

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

IGOR BERIGO DE CARVALHO

**ARMADILHAS E ATRAENTES PARA MONITORAMENTO DE *Hypothenemus*
hampei (FERRARI, 1987) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE) EM
LAVOURA DE CAFÉ**

Uberlândia-MG

2017

IGOR BERIGO DE CARVALHO

ARMADILHAS E ATRAENTES PARA MONITORAMENTO DE *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1987) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE) EM LAVOURA DE CAFÉ

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Curso de graduação em Agronomia, para obtenção do título de “Engenheiro Agrônomo”.

Prof. Dr. Fernando Juari Celoto
Orientador

Uberlândia-MG

2017

IGOR BERIGO DE CARVALHO

ARMADILHAS E ATRAENTES PARA MONITORAMENTO DE *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1987) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE) EM LAVOURA DE CAFÉ

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Curso de graduação em Agronomia, para obtenção do título de “Engenheiro Agrônomo”.

Aprovado pela Banca Examinadora em 17 de agosto de 2017.

Prof. Dr. Marcus Vinicius Sampaio

Universidade Federal de Uberlândia

Membro da Banca

Prof. Dra. Mercia Ikarugi Bomfim Celoto

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Membro da Banca

Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

Universidade Federal de Uberlândia

Orientador

DEDICO

Dedico este trabalho à Deus, aos meus pais **Mário** e **Gisele**, aos amigos do curso e da vida e aos professores pelo incentivo e pelo apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando Juari Celoto,

Por ter aceito a função de orientador, servindo de exemplo de profissional e acadêmico, além da amizade estabelecida.

Ao Instituto de Ciências Agrárias, aos professores e técnicos,

Pela paciência e dedicação ao serviço público.

Aos meus colegas da 51ª Turma e os das demais turmas, especialmente ao sr. Raimundo

Pelo companheirismo e apoio essenciais para a minha trajetória neste curso.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente a conclusão deste trabalho.

Muito obrigado!

RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial e exportador de café (*Coffea arabica* L.) e a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1987) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) é a principal praga do fruto. Esse inseto pode inviabilizar a exportação do café devido aos danos provocados, sendo que o monitoramento desta praga nos cafezais é primordial para o produtor manter a qualidade. O trabalho teve como objetivo a avaliação de diferentes cores de armadilha para broca-do-café, associadas a diferentes tipos de aleloquímicos usados como atrativo para a praga. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Campus Glória, da Universidade Federal de Uberlândia. Foram utilizadas armadilha comercial (Tratamento 1) e 4 diferentes tipos de armadilhas de baixo custo, customizadas com garrafa PET utilizando o método IAPAR, com diferentes tipos de coloração e mistura de semioquímicos (Tratamento 2: transparente, com etanol + metanol como semioquímicos; Tratamento 3: transparente, com etanol + metanol + pó de café como semioquímicos; Tratamento 4: vermelha, com etanol + metanol como semioquímicos; e Tratamento 5: vermelha, com etanol + metanol + pó de café como semioquímicos), contabilizando 5 tratamentos com 6 repetições cada. As armadilhas eram monitoradas semanalmente e os insetos capturados eram contabilizados quinzenalmente. Os resultados analisados mostraram que, pelo teste de Tukey, todos os tratamentos foram estatisticamente iguais. Pelo teste do Qui Quadrado, verificou-se a superioridade dos tratamentos 2, 3 e 5 quando comparados com o tratamento 1, mostrando que as armadilhas de preço acessível foram mais eficientes. Comparando os aleloquímicos utilizados, verificou-se a semelhança estatística entre os tratamentos 2 e 3 e uma diferença entre os tratamentos 4 e 5, sendo que em armadilhas transparentes, a adição de café não interfere na captura de brocas e em armadilhas vermelhas, o café solúvel aumenta a eficiência da armadilha. Comparando a diferença de coloração, não houve diferença entre armadilhas transparentes e vermelhas, independentemente o atrativo utilizado. Assim, verificou-se a eficácia de armadilhas de baixo custo para o monitoramento da broca-do-café, sendo que a coloração não interfere na armadilha e a adição de café solúvel só auxilia na captura do inseto quando relacionado às armadilhas vermelhas.

Palavras-chave – *Coffea arabica*, broca do café, manejo integrado de pragas, aleloquímico

ABSTRACT

Brazil is the world's largest producer and exporter of coffee (*Coffea arabica* L.) and coffee borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1987) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) is the main pest of the fruit. This insect can make the export of coffee unviable due to the damage caused, and the monitoring of this pest in coffee plantations is essential for the producer to maintain quality. The objective of this work was to evaluate the different colors of traps for coffee borer, associated to different types of allelochemicals used as an attractant for the pest. The experiment was carried out at the Campus Glória Experimental Farm, Federal University of Uberlândia. Commercial traps (Treatment 1) and 4 different types of low cost PET bottles traps, customized according to the IAPAR method, with different types of colors and mixing of semiochemicals (Treatment 2: transparent, with ethanol + methanol as semiochemicals; Treatment 3: transparent, with ethanol + methanol + coffee powder as semiochemicals; Treatment 4: red, with ethanol + methanol as semiochemicals; and Treatment 5: red, with ethanol + methanol + coffee powder as semiochemicals) were used, counting 5 treatments with 6 replicates each. The traps were monitored weekly and the captured insects were counted every fortnight. The results showed that, by the Tukey test, all treatments were statistically the same. The chi square distribution test showed a superiority of the treatments 2, 3 and 5 when compared with treatment 1, showing that the low cost traps were more efficient. Comparing the allelochemicals used, the statistical similarity between treatments 2 and 3 and a difference between the treatments 4 and 5 were verified, being that in transparent traps, the addition of coffee does not interfere in the capture of the coffee borer and in red traps, the addition of coffee increases the efficiency of the trap. Comparing the color, there was no difference between transparent and red traps, regardless of the semiochemicals used. Thus, the efficacy of low-cost traps for the monitoring of coffee borer has been verified. The coloration does not interfere with the trap and the addition of soluble coffee only assists in the capture of the insect when used in red traps.

Keywords – *Coffea arabica*, coffee borer, integrated pest management, allelochemical

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de orientação para a área do experimento.....	10
Figura 2	Croqui de distribuição dos tratamentos no talhão.....	11
Figura 3	Armadilha comercial utilizada no experimento.....	12
Figura 4	Armadilhas de garrafa PET, transparente e vermelha.....	13
Figura 5	Número total de brocas coletadas por tratamento.....	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tratamentos utilizados no experimento.....	11
Tabela 2	Número de brocas-do-café coletadas por dia.....	14
Tabela 3	Análise de variância do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (05/05/2017).....	15
Tabela 4	Média do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (05/05/2017)...	15
Tabela 5	Análise de variância do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (19/05/2017).....	15
Tabela 6	Média do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (19/05/2017)...	16
Tabela 7	Análise de variância do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (02/06/2017).....	16
Tabela 8	Média do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (02/06/2017)...	16
Tabela 9	Teste de Qui Quadrado entre tratamentos.....	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
IOC	International Coffee Organization
PET	Polietileno tereftalato
SISVAR	Sistema de análise de variância
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	01
2	OBJETIVO.....	03
3	REVISÃO DE LITERATURA	
	3.1. Histórico da cultura do café no Brasil e no Mundo.....	04
	3.2. <i>Coffea arabica</i> e <i>Coffea canephora</i>	04
	3.3. O mercado cafeicultor atualmente.....	05
	3.4. Principais pragas.....	05
	3.5. Importância da broca-do-café.....	06
	3.6. Métodos de monitoramento e controle.....	07
	3.7. Uso de armadilhas na agricultura.....	08
4	MATERIAL E MÉTODOS	
	4.1. Dados sobre a área.....	10
	4.4. Tratamentos utilizados.....	10
	4.5. Materiais utilizados e montagem das armadilhas.....	11
	4.3. Análise estatística.....	12
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
6	CONCLUSÃO.....	19
	REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica*) é uma planta rubiácea de extrema importância comercial mundial, sendo que sua bebida vem sendo consumida durante anos. Oriunda da África, especificamente da região onde hoje está a Etiópia, foi nessa parte do globo que os primeiros registros da cultura são datados, bem como a origem do seu nome. Com o início da exploração árabe e a comercialização do café com os europeus, a chegada a cultura no Brasil deu-se por volta de 1727 (MARTINS, 2008). Hoje, o Brasil é líder tanto no consumo quanto na produção de café, com estimativa de consumo de mais de 20 mil toneladas de sacas de 60kg no ano de 2017 e 55 mil toneladas (sacas de 60 kg) produzidas em 2016 (INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION – IOC, 2017).

É uma cultura perene, portanto de ciclo longo, o que aumenta sua permanência no mesmo local de plantio. O ataque de pragas é basicamente específico à planta, uma vez que a grande maioria dos insetos-praga da cultura não são polífagos. Dentre as pragas de maior importância, a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1987), se destaca pela alta incidência nas regiões produtoras, pela falta de inimigos naturais, pela desuniformidade do ataque e, principalmente, pela severidade da praga, uma vez que seu alvo é o fruto (FANTON, 2001).

Atualmente a exigência do mercado, tanto interno quanto externo, para produtos oriundos de sistemas de cultura mais sustentáveis, fez com que o uso de fitossanitários diminuísse consideravelmente (FEDERAÇÃO DOS CAFEICULTORES DO CERRADO, 2016). Para um melhor manejo da praga, o monitoramento é essencial, uma vez que delimita a real incidência do inseto na plantação, permitindo ao produtor o uso mais racional e eficiente de químicos. Por isso, o uso de técnicas culturais de controle sem a aplicação de defensivos nas plantas, aliadas ao controle químico, tem sido uma alternativa bastante procurada, sendo o uso de armadilhas para monitoramento e controle o mais interessante para o produtor (GOULART et al., 2015).

Um método eficaz é a utilização de armadilhas para captura das fêmeas. Armadilhas com feromônios para captura de insetos são utilizadas há bastante tempo, desde a década de 40. Hoje já existem armadilhas comerciais registradas para o monitoramento do inseto no café (RODRIGUES, 2003). Entretanto, essa alternativa comercial pode ser substituída por modelos caseiros de menor custo para o cafeicultor. O método mais conhecido, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), consiste na utilização de garrafas plásticas descartáveis do tipo PET contendo um frasco de vidro com uma mistura de semioquímicos

atrativos, geralmente etanol e metanol. A adição de substâncias à mistura atrativa, bem como a diferenciação na coloração da armadilha, podem ser algumas alternativas para potencializar o monitoramento da praga (SOUZA et al., 2008). Assim, o estudo mais preciso da melhor alternativa para um monitoramento eficaz da broca-do-café é importante para indicar a melhor forma de manejo da praga, atendendo as exigências do mercado com relação à diminuição de químicos nas lavouras e diminuindo os gastos com defensivos.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar se armadilhas de baixo custo são eficazes para a coleta de *H. hampei*, comparando com a armadilha comercial, verificar se a cor vermelha da armadilha influencia da coleta deste inseto, e se a adição de pó de café aumenta a atratividade das armadilhas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Histórico da cultura do café no Brasil e no Mundo

Durante anos, o café tem sido considerado um dos principais cultivos do homem, sendo este apreciado em várias regiões do planeta. As primeiras descrições do *Coffea arabica* L. datam do ano 575, particularmente de uma lenda regional do Iêmen, país ao sul do Oriente Médio. Entretanto, sabe-se que sua árvore é originária da Etiópia, continente africano, especificamente da região de Kafa. Apesar do consumo pelo povo etíope, coube aos árabes a divulgação do café, devido principalmente à rápida adaptação da árvore às terras da Arábia. Com a expansão marítima e o comércio de especiarias, não demorou para o café atingir a Europa, através da cidade de Veneza, Itália, por volta de 1615. Entretanto, o primeiro plantio da árvore do *C. arabica* em solo europeu foi na cidade de Amsterdã, Holanda, no Jardim Botânico, em 1616, sendo distribuído posteriormente nas colônias holandesas, chegando à América do Sul em 1718, no Suriname (MARTINS, 2008).

A introdução da cultura no Brasil se deu no ano de 1727, no estado do Pará, através de Francisco de Melo Palheta, que trouxe as primeiras sementes e mudas de *Coffea arabica* para o país. Assim, durante o século XVIII, a cultura foi propagada em todo Norte e Nordeste do país. Entretanto, problemas de fertilidade do solo, principalmente em região Amazônica, dificultaram sua adaptação, sendo a Bahia o estado que mais produziu na época. Por volta de 1750, a fim de expandir as plantações de café, chegaram ao Rio de Janeiro as primeiras mudas oriundas de Belém. Inicia-se aí a produção em massa de café no Brasil. No estado de Minas Gerais, o café chegou através dos tropeiros, pela Zona da Mata. Na época, o chamado “Ciclo do Ouro” já estava em decadência, sendo que a introdução da cultura alavancou a economia mineira (RODRIGUES et al., 2015).

3.2. *Coffea arabica* e *Coffea canephora*

O cafeeiro é uma planta da família das Rubiáceas, sendo que existem mais de 10 mil espécies em 630 gêneros. Hoje, o café que é explorado comercialmente é oriundo do gênero *Coffea*, que possui dois subgêneros, *Coffea* e *Baracoffea*. Apesar de grande parte das espécies do subgênero *Coffea* ter origem em Madagascar, é a parte continental da África que origina as duas espécies exploradas comercialmente, *C. arabica* e *Coffea canephora* L. Também chamado café arábica, o *C. arabica* é originado da Etiópia, na costa leste africana, enquanto *C.*

canephora, também chamado de robusta, é oriundo do Congo, região centro-africana (FERRAZ, 2013).

As diferenças entre as duas espécies ocorrem tanto na fisiologia quanto no manejo da planta. O café arábica se mostra mais rentável em altitudes entre 1.600 a 2.800 m, temperaturas média de 20° C e precipitação anual mínima de 1.600 mm, enquanto o café robusta produz em altitudes baixas de até 1.200 m, temperaturas médias altas de até 26° C e precipitação anual acima de 2.000 mm. Além disso, diferenças da cor do fruto, arquitetura da planta, porte da copa, floração dos ramos, dentre outras, também diferenciam as duas espécies (CARVALHO, 2007).

3.3. O mercado cafeeiro atualmente

O café é informalmente referido como “a bebida capitalista”, não só pelas características energéticas conferidas ao fruto, mas também por ser uma das culturas comercialmente mais exigidas (FERRAZ, 2013). União Europeia, Estados Unidos e Brasil lideram a lista dos maiores consumidores mundiais da bebida (42.887, 25.341 e 20.500 toneladas de sacas de 60kg, respectivamente). Ainda de acordo com os dados de 2017 da IOC, o Brasil é o maior produtor de café no mundo, com uma produção de 55.000 toneladas de sacas de 60 kg no ano de 2016, 9,2% a mais do que no ano anterior, seguido de Colômbia (14.500 toneladas de sacas de 60 kg) e Vietnã (25.000 toneladas de sacas de 60 kg) (IOC, 2017).

Estes dados são uma compilação das produções de *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, e, apesar de o Brasil produzir uma quantidade maior de café arábica do que em relação ao robusta, é visível a importância do país no cenário cafeeiro mundial. Entretanto, a importância brasileira no mercado será ainda maior, tendo em vista que os mercados asiáticos preveem quedas de até 12% no ano de 2017, aumentando o preço do café brasileiro (CONAB, 2016).

3.4. Principais pragas

São observadas mais de 10 espécies de insetos-praga que atacam a planta de café, com ataques de maior ou menor grau de severidade. Entretanto, o fato de ser uma planta permanente na área de plantio faz com que o monitoramento seja constante. As pragas podem atacar todas as partes da planta (raízes, tronco, ramos, folhas, flores e frutos), podendo causar danos e, consequentemente, reduzindo a produtividade. Dentre as principais pragas, destacam-se: bicho-mineiro, broca-do-café, cigarras, lagartas, ácaros e cochonilhas (MESQUITA et al., 2016).

O bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842), é uma praga da parte área, se alimentando exclusivamente do parênquima foliar, diminuindo a área fotossintética da

planta. Os danos são causados pela fase jovem da pequena mariposa, que realiza a postura na folha, formando lesões típicas no limbo (MESQUITA et al., 2016).

Outras pragas da parte aérea são a lagarta-dos-cafezais, *Eacles imperialis magnifica* (Walker, 1856), que ataca as folhas; a mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), atacando frutos; cochonilhas, *Coccus viridis* (Green, 1889) e *Saissetia coffeae* (Walker, 1856), dentre outras, e ácaros, *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939), que atacam principalmente caule e ramos da árvore. Dentre as pragas de raízes, as cigarras-do-café, *Quesada gigas* (Olivier, 1790) e *Dorisiana drewseni* (Stål, 1854), são as mais importantes, sendo que as ninfas sugam a seiva pelas raízes, refletindo na parte aérea, causando clorose foliar. (GALLO et al., 2002).

Dentre os insetos-praga da cultura, a broca-do-café *H. hampei* é importante por predaar justamente o fruto, causando prejuízos diretos, além de favorecer a contaminação de patógenos, gerando prejuízos indiretos (SOUZA; SILVA; REIS; 2016).

3.5. Importância da broca-do-café

Apesar da importância do monitoramento das demais pragas, insetos que atacam o produto de interesse comercial são os que mais demandam atenção do produtor, uma vez que ataques ao fruto acarretam perda direta na produção. Por essa razão, a broca-do-café é uma praga de grande interesse para a cafeicultura (SOUZA; SILVA; REIS, 2016).

A broca-do-café é originária da África, berço da cafeicultura mundial. Por isso mesmo, sua disseminação provavelmente ocorreu acidentalmente, devido à falta de inimigos naturais nas demais regiões, explicando o fato de, hoje em dia, ser a principal praga do café na maioria das regiões produtoras. No Brasil, a primeira diagnose de planta atacada por *H. hampei* foi no estado de São Paulo, em 1913 (FANTON, 2001).

3.5.1. Classificação, morfologia e biologia do inseto

A broca é um coleóptero da família Curculionidae, subfamília Scolytinae, descrito por Ferrari em 1867 originalmente como *Cryphalus hampei*, sendo que houve várias mudanças de gêneros da espécie até chegar à nomenclatura atual. (RAINHO, 2015).

É um inseto pequeno (cerca de 2 mm) de corpo cilíndrico e encurvado e de cor negra e brilhante. Possui longevidade de 156 dias, sendo que a fase de ovo quatro dias, a fase de larva 14 dias, fase de pupa seis dias e fase adulta de 130 dias (FANTON, 2001). A espécie é de hábito endofítico, o que faz com que o inseto permaneça a maior parte da vida no interior do fruto de

café. Outro fator que caracteriza o inseto é o fato dele ser multivoltino com sobreposição de gerações, fazendo com que, em um mesmo fruto, possam haver insetos em diferentes fases do ciclo de vida (RAINHO, 2015).

3.5.2. Reprodução, período de infestação e danos à cultura

Com relação ao comportamento reprodutivo do inseto, há dimorfismo sexual na espécie, sendo que, devido ao sistema de competição local por cópula, os machos são menores do que as fêmeas, além de apresentarem o segundo par de asas atrofiadas, incapacitando o voo. O número de fêmeas em uma população é maior do que o de machos, com proporção de 10:1, sendo que machos emergem primeiro, completando o ciclo antes, atraindo as fêmeas posteriormente para a cópula (RAINHO, 2015).

Como a maioria dos insetos fitófagos, o estímulo químico é a principal forma para a broca localizar o fruto do café, entretanto ainda não foram especificados com precisão quais os semioquímicos de maior importância para a atração do inseto, sendo que a fase de maturação do fruto e o estado fisiológico da fêmea são determinantes para a atração do inseto pelos voláteis liberados. Além dos aleloquímicos liberados pela planta, ainda existem estudos que tentam determinar se a fêmea sofre atração pelas fezes e partículas de café produzidos pelas larvas e adultos no interior do fruto (RAINHO, 2015).

A infestação do inseto se inicia entre os meses de outubro e novembro, período em que os insetos adultos saem das pupas e começam a transitar na lavoura para infestar outros frutos. Alta umidade favorece esse trânsito, o que ocorre com um plantio mais adensado. Após o acasalamento, a fêmea faz uma galeria no fruto, próximo à região da coroa (tigmotropismo) até próximo à semente e faz a oviposição, podendo colocar até 119 ovos. Ao eclodirem, 4 a 10 dias após a postura, as larvas começam a se alimentar do interior do fruto (PARRA; REIS, 2013).

Com relação à perda de produção causada pela praga à cultura do café, os danos podem ser diretos, provocados por meio da destruição parcial ou total das sementes, resultando na perda de peso, na queda de frutos verdes pequenos (chumbinhos) e comprometendo a classificação do café por tipo; e indiretos, pela contaminação do fruto por fungos que causam o seu apodrecimento, alterando a qualidade e o sabor da bebida (GALLO et al., 2002).

3.6. Monitoramento e controle

A broca-do-café, apesar das várias pesquisas sobre sua ecologia e formas de controle químico, ainda é uma praga-chave na cultura, uma vez que seu prejuízo engloba não só a perda

por queda dos frutos, mas também a depreciação do grão. Por isso, o monitoramento do inseto é essencial para o eficaz controle (COSTA, 2002).

O início do monitoramento da broca-do-café deve ocorrer simultaneamente com o período de trânsito da praga na lavoura, o que coincide também com a fase de desenvolvimento do fruto. A amostragem na primeira florada deve ser feita aleatoriamente em 100 plantas no talhão no terço médio da planta, alternando entre os lados da planta, sendo que devem ser amostrados 10 frutos por planta. Nesse período de transição da praga, se a amostra apresentar 5% de frutos brocados, o controle químico já é recomendado. Mesmo assim, o monitoramento deve ser contínuo, desde a floração até a colheita, já que a praga não ataca uniformemente o cafezal (MESQUITA et al., 2016).

Hoje, o mais comum é se utilizar o método de “Contagem Integral” para se fazer o monitoramento da broca, sendo que este consiste em coletar os frutos e verificar a quantidade de brocados e não-brocados. Apesar da facilidade deste processo, novas pesquisas são necessárias para utilização de outros métodos de monitoramento (COSTA, 2002).

Métodos de controle de *H. hampei* podem ser químicos, biológicos e culturais. Com relação ao controle químico, são registrados 11 inseticidas dos grupos químicos dos organofosforados (Clorpirifós), tetranortriterpenóides (Azadiractina), antranilamidas (Ciantraniliprole), espinosinas (Espinósade) e éteres difenólicos (Etofenproxi), além de misturas de Clorpirifós com Abamectina. Já o controle biológico pode ser feito utilizando insetos, como a vespa-de-uganda (*Prorops nasuta*) e fungos, como a *Beauveria bassiana*. Culturalmente, a catação manual dos frutos que caem na saia da planta também é útil para diminuir o foco (FEDERAÇÃO DOS CAFEICULTORES DO CERRADO, 2016).

3.7. Uso de armadilhas na agricultura

Práticas culturais aplicadas no manejo das lavouras podem favorecer a redução da ocorrência de prováveis pragas. Uma forma eficaz de monitorar e, eventualmente, controlar a incidência destes insetos sem utilização de químicos é manipulando o comportamento dos insetos, uma vez que a seleção das plantas, oviposição, acasalamento e até organização das atividades sociais se dá por meio de odores relacionados às substâncias químicas envolvidas nas interações inseto-inseto e inseto-planta (PICANÇO, 2010).

Tendo em vista que estes semioquímicos podem ser reproduzidos artificialmente, sua utilização em armadilhas se tornou bastante frequente em diversas áreas da agricultura. Atualmente, vários tipos de armadilhas atrativas à base de feromônios e aleloquímicos são

registradas para monitoramento e controle de pragas em diversas culturas, dentre as quais: algodão, tomate, banana, carambola, maçã, citros, fumo, batata, coqueiro e café (PICANÇO, 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Dados sobre a área

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Campus Glória da Universidade Federal de Uberlândia, no Setor de Cafeicultura. Coordenadas geográficas: 18°57'34.6"S 48°12'20.2"W. O ensaio foi conduzido de abril a junho de 2017.

O talhão utilizado possui cerca de dois hectares, com 60 linhas espaçadas entre si cerca de 1,5 metros e com 100 m de comprimento. O grupo utilizado na área foi Catuaí Amarelo. Altura média das plantas foi de 2 m e 1,8 m de diâmetro de copa.



Figura 1 – Mapa de orientação para a área do experimento.

(Fonte: Google Maps)

4.2. Tratamentos utilizados

Foi testada armadilha comercial com o atrativo comercial produzido pela empresa (isca BioBroca da BioControle) e armadilhas artesanais confeccionadas com garrafas PET transparentes de dois litros com diferentes tipos de atrativos a base de etanol + metanol. Assim, foram cinco tratamentos com seis repetições cada, sendo cada tratamento definido da seguinte forma:

Tabela 1 – Tratamentos utilizados no experimento.

TRATAMENTOS	TIPO DE ARMADILHA	TIPO DE SEMIOQUÍMICO
T1	BioControle (comercial)	Metanol + etanol (comercial)
T2	PET transparente	Metanol + etanol
T3	PET transparente	Metanol + etanol + café solúvel
T4	PET vermelha	Metanol + etanol
T5	PET vermelha	Metanol + etanol + café solúvel

4.3. Materiais utilizados e montagem das armadilhas

4.3.1. Armadilha comercial

Para as armadilhas comerciais, foram utilizadas seis armadilhas BioControle Ltda e colocado um sachê liberador (Bio Broca) no centro de cada armadilha. As armadilhas foram fixadas no terço médio das plantas, sendo que em cada uma foi acoplada no final uma garrafa PET com água e detergente no fundo para a morte dos insetos capturados.



Figura 2 – Armadilha comercial utilizada no experimento.

(Fonte: Dados do próprio autor)

4.3.2. Armadilha artesanal (modelo IAPAR)

Para confeccionar as armadilhas artesanais foi utilizado o modelo IAPAR. Neste modelo, utilizou-se garrafas descartáveis PET 2 litros, sendo estas cortadas utilizando um gabarito disponível em informativos do IAPAR a partir de 13 cm da base. Nos tratamentos T4 e T5, as garrafas foram pintadas com tinta spray vermelha. No centro da garrafa, foi fixado com arame um frasco de plástico e com tampa, que serve como liberador do atrativo. A armadilha é fixada no terço médio da planta com arame na boca da garrafa. Foi colocada ainda a mistura de água e detergente no fundo da garrafa para matar os insetos coletados (IAPAR, 2017).

Para o preparo dos semioquímicos, foi misturado 1 parte de metanol e 1 parte de etanol (500 mL cada para uma mistura de 1 litro). Nos tratamentos T3 e T5, foram adicionados 6 g de café solúvel, com o intuito de melhorar a atratividade. A mistura pronta foi colocada dentro dos frascos com tampa perfurada, servindo como despensa.



Figura 3 – Armadilhas de garrafa PET, transparente e vermelha.

(Fonte: Dados do próprio autor)

4.4. Análise estatística

O esquema adotado para a distribuição dos tratamentos foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Neste tipo de delineamento, os tratamentos são distribuídos na parcela de forma aleatória, sendo que as repetições não são organizadas em blocos (KRAUSE, 2011). Apesar de ser utilizado em ambientes controlados, como laboratórios e casas de vegetação, foi utilizada essa distribuição devido à uniformidade da área utilizada, já que o talhão era pequeno (2 ha) e as condições de campo eram as mesmas para toda a área (irrigação, tipo de solo, temperatura, umidade, etc.).

Desta forma, utilizaram-se 10 ruas do talhão para a colocação das armadilhas, sendo três armadilhas por rua, colocadas aleatoriamente. As ruas eram espaçadas de seis em seis, desprezando as da bordadura. Dentre das ruas, as armadilhas foram dispostas alternadamente entre as linhas da rua, espaçadas 25 m cada.

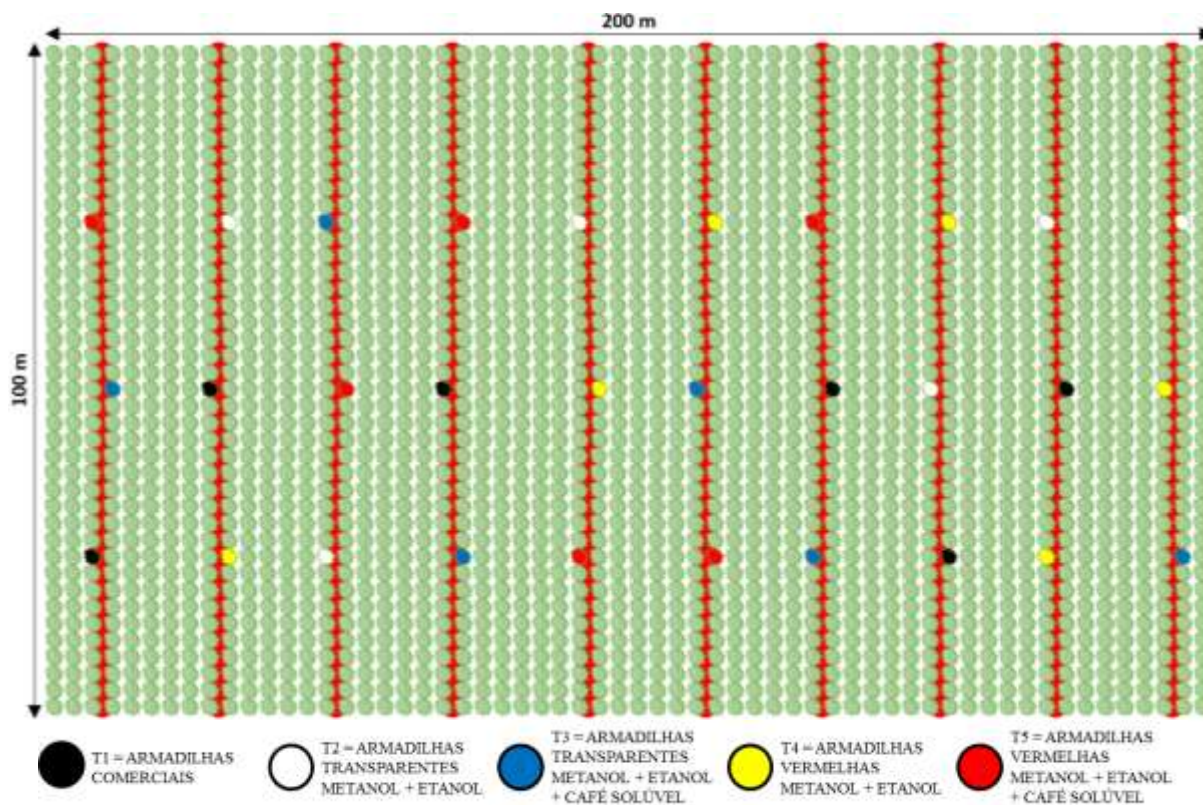


Figura 4 – Croqui de distribuição dos tratamentos no talhão.

(Fonte: Elaboração do próprio autor)

Foram analisadas a quantidade de brocas-do-café capturadas por cada tipo de Tratamento (armadilhas), sendo estas comparadas entre si.

Os dados foram compilados e analisados estaticamente pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2014). Previamente à esta análise de médias pelo Teste de Tukey, as médias foram corrigidas utilizando-se o programa SPSS, sendo feito o Teste de Homogeneidade das Variâncias (Teste de Lavene) e Teste da Normalidade dos Resíduos, sendo que foi verificado a necessidade de correção dos dados ($\log X + 1$) para atender aos requisitos de normalidade.

Os dados também foram analisados pelo teste de Qui Quadrado (χ^2), um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas, sendo um teste não paramétrico, ou seja, não depende dos parâmetros populacionais, como média e variância.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a contagem dos insetos coletados por tratamento, obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 2 – Número de brocas coletadas por quinzena.

TRATAMENTO	COLETA	REPETIÇÕES					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
T1 Armadilha comercial	Coleta 1	5	0	-	3	5	123
	Coleta 2	6	2	4	5	5	7
	Coleta 3	37	2	-	4	-	43
T2 Armadilha PET transparente metanol + etanol	Coleta 1	16	3	10	21	203	4
	Coleta 2	5	0	0	1	37	0
	Coleta 3	33	1	4	38	45	716
T3 Armadilha PET transparente metanol + etanol + café solúvel	Coleta 1	8	12	9	-	228	11
	Coleta 2	3	3	2	2	0	160
	Coleta 3	3	37	12	11	44	562
T4 Armadilha PET vermelha metanol + etanol	Coleta 1	18	3	4	7	5	1
	Coleta 2	3	0	0	0	7	1
	Coleta 3	47	4	4	6	57	142
T5 Armadilha PET vermelha metanol + etanol + café solúvel	Coleta 1	6	12	3	0	0	-
	Coleta 2	2	1	1	0	5	52
	Coleta 3	29	67	34	24	28	280

* Espaços sinalizados com um hífen (-) significam parcela perdida.

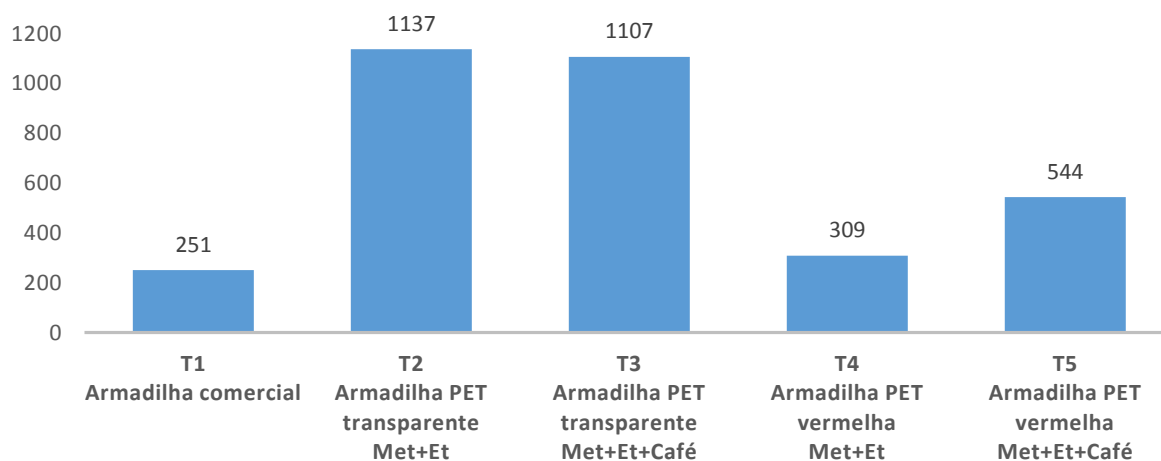


Figura 5 – Número total de brocas coletadas por tratamento.

(Fonte: Dados do próprio autor)

A partir dos dados obtidos do número de insetos coletados por amostragem, foi feita a análise de variância do número de brocas coletadas quinzenalmente e feita a análise estatística dos dados.

Tabela 3 – Análise de variância do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (05/05/2017).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	1,328847	0,332212	0,853	0,5056
Resíduo	25	9,740100	0,389604		
Total	29	11,06895			
CV (%) =	64,70				

Tabela 4 – Média* do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (05/05/2017).

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADOS DO TESTE
T1: Armadilha comercial	27,2	a1
T2: Armadilha PET transparente Met+Et	42,83	a1
T3: Armadilha PET transparente Met+Et+Café	53,6	a1
T4: Armadilha PET vermelha Met+Et	6,33	a1
T5: Armadilha PET vermelha Met+Et+Café	4,2	a1

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Tabela 5 – Análise de variância do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (19/05/2017).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	8,877833	0,219458	0,725	0,5832
Resíduo	25	7,668433	0,302737		
Total	29	8,446267			
CV (%) =	97,67				

Tabela 6 – Média* do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (19/05/2017).

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADOS DO TESTE
T1: Armadilha comercial	4,83	a1
T2: Armadilha PET transparente Met+Et	7,17	a1
T3: Armadilha PET transparente Met+Et+Café	28,33	a1
T4: Armadilha PET vermelha Met+Et	1,83	a1
T5: Armadilha PET vermelha Met+Et+Café	10,17	a1

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Tabela 7 – Análise de variância do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (02/06/2017).

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	4	1,641167	0,410292	0,956	0,4484
Resíduo	25	10,724500	0,428980		
Total	29	12,365667			
CV (%) =	47,58				

Tabela 8 – Média* do número de brocas-do-café coletadas por armadilha (02/06/2017).

TRATAMENTOS	MÉDIAS	RESULTADOS DO TESTE
T1: Armadilha comercial	21,5	a1
T2: Armadilha PET transparente Met+Et	139,5	a1
T3: Armadilha PET transparente Met+Et+Café	111,5	a1
T4: Armadilha PET vermelha Met+Et	43,33	a1
T5: Armadilha PET vermelha Met+Et+Café	77	a1

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Em todos os dias de coleta, pelo teste de Tukey, foi verificada semelhança estatística em todos os tratamentos, sendo que, mesmo com médias numericamente distantes entre si, não houve diferença significativa entre as armadilhas.

Levando em consideração as frequências observadas, foi feito um ajustamento baseado na comparação da distribuição dos dados das amostras com a distribuição teórica pertencente à amostra, utilizando o Teste de Qui Quadrado (χ^2).

Tabela 9 – Teste de Qui Quadrado entre os tratamentos.

Tratamentos	Número de brocas coletadas	Total	X ²
T1 x T2	251 x 1137	1388**	565,6
T1 x T3	251 x 1107	1358**	539,6
T1 x T4	251 x 309	560 ND	6
T1 x T5	251 x 544	795**	108
T2 x T3	1137 x 1107	2244 ND	0,4
T4 x T5	309 x 544	853**	64,8
T2 x T4	1137 x 309	1446**	474,2
T3 x T5	1107 x 544	1651**	192

** Teste de Qui Quadrado com nível de significância de 1%.

* Teste de Qui Quadrado com nível de significância de 5%.

^{NS} Teste de Qui Quadrado não teve significância.

T1: Armadilha comercial, T2: Armadilha PET transparente Met+Et, T3: Armadilha PET transparente Met+Et+Café, T4: Armadilha PET vermelha Met+Et, T5: Armadilha PET vermelha Met+Et+Café

Comparando a eficiência das armadilhas de menor custo com a armadilha comercial, os testes mostraram que o Tratamento 4 (Armadilha PET vermelha Met+Et) foi o único estatisticamente semelhante ao Tratamento 1, sendo que todos os outros foram superiores com relação à armadilha comercial, verificando a eficácia de armadilhas de menor custo na captura da broca-do-café.

No trabalho de Borges et al. (2011) foi comparado a utilização do aleloquímico sintético comercial da BioControle com armadilhas caseiras, também do modelo IAPAR com diferentes tipos de atrativos (etanol + metanol + extrato de café; etanol + café solúvel), além de uma armadilha sem nenhum atrativo (testemunha). Os tratamentos foram implantados em diferentes tipos de cultivo (orgânico e convencional). Apesar de o experimento não ter sido concluído, foi verificada a eficácia de todas as armadilhas em todos os tipos de cultivo.

Os resultados comparando as armadilhas com relação ao tipo de semioquímico utilizado mostraram que entre os Tratamentos 2 e 3 não houve diferença estatística, sendo que a adição de café solúvel à mistura de etanol + metanol não influenciou a captura de brocas em armadilhas transparentes. Entretanto, quando comparados os Tratamentos 4 e 5, verificou-se uma diferença

estatística. Portanto, quanto há coloração das armadilhas, a adição de café solúvel aos semioquímicos é um fator que aumenta a eficiência de captura da broca.

¹Silva et al. (2006) avaliaram armadilhas artesanais com diferentes tipos de misturas semioquímicas como atrativos para a broca-de-café de forma semelhante, sendo que, neste experimento, as armadilhas com a mistura etanol + metanol foram mais eficientes que as que utilizaram os álcoois isoladamente, independentemente da proporção utilizada na mistura. Ainda no experimento de ¹Silva et al. (2006) verificou-se que a adição de óleo de café à mistura não aumentou a quantidade de insetos capturados. Benassi et al. (2003) também verificou que a utilização em armadilhas de etanol e metanol isolados não é eficiente para a captura de brocas-do-café, sendo que a mistura dos dois voláteis proporciona maior eficiência no monitoramento da praga na cultura.

Com relação a coloração das armadilhas, foi verificado que, em ambas as comparações, (Tratamentos 2 e 4 e Tratamentos 3 e 5) houve diferença estatística, constatando que a cor não influencia na eficiência das armadilhas de baixo custo.

No trabalho de ¹Silva et al. (2006), também não houve diferença estatística entre a cor das armadilhas, sendo que os autores utilizaram armadilhas transparentes, verdes-transparentes e vermelhas. Souza et al. (2008) verificaram que não houve influência das cores nas armadilhas, entretanto o tipo de semioquímico e a quantidade liberada do mesmo são importantes para a eficiência da armadilha.

Pereira (2006) avaliou em seu trabalho que o nível de controle para *H. hampei* utilizando armadilhas modelo IAPAR foi de 4 adultos/armadilha/quinzena, quando o preço do café estiver em alta, e 7 adultos/armadilha/quinzena, quando o preço do café estiver em baixa, concluindo que o uso desse tipo de armadilha é promissor para a tomada de decisão de controle.

Comprovada a eficácia das armadilhas na captura da broca, esta pode ser utilizada como uma alternativa de controle para os produtores, fazendo coleta massal da broca na área cultivada. Entretanto, Fernandes et al. (2014) verificaram que, apesar das armadilhas reduzirem em até 57% a percentagem de frutos brocados, tal redução não é suficiente para manter a densidade do inseto abaixo do nível de controle, sendo necessária a adoção de medidas complementares para o manejo da praga.

6. CONCLUSÃO

Baseado nos resultados do experimento, houve maior eficiência de captura das brocas nas armadilhas artesanais de custo acessível quando comparadas com a armadilha comercial, sendo estas eficientes na captura da *H. hampei*, podendo ser indicadas para monitoramento da praga na cultura do café.

A adição do café solúvel aos aleloquímicos (metanol + etanol) não influenciou na captura do inseto, não sendo um atrativo determinante para o monitoramento da praga na cultura, assim como a coloração da armadilha também não interferiu na eficiência da captura de insetos pelas armadilhas artesanais. Entretanto, quando utilizadas armadilhas de coloração vermelha, a adição de pó de café aumenta o nível de insetos capturados, havendo uma correlação entre estes fatores.

REFERÊNCIAS

BENASSI, V. L. R. M. et al. Captura de adultos da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (F., 1867) (Coleoptera: Scolytidae) com diferentes misturas de atraentes. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3, 2003, Porto Seguro. **Resumos**. Brasília: Embrapa Café, 2003. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/1812>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

BORGES, J. A.; FERNANDES, L. G.; TAMBURINI, H. V. Eficiência de diferentes semioquímicos no monitoramento da broca-do-café em cultivos orgânico e convencional. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3, 2001, Machado. **Anais eletrônicos**. Machado: Instituto Federal Sul de Minas, 2011. Disponível em: <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcmch3/jcmch3/paper/viewFile/1946/1353>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

CARVALHO, C. H. S. (Ed.). **Cultivares de café**. Brasília: Embrapa, 2007. 247 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: café. **Conab**, Brasília, v. 3, n. 4, p. 1-77, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_12_27_16_26_51_boletim_cafe_portugues_-_4o_lev_-_dez.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

COSTA, F. G. **Avaliação de semioquímicos do café para seu emprego em programas de controle e monitoramento da broca do café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae)**. 2002. Dissertação (Defesa de Estágio Supervisionado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2002.

DINIZ, J. F. et al. Nível de dano econômico para *Hypothenemus hampei* usando armadilhas com atraentes. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7, 2011, Araxá. Agosto, 2011. **Anais**. Brasília: Embrapa Café, 2003. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3203/193.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

EMPRESA CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Manejo da broca-do-café. **EMCAPER**, Vitória, n. 104, 2000. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cafe>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

FANTON, C. J. **Ecologia da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae) na Zona da Mata de Minas Gerais**. 2001. 49 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Outlook FIESP 2026: projeções para o agronegócio brasileiro. **FIESP**, São Paulo, 90 p., 2016. Disponível em: <<http://apps2.fiesp.com.br/outlookDeagro/pt-BR/Impresso>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

FEDERAÇÃO DOS CAFEICULTORES DO CERRADO. **Manual de prevenção e combate a broca-do-café**. Disponível em: <<https://www.cafepoint.com.br/arquivos/publico/manual-combate-a-broca-rcm.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

FERNANDES, F. L. et al. Controle massal da broca-do-café com armadilhas de garrafa Pet vermelha em cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 29, n. 8, p. 587-594, ago. 2014.

FERRAZ, A. Cultura do café. **Instituto Formação**. 2013-2. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/15-09-28-apostilaculturadocafe.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, mar./abr., 2014.

GALLO, D. (in memoriam) et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ – Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 2002. v. 10, 900 p. il.

GOULART, H. F. et al. Feromônios: uma alternativa verde para o manejo integrado de pragas. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 4, p. 1205-1224, jan. 2015. Disponível em: <<http://rvq.sbq.org.br/default.asp?ed=15>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ. Armadilhas IAPAR para o manejo da broca-do-café. **IAPAR**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/armadilha_manejocafe.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

KRAUSE, W. **Experimentação agrícola**. Sinop: UNEMAT, 2011. 15 p.

MARTINS, A. L. Origens: o começo de tudo. In: _____. **História do café**. São Paulo: Contexto, 2008. 316 p. il.

MESQUITA, C. M. et al. **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro**. Belo Horizonte: EMATER, 2016. 62 p. il.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ. Relatório sobre o mercado de café. **OIC**, fev. 2017. Disponível em: <http://consorciopesquisacafe.com.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/relatorio_oic_fevereiro_2017.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

PARRA, J. R. P.; REIS, P. R. Manejo integrado para as principais pragas da cafeicultura, no Brasil. **Visão Agrícola**. Piracicaba, v. 12, p. 47-50, jan./jul., 2013.

PEREIRA, A. E. **Uso de armadilha visando geração de nível de ação e correlação entre captura e infestação de *Hypothenemus hampei* na cultura do café**. 2006. 47 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006.

PEREIRA, R. T. G.; TORRES, R. O.; CALIXTO, J. S. Implantação de unidade de controle da broca *Hypothenemus hampei* em cafeeiros *Coffea arabica* com uso de garrafas pet na Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 9, 2015, Belém. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, mai. 2016. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/18771>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa: UFV, 2010. 144 p. il.

RAINHO, H. L. **Resposta comportamental da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) a voláteis de frutos de café**. 2015. 71 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 2015.

RODRIGUES, H. L.; DIAS, F. D.; TEIXEIRA, N. C. A origem do café no Brasil: a semente que veio para ficar. **Pensar Gastronomia**, v. 1, n. 2, não pag., jul. 2015.

RODRIGUES, L. S. **Controle alternativo da broca-do-café**. Ivaiporã: EMATER, 2003. 19 p.

¹SILVA, F. C. da; VENTURA, M. U.; MORALES, L. Capture of *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera, Scolytidae) in response to trap characteristics. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v. 63, n. 6, p. 567-571, nov./dez., 2006.

²SILVA, F. C. da; VENTURA, M. U.; MORALES, L. O papel das armadilhas com semioquímicos no manejo da broca-do-café, *Hypothenemus hampei*. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 27, n. 3, p. 399-406, jul./set., 2006.

¹SOUZA, J. C. de et al. Cafeicultor: saiba como conviver com a broca-do-café sem o inseticida Endosulfan. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 35, 2009, Araxá. **Anais**. Brasília: Embrapa Café, 2009. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4395/doc_140_35-CBPC-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 abr. 2017.

²SOUZA, J. C. de et al. Cafeicultor: saiba como monitorar e controlar a broca-do-café com eficiência. **EPAMIG**. Circular Técnica, n. 205, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.epamig.br/download-gratuito/>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SOUZA, J. C. de; SILVA, R. A.; REIS, P. R. Monitoramento e controle da broca-do-café com eficiência e racionalidade. **EPAMIG**. Circular Técnica, n. 234, jan. 2016. Disponível em: <<http://www.epamig.br/download-gratuito/>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SOUZA, J. S. de et al. Influência da cor das armadilhas de semioquímicos na captura e manejo da broca-do-café *Hypothenemus hampei*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 34, 2008, Caxambu. **Anais**. Brasília: Embrapa Café, 2008. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4845/doc_207_34-CBPC-2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SUPLICY, E. M. Brasil se consolida na tradição de grande produtor mundial de café. **Visão Agrícola**. Piracicaba, v. 12, p. 124-126, jan./jul., 2013.