e quando próximas a se tornar adultos ficam de cor amarelo pálido. O adulto macho (menor) mede de 1,0 – 1,25mm e a fêmea de 1,4 – 1,85mm. Logo após emergido o adulto tem cor café claro e depois de 4 a 5 dias fica bem escuro. A fêmea tem asa e vôa e o macho não. A fecundidade média da fêmea é de 74 ovos e a longevidade média 156 dias. Ela põe dois ovos por dia e o número por câmara não ultrapassa 20. O ciclo médio da praga ocorre em 27,7 dias variando de 17-46 dias, sendo que o número de gerações por ano ou ciclo produtivo do café pode chegar a 7, sendo muito influenciado pela temperatura na região (MATIELLO et al., 2010).

O besouro *H. Hampei* causa danos diretos à produção, pois ataca desde a formação dos frutos até os estágios finais de maturação. As perdas estão relacionadas a fatores quantitativos e qualitativos como queda prematura dos frutos atacados, perda de peso, abertura para entrada de microrganismos (grão ardido) e aumento no número de defeitos, sendo que a cada cinco grãos brocados soma-se um defeito (LE PELLEY, 1968; REIS, 2002).

O dano indireto é decorrente da presença de microorganismos, como fungos dos gêneros *Fusarium* e *Penicilium*, os quais penetram nas sementes através do orifício feito pela praga no fruto, depreciando a qualidade da bebida do café (REIS, 2002).

Conforme Pierre (2011), a broca-do-café possui inimigos naturais classificados como predadores, parasitóides, entomopatógenos e nematóides. No entanto, existem inimigos naturais que não se enquadram especificamente em um único caso, podendo ser denominados predador-parasitóides ou vice-versa. Entre os mais estudados, e por isso considerados os mais importantes inimigos naturais da broca, os microhimenópteros parasitoides *Prorops nasuta* (Waterston), *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Bethylidae); *Phymastichus coffea* LaSalle (Eulophidae) e *Heterospilus coffeicola* Schmiedeknecht (Braconidae) (HEMPEL, 1934; TICHELER, 1961; LA SALLE, 1990; VEGA et al., 2009).

## **4 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO**

O Laboratório de Controle Biológico tem por objetivo desenvolver estudos sobre controle biológico conservativo e trabalha em busca de práticas de controle de insetos fitófagos. Estudos nesse âmbito são importantes visto a importância do controle de pragas em culturas agrícolas ser feita de modo a respeitar o meio ambiente e a qualidade de vida e visar a sustentabilidade da produção agrícola.

As atividades desenvolvidas tiveram por objetivo atender às demandas da agricultura sustentável para controlar as pragas por meio do Controle Biológico para diminuir o uso de agrotóxicos. Dessa forma, pretende-se recriar ambientes naturais equilibrados, com diversidade de culturas e que tenham multifuncionalidades dentro do sistema agrícola, como aporte de nutrientes, cobertura de solo, atração de inimigos naturais, proteção, entre outras.

No cafeeiro, a dinâmica populacional das pragas do cafeeiro varia em função das regiões de cultivo e também devido a fatores bióticos e abióticos que atuam no agroecossistema (MACHADO et al., 2014). Os inimigos naturais, especialmente predadores, parasitóides e entomopatógenos são importantes organismos que contribuem na regulação populacional desses insetos-praga em cafezais (SOUZA; REIS, 2000; FERNANDES, 2013; VENZON et al., 2014). As atividades desenvolvidas durante o estágio foram relacionadas ao estudo de pragas e inimigos naturais do cafeeiro. As seguintes atividades foram desenvolvidas:

### **4.1 Avaliação da Eficiência da Armadilha Feita Com Garrafa Pet Vermelha no Controle Massal da Broca-do-Café**

O objetivo deste experimento foi avaliar a eficácia de armadilhas de garrafa Pet vermelha contendo compostos voláteis alcoólicos atrativos no controle massal da broca-do-café (Figura 1).

Os machos da broca-do-café nunca deixam os frutos onde se originam, por não serem capazes de voar, enquanto as fêmeas apresentam alta capacidade de voo (DAMON, 2000). Sabe-se que as fêmeas da broca-do-café são atraídas por compostos à base de álcool (SILVA et al., 2006). Armadilhas contendo estes compostos são utilizadas para atrair e capturar fêmeas adultas. Dos modelos apresentados, o de garrafa Pet é o mais simples, e a cor



vermelha está entre as mais atrativas. No Brasil, esse tipo de armadilha tem sido utilizado somente no monitoramento de adultos, para o controle químico (FERNANDES et al., 2011).

O experimento durou quatro meses, e foi realizado no município de Coqueiral-MG. Os experimentos aconteceram em onze talhões de café no sistemas de cultivo convencional, totalizando uma área de 22 ha. Foram utilizadas diferentes densidades de armadilhas por ha (0, 27, 32, 35, 37), cultivares e espaçamentos de café. Foram distribuídas 618 armadilhas de garrafa Pet (modelo IAPAR), pintadas de vermelho, fixadas a uma altura de 1,5 m e a uma distância de 20 m uma das outras, com mistura atrativa em frasco conta gotas de 20ml. A mistura atrativa contém, 3 partes de metanol para 1 parte de etanol, complementado com pó de café. O conteúdo de todas as armadilhas foram trocados mensalmente. Conseqüentemente, os conteúdos das armadilhas foram mensalmente avaliados no laboratório, onde foi realizada a contagem das brocas capturadas. Foram coletadas um total de 13.425 brocas em todos os talhões (Figura 2).

Concluiu-se que todas as densidades de armadilhas por ha de Pet vermelha, com mistura atrativa utilizada foram eficazes no controle massal da população da broca-do-café, por manter a percentagem de infestação até 5% nas áreas estudadas, e na área controle a infestação atingiu 11,8% (Figura 3 e 4).

Figura 1. Captura das brocas; (A) Armadilha de garrafa pet vermelha com compostos voláteis alcoolicos atrativos para controle massal da broca do café (*Hypothenemus hampei*); (B) Brocas capturadas para posterior quantificação. Fotos: Kulian B.S.C Marques.

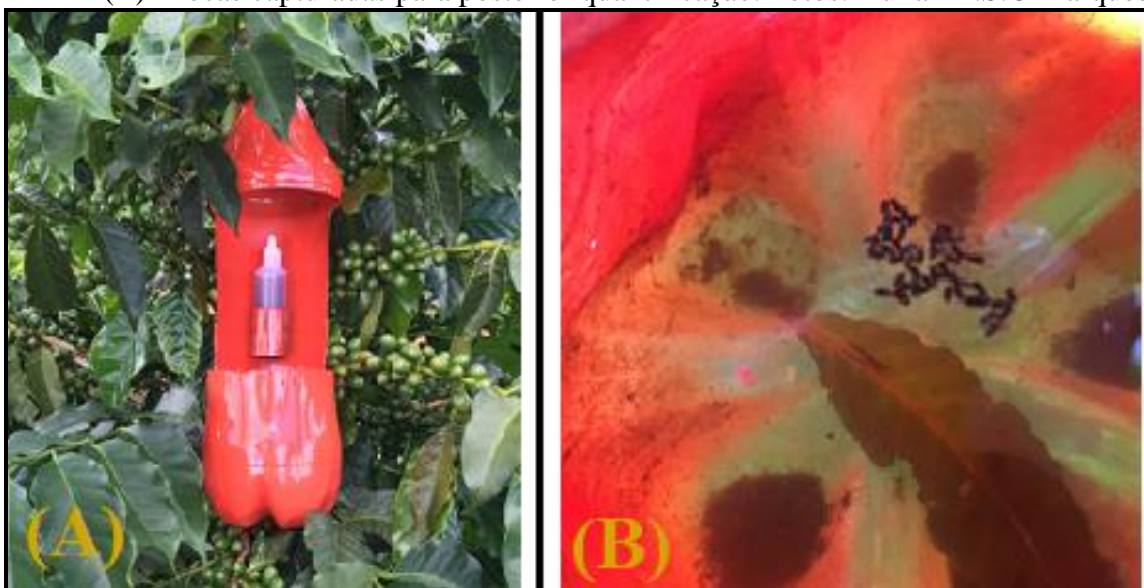


Figura 2. Número total de brocas coletadas em todas densidades de armadilhas/ha.

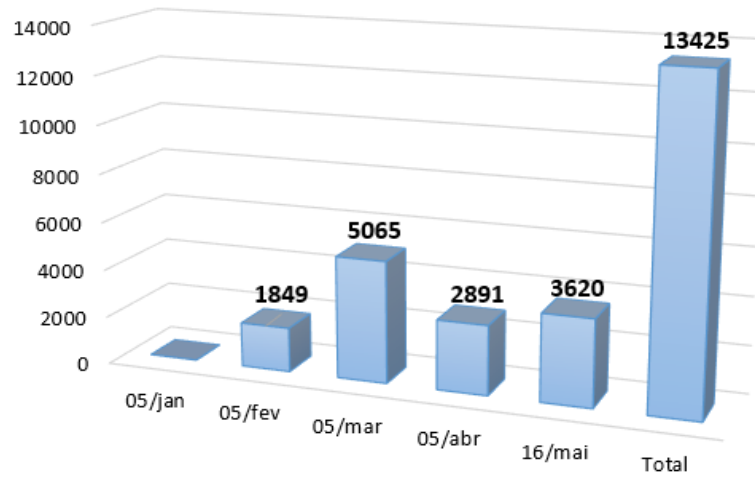


Figura 3. Variação na porcentagem de infestação em relação ao nível de controle nas diferentes densidades de armadilhas/ha.

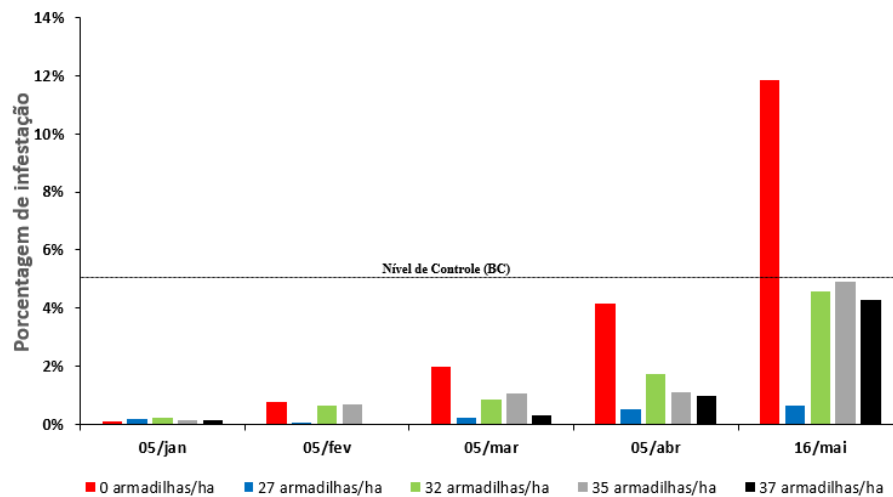
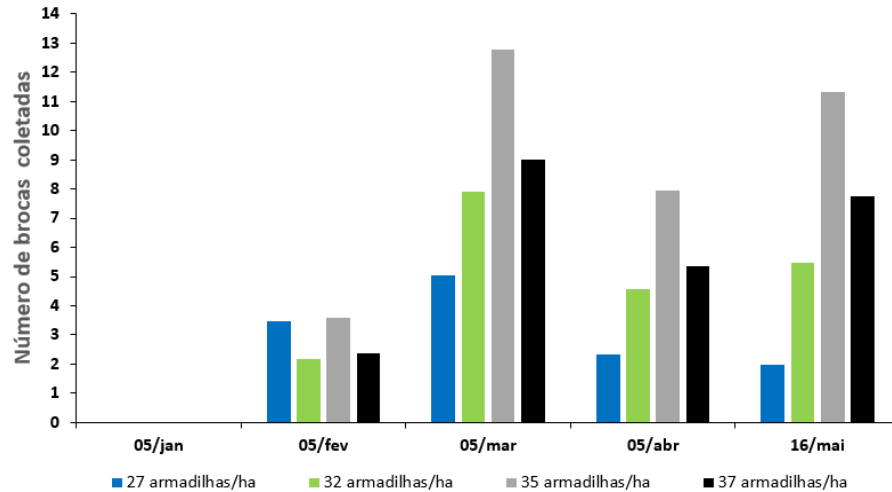


Figura 4. Número de brocas capturadas por armadilha nas diferentes densidades de armadilhas/ha.



#### 4.2 Avaliação da Emergência de Parasitóides de Frutos de Café Brocados

O objetivo foi avaliar a emergência de parasitóides em frutos de café. Foram feitas coletas mensais em cada área sendo estas, área de sistema de cultivo convencional com vegetação de entorno milho, feijão e pastagem, onde foram coletados 300 ml de frutos de café brocados que foram levados ao Laboratório de Controle Biológico Conservativo da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e armazenados em frascos plásticos, com uma camada de areia autoclavada no fundo e ventilação forçada, onde serão mantidos os frutos brocados para a avaliação e contagem do número de parasitóides emergidos por um período de 40 dias (Figura 5). A avaliação da infestação e parasitismo da broca-do-café faz parte de um trabalho que está em andamento no laboratório.

Figura 5. Avaliação da emergência de parasitoides de frutos de café brocados. (A) e (B) Recipientes com os frutos dos cafés brocados que serão submetidos a avaliação. (C) Captura dos parasitoides. Fotos: Kulian B.S.C Marques.



### 4.3 Triagem de Parasitóides

O objetivo foi realizar a triagem, quantificação e armazenamento dos exemplares de himenópteros parasitóides para posterior identificação em famílias, morfoespécies ou gêneros, utilizando chaves taxonômicas específicas (Figura 6 B e C).

Os himenópteros parasitóides fazem parte de coletas oriundas de um experimento em andamento no laboratório. Trata-se de um levantamento das populações de vespas predadoras e himenópteros parasitoides que foram amostrados por meio de coletas com armadilhas moericke (figura 3 a) em cafeeiros com diferentes vegetações de entorno: áreas de café com vegetação de entorno de cedro, café, feijão, milho, pastagem e fragmento florestal. As armadilhas ficaram ativas por um período de 48 horas, quando então foi recolhido o material coletado. Esse material foi transportado ao Laboratório de Controle Biológico Conservativo

da Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde foi realizada a triagem, quantificação, montagem e armazenamento dos exemplares para posterior identificação em famílias, morfoespécies ou gêneros, utilizando chaves específicas (Figura 7).

Figura 6. Procedimentos para triagem de parasitóides. (A) armadilhas Moericke; (B) Material coletado sendo analisado no laboratório; (C) Armazenamento das amostras coletadas. Fotos: Kulian B.S.C Marques



#### 4.4 Triagem de Minas do Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro

O objetivo foi verificar a ocorrência do bicho-mineiro do cafeeiro em função da porcentagem de folhas minadas.

A técnica de monitoramento utilizada foi a comum destrutiva (com a coleta das folhas). Foram coletadas folhas com minas intactas em campo em 20 pontos de amostragem em cada sistema convencional/entorno e em cada ponto forão retiradas, ao acaso, cinco folhas (5 folhas/planta) do 3º ou 4º par, no terço médio das plantas. No laboratório, as folhas foram individualizadas em sacos plásticos tipo “zip lock” e mantidas em condições ambientes, por um período de 40 dias (Figura 7), durante o qual os parasitóides e os bicho-mineiros emergidos foram coletados. Estes foram contabilizados e colocados em endorf em álcool



70% para posterior identificação.

Figura 7. Triagem de minas do bicho mineiro do cafeeiro. Folhas de cafeeiro com minas do bicho mineiro intactas e individualizadas em sacos plásticos tipo “zip lock”. Fotos: Kulian B.S.C Marques



Figura 8: Parasitóides Bicho Mineiro. Fotos: Kulian B.S.C Marques.



Figura 9. Parasitóide da Broca do café. Foto: Luís Cláudio Paterno Silveira.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio possibilitou observar e aprender sobre o manejo sustentável de pragas *in loco*. Sua prática integrada a diferentes métodos de controle e conhecimentos sobre os aspectos biológicos dos insetos, são efetivos no controle de pragas que causam grandes prejuízos e são um desafio pra agricultura moderna.

O controle biológico de pragas como objeto de contínuos estudos, consiste numa alternativa ao uso dos agrotóxicos, mesmo que estes últimos não venham a ser completamente dispensados. A aplicação de práticas integradas com o controle biológico e o planejamento de táticas de manejo adequados tem possibilitado maiores produções, menores desequilíbrios biológicos e controle mais eficiente de pragas e doenças que infestam não só a cultura do café, mas diversas outras culturas agrícolas.

A combinação de ações de manejo ecológico com o uso das armadilhas tipo IAPAR pode ser adotada facilmente por produtores de café, pois trata-se de alternativa econômica, e de fácil manuseio, sua difusão deveria ser amplamente difundida pois trata-se de uma importante ferramenta para a redução gradual das populações de broca do café.



## REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E. L.; SANTOS, C. M. A.; RESENDE, A. L. S.; SOUZA, S. A. S.; COSTA, J. R.; RICCI, M. S. F. **Susceptibilidade de cultivares de café a insetos-pragas e 26 doenças em sistema orgânico com e sem arborização**. Seropédica, RJ: Embrapa 27 Agrobiologia, 2007. 34p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 28 24). Disponível em: . Acesso em: 4 dez. 2014.

BELLOTTI, A. C. **Controle biológico no contexto da agricultura sustentável**. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia. Anais... Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA. 1992.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2003. p. 143.

Brasil LEI Nº 11.788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6o da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 279p.

CNE/CEB 35/2003. Normas para a organização e realização de estágio de alunos do Ensino Médio e da Educação Profissional. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. 2003. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne>. Acesso em: 07 maio 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira café**. Primeiro Levantamento, n. 1. Brasília, 2020. 8 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira café**. Segundo Levantamento, n. 2. Brasília, 2019. 11 p.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, primeiro levantamento, janeiro/2017. Brasília, 2017. 98 p.

COSTA, V. A.; BERTI FILHO, Evôneo; SATO, M. E. Parasitóides e predadores no controle de pragas. **Controle biológico de pragas: na prática**, 2006.

CUNHA, J. P. A. R. TEIXEIRA, M.M.; COURRY, J.R.; FERREIRA, L.R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações

hidráulicas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 325-332, 2003.

DAMON, A. A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Bulletin of Entomological Research*, v.90, p.453-465, 2000. DOI: 10.1017/S0007485300000584.

ECOLE, C.C.; SILVA, R.A.; LOUZADA, J.N.C.; MORAIS, J.C.; BARBOSA, L.R.; AMBROGI, B.G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.26, n.2, p.318- 324, 2002.

FERNANDES, O. A.; CARNEIRO, T. R. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* no Brasil. **Controle Biológico na Prática**, 2006.

FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; CAMPOS, S.O.; BASTOS, C.S.; CHEDIAK, M.; GUEDES, R.N.; SILVA, R.S. Economic injury level for the coffee berry borer (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) using attractive traps in Brazilian coffee fields. **Journal of Economic Entomology**, v.104, p.1909-17, 2011. DOI: 10.1603/EC11032.

FLORES, A. V.; Ribeiro, J. N.; Neves, A. A.; Queiroz, E. L. R. Organoclorados: um problema de saúde pública. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 2, 2004.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança. Paz e Terra**. Rio de Janeiro, 1983.

GONDIM, A.R, Ministério desenvolve aplicativo para Ipad sobre o café brasileiro. 31 Brasília: MAPA, 2011. Disponível em: 32 . Acesso em: 4 ago. 2014.

GREEN, D.S.A. Proposed origin of the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Guérin- Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Bulletin of the Entomological Society of America**, Madison, v. 30, n. 1, p. 30-31, 1984.

HEMPEL, A.A. *Prorops nasuta* Waterston no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, n. 5, p. 197-212, 1934.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE MINAS GERAIS (INDI). Economia mineira. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br/economico/index.html>>. Acesso em: abr/2009.

LA SALLE, J. A new genus and species of *Tetrastichinae* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitic on the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 80, p. 7-10, 1990.

LEITE, L. G.; TAVARES, F. M.; GINARTE, C. M. A.; CARREGARI, L. C.; BATISTA FILHO, A. Nematóides entomopatogênicos no controle de pragas.

**Controle Biológico na Prática**, 2006.

LOMELI-FLORES, J. R. Natural enemies and mortality factors of the coffee leafminer *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) in Chiapas, Mexico. 2007. 203 p. (Doctor of Philosophy) - Texas A&M University, Texas, 2007.

LOPES, R. B. **A indústria no controle biológico**: produção e comercialização de microrganismos no Brasil. In Biocontrole de doenças em plantas: Uso e perspectivas. BETTIOL, W. & MORANDI, M. cap 2. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 341 2009

MACHADO, L. A. Criações de insetos de laboratório para utilização em pesquisas de controle biológico. In: CRUZ, B. P. B. (Coord.). **Pragas das culturas e controle biológico**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 8.

MACHADO, J. L.; SILVA, R. A.; SOUZA, J. C. de; FIGUEIREDO, U. J.; CARVALHO, T. A. F; MATOS, C. S. M. Pragas do cafeeiro: bioecologia e manejo integrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 280, p. 7-13. 2014.

MAPA. MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Café no 18 Brasil, 2015. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba19\\_mais](http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba19_mais)> Acesso em: 04 dez. 2015.

MARACAJÁ, P. B. Controle biológico de pragas. Nota de aula ministrada na UFERSA, Mossoró, maio de 2005. 3p.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura de café no Brasil**: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, Edição 2010. 542 p.

MEDINA FILHO, H.P.; CARVALHO, A.; MONACO, L.C. Melhoramento do cafeeiro: observações sobre a resistência do cafeeiro ao bicho-mineiro. **Bragantia**, Campinas, v. 36, n. 11, p. 131-137, 1977.

MORANDI, M. A. B.; MAFFIA, L. A.; MIZUBUTI, E. S. G.; ALFENAS, A. C.; BARBOSA, J. G. Supression of *Botrytis cinérea* sporulation by *Clonostachys rosea* on rose debris. A valuable component B. blight management in commercial greenhouses. **Biological Control**, v. 26, n. 3, p. 311-317, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p.184, 185 e 244.

OLIVEIRA, A. D. A. S. et al. Estrutura e dinâmica da cafeicultura em Minas Gerais. *Revista de Economia*, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 119-142, 2008.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊAFERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. . **Controle Biológico no Brasil**: parasitóides e predadores.. *Manole*, v. 1. 635 p. 2002.

PIERRE, L. S. R.. Níveis populacionais de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetidae) e *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) e a ocorrência de seus parasitóides em sistemas de produção de café orgânico e convencional - Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba/SP, 2011.

PINOTTI, M. M. Z.; SANTOS, J. C. P. From the ancient times of the agriculture to the biological control in plants: a little of the history. **Ciência Rural**, v. 43, n. 10, p. 1797-1803, 2013.

Projeto Político Pedagógico curso de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2016.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v.23, n.214/215, p.83-99, 2002.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; MELLES, C. C. A. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 109, p. 3-57, 1984.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Insetos na folha. **Cultivar**, Pelotas – RS, v.4, n.38, p. 30-33, 2002.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impactos sobre a saúde e meio ambiente. *Revista Liberato*, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez., 2009.

SCARPELLINI, J.R. Manejo de pragas na cultura do cafeeiro. In: Reunião Itinerante De Fitossanidade Do Instituto Biológico, 4., Campinas. **Anais...** Campinas: IB, 2001. p. 29-36.

SILVA, Aldeni Barbosa da; BATISTA, Jacinto de Luna; BRITO, Carlos Henrique de. Capacidade predatória de *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) sobre *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797). **Acta Scientiarum**. Agronomy, v. 31, n. 1, 2009.

SILVA, F.C. da; VENTURA, M.U.; MORALES, L. Capture of *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) in response to trap characteristics. **Scientia Agricola**, v.63, p.567-571, 2006. DOI: 10.1590/S0103-90162006000600010.

SILVA, J. M. D.; REIS, R. P. Custos de produção do café na região de Lavras,

MG: estudo de casos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1287-1294, nov./dez. 2001.

SILVA, R.A.; SOUZA, J. C. de.; REIS, P.R.; CARVALHO, T.A.F. de.; ALVES, J.P. Pragas do cafeeiro: bioecologia e manejo integrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 280, p. 7-13. 2014.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R.; RIGITANO, R.L.O. **Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1998. 48 p.

TICHELER, J.H.G. An analytical study of the epidemiology of the coffee berry borer in the Ivory Coast. **Mededelingen Landbouhogeschool**, Wageningen, v. 61, n. 11, p.1- 49, 1961.

VEGA, F.E.; INFANTE, F.; CASTILLO, A.; JARAMILLO, J. The Coffee Berry Borer, *Hypothenemus Hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): A Short review, with recent findings and future research directions. **Terrestrial Arthropod Reviews**, Leiden, v. 2, p. 129-147, 2009.