

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

MAURO ALTAMIR PRADO NETO

**ATIVIDADE DE DIFERENTES ADJUVANTES DE CALDA SOBRE A BROCA-
DO-CAFÉ (*Hypothenemus hampei*).**

UBERLÂNDIA - MG
NOVEMBRO - 2023

MAURO ALTAMIR PRADO NETO

**ATIVIDADE DE DIFERENTES ADJUVANTES DE CALDA SOBRE A BROCA-
DO-CAFÉ (*Hypothenemus hampei*).**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

UBERLÂNDIA - MG

NOVEMBRO - 2023

MAURO ALTAMIR PRADO NETO

**ATIVIDADE DE DIFERENTES ADJUVANTES DE CALDA SOBRE A BROCA-
DO-CAFÉ (*Hypothenemus hampei*).**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em:

Eng. Agrônoma. Brenda Santos Pontes
PPGAGRO / ICIAG

Prof. Dr. Sandro Manuel Carmelino Hurtado
Agronomia / ICIAG

Prof. Dr. Fernando Juari Celoto
Orientador/ ICIAG

UBERLÂNDIA - MG

NOVEMBRO - 2023

EPÍGRAFE

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.” (Charles Chaplin)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus pela grande oportunidade de poder estudar na Universidade Federal de Uberlândia, uma das melhores universidades do país. Agradecer também por ter me fortalecido em todos os momentos para estar finalizando essa etapa, e em breve me tornar um Engenheiro Agrônomo.

NETO, MAURO ALTAMIR PRADO. **Atividade de diferentes adjuvantes de calda sobre a Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*)**. TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Instituto de Ciências Agrárias – ICIAG, Curso de Graduação em Agronomia de Uberlândia, Uberlândia, MG. p. novembro, 2023.

RESUMO

O café é uma cultura de grande importância para o Brasil, pois apresenta enorme capacidade de geração de empregos, além de ser a força propulsora de desenvolvimento socioeconômico, produção e distribuição de riqueza em várias de suas regiões produtoras. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a performance dos inseticidas Voliam Targo e Klorpan 480 EC, associados a três adjuvantes de calda com diferentes características, no controle da Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) na cultura do café. O experimento foi conduzido durante a safra 2020/2021, na Fazenda e Campo Experimental Izidoro Bronzi, localizada em Araguari – MG. O experimento seguiu delineamento experimental em blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: 1 – Testemunha; 2- Voliam Targo 1,0 L.ha-1; 3 - Voliam Targo 1,0 L.ha-1 + Fultec 0,05 L.ha-1; 4 - Voliam Targo 1,0 L.ha-1 + Wetcitrus 0,25 L.ha-1; 5 - Voliam Targo 1,0 L.ha-1 + Norus 0,15 L.ha-1; 6 - Klorpan 480 EC 1,5 L.ha-1; 7 - Klorpan 480 EC 1,5 L.ha-1 + Fultec 0,05 L.ha-1; 8 - Klorpan 480 EC 1,5 L.ha-1 + Wetcitrus 0,25 L.ha-1; 9 - Klorpan 480 EC 1,5 L.ha-1 + Norus 0,15 L.ha-1 . Cada parcela constou com uma linha da cultura, espaçada em 4,70 m com 10,50 m de comprimento totalizando 38,85m, com nove tratamentos e quatro repetições, totalizando 36 parcelas. Foi realizada uma aplicação utilizando-se uma bomba costal motorizada marca Yamaha modelo PC260CL, equipada com duas pontas tipo cone cheio (DDC02-Magnojet), pressão de trabalho 45 psi e volume de calda 400 L/ha. As avaliações foram realizadas aos 0 (avaliação prévia antes da aplicação para constatar o nível de infestação no momento da aplicação) e aos 10 e 20 dias após a aplicação. Nas condições do trabalho exposto, o uso de adjuvantes adicionados aos inseticidas não proporcionou incremento no controle da broca, devendo ser realizados mais estudos para comprovação de resultados.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, Scolytidae, MIP, controle químico

NETO, MAURO ALTAMIR PRADO. **Activity of different spray adjuvants on the coffee borer (*Hypothenemus hampei*)**. TCC - Course Conclusion Paper, Federal University of Uberlândia - UFU, Institute of Agricultural Sciences - ICIAG, Graduate Course in Agronomy of Uberlândia, Uberlândia, MG. P. November, 2023.

ABSTRACT

Coffee is a crop of great importance for Brazil, as it has an enormous capacity to generate jobs, in addition to being the driving force of socioeconomic development, production and distribution of wealth in several of its producing regions. In view of the above, this study aimed to evaluate the performance of the insecticides Voliam Targo and Klorpan 480 EC, associated with three spray adjuvants with different characteristics, in the control of the Coffee Borer (*Hypothenemus hampei*) in the coffee crop. The experiment was conducted during the 2020/2021 harvest, at Fazenda e Campo Experimental Izidoro Bronzi, located in Araguari – MG. The experiment followed an experimental design in randomized blocks, with nine treatments and four replications. The treatments used were: 1 – Control; 2 - Voliam Targo 1.0 L.ha⁻¹; 3 - Voliam Targo 1.0 L.ha⁻¹ + Fultec 0.05 L.ha⁻¹; 4 - Voliam Targo 1,0 L.ha⁻¹ + Wetcitrus 0.25 L.ha⁻¹; 5 - Voliam Targo 1.0 L.ha⁻¹ + Norus 0.15 L.ha⁻¹; 6 - Klorpan 480 EC 1.5 L .ha⁻¹; 7 - Klorpan 480 EC 1.5 L.ha⁻¹ + Fultec 0.05 L.ha⁻¹; 8 - Klorpan 480 EC 1.5 L.ha⁻¹ + Wetcitrus 0.25 L.ha⁻¹; 9 - Klorpan 480 EC 1.5 L.ha⁻¹ + Norus 0.15 L.ha⁻¹ . Each plot consisted of a crop line, spaced at 4.70 m with 10.50 m in length, totaling 38.85 m with nine treatments and four replications, totaling 36 plots. One application were carried out with a motorized backpack pump, Yamaho model PC260CL, equipped with two full cone nozzles (DDC02-Magnojet), working pressure 45 psi and spray volume 400 L/ha. The evaluations were carried out with a previous sampling, which was carried out before the insecticide application, a general sampling in the area to verify the level of infestation at the moment of the application. While the other evaluations were performed every ten and twenty days after the application. Under the conditions of the work exposed, the use of adjuvants added to insecticides did not provide an increase in borer control, and further studies must be carried out to prove the results.

Keywords: *Adjuvants, Coffea sp, Hypothenemus hampei.*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos e doses utilizados no ensaio, Araguari-MG, 2022.....	12
Tabela 2 - Média de frutos atacados por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.....	14
Tabela 3 - Média de indivíduos adultos por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.....	14
Tabela 4 - Média de ovos por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.....	15
Tabela 5 - Média de larvas por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.....	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 Cultura do café (<i>Coffea arabica L.</i>).....	7
2.2 Principais pragas do cafeeiro e a broca-do-café.....	7
2.3 Adjuvantes no cafeeiro.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de café, tendo exportado 39,8 milhões no ano de 2022, além disso, esse setor do agronegócio gera mais de 500 mil empregos diretos, sendo força propulsora de desenvolvimento socioeconômico, produção e distribuição de riqueza em várias de suas regiões produtoras (PICANÇO, 2021). Entre os estados brasileiros, Minas Gerais ocupa o lugar de maior produtor de café Arábica (*Coffea arabica*), com 54,74 milhões de sacas distribuídas nos 1.323,3 mil hectares cultivados em todo o estado mineiro; um aumento de 7,5% em relação à safra 20/21 (CONAB, 2023).

O cafeeiro apresenta diversas pragas e doenças que atacam e causam danos a cultura. As principais são cigarras, broca-do-café, bicho-mineiro e a ferrugem que causam ferimentos, danos e parasitismo nas folhas e frutos da planta de café. Tais pragas e doenças causam até 30% de prejuízo, demandando medidas como o gasto com defensivos, aumentando o custo de produção. Além disso, os agentes de controle biológico dessas pragas, como parasitóides e vespas são seriamente atingidos, aumentando ainda mais a necessidade de químicos (REIS; SOUZA, 1998).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) visa proteger e aumentar os fatores de mortalidade natural de pragas usando uma estratégia de controle integrado selecionada com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos (PEDIGO, 1988; DENT, 1993). Sob o conceito de Manejo Integrado de Pragas (MIP), proteger e aumentar os inimigos naturais que são benéficos ao controle biológico natural é a estratégia básica. Portanto, para estabelecer tal programa para café, são necessários produtos químicos seletivos que protejam os inimigos naturais nos agroecossistemas (PICANÇO, 2021).

O controle mais utilizado normalmente é o químico, ele atinge o alvo com agilidade, porém é de grande importância fazer o monitoramento de áreas, assim é influenciado na tomada de decisão a boa eficácia dos inseticidas e defensivos em geral. O controle químico deve ser realizado, quando a infestação da broca atingir entre 3% e 5% ou mais de frutos broqueados (INFANTE et al., 2014).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia dos inseticidas Voliam Targo e Klorpan 480 EC, associados a três adjuvantes de calda com diferentes características, no controle da Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) na cultura do café, em condições controladas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura do café (*Coffea arabica* L. /*Coffea canephora*)

O cultivo com café arábica e conilon de acordo com o relatório da CONAB corresponde a 1,87 milhões de hectares nesta safra, ou seja, um aumento de 1,7% sobre a safra de 2022. No entanto, em comparação as novas áreas de abertura de produção de café para plantas ou para tratamentos culturais, reduziram em 6%, totalizando uma área estimada de 375,5 mil hectares.

A exportação de café do Brasil representou 11,2 milhões de sacas de 60kg nos primeiros quatro meses deste ano, o qual representou queda de 20,3% quando comparado a safra anterior, que exportou 14,1 milhões de sacas. “Porém, a boa expectativa para a atual safra, após melhora das condições climáticas, favorece a recomposição dos estoques e pode contribuir para a recuperação da exportação do produto no segundo semestre”, analisa o analista de mercado da Conab, Fábio Silva Costa (CONAB, 2023).

Nesse sentido, o café do Cerrado Mineiro merece atenção especial, pois, ao ser introduzido na região, consolidou-se pela adoção de uma série de inovações tecnológicas, no qual foram classificados por especialistas como uma das produções mais modernas do país, alta produtividade e qualidade da bebida (ORTEGA, 2011).

No Brasil, a política de modernização da cafeicultura teve início na década de 1960 com o objetivo de erradicar cafeeiros de baixa produtividade, com a obtenção de áreas expandidas obteve-se nessa década uma superprodução. Na época o lema adotado era "Renovar para Salvar", política que desestimulava o plantio de novos cafezais e a seleção de cafezais com maior produtividade e qualidade (ORTEGA, 2011).

Em 1969, com uma forte queda em regiões produtoras, a produção nacional de café acrescentou outro objetivo: evitar que oscilações afetassem as exportações e, assim, a entrada de divisas. E nesse momento obteve-se uma reorganização territorial na política e o Cerrado Mineiro começou a ter prioridade no incentivo à cafeicultura nacional, com a implantação do Plano de Renovação e Revigoração de Cafezais (PRRC), com iniciativa do Instituto Brasileiro do Café (IBC) e o Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (Gerca), com investimento do Tesouro Nacional e do Banco do Brasil, entre outros agentes financeiros (ORTEGA, 2011).

2.2 Principais pragas do cafeeiro e a broca-do-café

O cafeeiro apresenta diversas pragas e doenças que atacam e causam danos a cultura, entre elas, as principais pragas são cigarras, broca-do-café e bicho-mineiro e a ferrugem é a principal doença.

Uma das pragas da cafeicultura no Brasil é a *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville), conhecido popularmente como bicho-mineiro-do-cafeeiro, principalmente em Minas Gerais, devido à sua ampla ocorrência e consequentes prejuízos econômicos. Os danos causados por insetos são geralmente altos devido à redução da área fotossintética devido à necrose superficial das folhas danificadas e, mais importante, devido à queda prematura das folhas, especialmente exacerbada quando os corredores estão próximos aos pecíolos (SOUZA; REIS, 1992).

Dentre as pragas que afetam o cafeeiro, possui as cigarras que podem causar danos consideráveis às lavouras infestadas, elas possuem mais de uma espécie, porém a que atinge e é prejudicial ao cafeeiro é cigarra-do-cafeeiro (*Quesada gigas*). O dano é causado pelas larvas, que sugam continuamente a seiva das raízes dos cafeeiros e de outros hospedeiros, pois estão no subsolo. Se as pragas não forem controladas a tempo, a consequência final do ataque é a perda de produção, ou mesmo a perda total da lavoura (IHARA, 2022).

As lagartas-dos-cafezais (*Eacles imperialis magnifica*) é outra praga de importância no cafeeiro, responsável por desfolhar e destruir a parte superior da planta da cultura. Os danos econômicos estão ligados aos danos da lagarta, ou seja, nível de controle, podendo afetar até 60% da produtividade e da lavoura do produtor.

Dentre as pragas de maior dificuldade de controle pelos cafeicultores está a broca do café (*Hypothenemus hampei*), que afeta tanto a produtividade como a qualidade dos grãos (Ferrari, 1867). Esta praga, originária da África e segundo Souza et al. (1997) vista no Brasil pela primeira vez no estado de São Paulo em 1922, ataca os frutos em qualquer estágio de maturação causando “brocas”.

A broca-do-café é um inseto holometabólico que passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adultos, preto na idade adulta, as fêmeas têm aproximadamente 1,65mm x 0,67mm de comprimento, os machos apresentam média de 1,18 mm de comprimento e 0,51 mm de largura, com o corpo subcilíndrico, curvado para a frente, com cerdas de élitro e escamas filiformes. Tanto os machos como as fêmeas têm asas membranosas, mas os machos têm asas murchas, não voam e ficam dentro do fruto, onde realizam o cruzamento com as fêmeas (ARISTIZABAL et al., 2016). Outro prejuízo relevante a broca do café é a queda dos frutos novos (PAULINI; PAULINO, 1979).

Para controlar a broca-do-café deve ser feito o manejo integrado entre controle cultural, biológico e químico. O controle cultural é o tratamento feito no decorrer da colheita, no qual consiste em não deixar restos culturais, nesse caso os frutos do cafeeiro, evitando que o coleóptero sobreviva e ocorra uma posterior infestação na fase de frutificação da nova safra. Geralmente, inicia-se o manejo nos talhões mais infestados, pois tal praga apresenta rápida reprodução e em anos de alta infestação os últimos talhões apresentam maiores níveis de infestação.

2.3 Adjuvantes na aplicação do cafeeiro

No manejo fitossanitário das lavouras de café, a aplicação de tecnologia dos inseticidas está se tornando cada vez mais importante, principalmente porque o controle químico geralmente é líquido. Este tipo de aplicação vem sendo pressionado pela sociedade há décadas para manter-se a eficiência biológica do tratamento melhorando a operacionalidade do maquinário, reduzir o volume de pulverização e o custo de aplicação e minimizar a poluição ambiental (FERREIRA et al., 2013).

Os inseticidas são produtos químicos para controle de insetos praga, na cultura do cafeeiro é muito importante atingir o alvo (inseto), isso por que insetos como a broca-do-café e o bicho-mineiro se alojam na parte abaxial da folha, sendo assim é de suma importância ser assertivo no controle dessas pragas com capacidade de infestação e reprodução tão rápidos. Nesse sentido, outras ferramentas podem ser incorporadas ao processo, como o uso de adjuvantes modificadores das propriedades de superfície dos líquidos (como espalhantes, umectantes e dispersantes) e os aditivos (óleo mineral ou vegetal), que possuem a capacidade de reduzir a tensão superficial das gotas de pulverização, fazendo com que elas se achatem, aumentando assim sua interação com alvos biológicos e melhorando a cobertura (AZEVEDO, 2001).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2020/2021, na Fazenda e Campo Experimental Izidoro Bronzi, localizada na rodovia MG-414, município de Araguari - Minas Gerais, com coordenadas geográficas: latitude $18^{\circ} 33' 36''$ S e longitude $48^{\circ} 12' 42''$ W, com altitude de 952m (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de orientação do ensaio, local e coordenadas geográficas.



Fonte: Google Earth

O experimento foi demarcado no dia 17 de abril de 2021 quando foi realizada a primeira aplicação e o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições (Tabela 1), totalizando 36 parcelas.

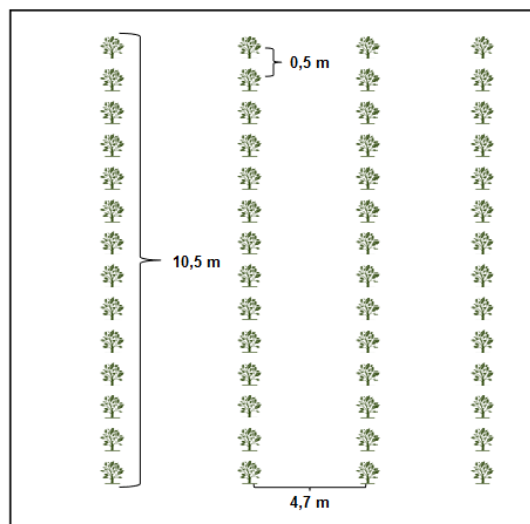
Tabela 1. Tratamentos e doses utilizados no ensaio, Araguari-MG, 2022.

Tratamentos (nome comum)	Ingrediente ativo	Dose (Kg - L p.c.100L⁻¹)
1- Testemunha	-	-
2- Voliam Targo	clorraniliprole + abamectina	1,0
3- Voliam Targo + Fulltec	clorraniliprole + abamectina + adjuvante	1,0 + 0,05
4- Voliam Targo + Wetcit	clorraniliprole + abamectina + óleo de casca de laranja	1,0 + 0,25
5- Voliam Targo + Norus	clorraniliprole + abamectina + óleo de alho	1,0 + 0,15
6- Klorpan 480 EC	clorpirifós	1,5
7- Klorpan 480 EC + Fulltec	clorpirifós + adjuvante	1,5 + 0,05
8- Klorpan 480 EC + Wetcit	clorpirifós + óleo de casca de laranja	1,5 + 0,25
9- Klorpan 480 C + Norus	clorpirifós + óleo de alho	1,5 + 0,15

Fonte: Neto, M.A.P.

A aplicação dos inseticidas foi realizada com uma bomba costal motorizada marca Yamaho modelo PC260CL, equipada com duas pontas de pulverização tipo cone cheio (DDC02-Magnojet), pressão de trabalho 45psi e volume de calda 400 L/ha. A aplicação foi realizada no início da manhã, com as doses respectivas encontradas na bula de cada produto (Tabela 1). Foram utilizados os equipamentos de proteção individual (EPIs) – touca árabe, óculos, respirador, jaleco, avental, luvas, calça e bota - para manter a integridade e saúde do aplicador.

Figura 2 – Croqui do ensaio com detalhes da parcela, com comprimento de cada linha, espaçamento entre linhas e entre plantas.



Fonte: Neto, M.A.P.

As avaliações foram uma amostragem prévia, onde é realizada antes das aplicações de inseticidas, uma amostragem geral na área para constatar o nível de infestação no momento da aplicação, o qual obteve 3,6% de infestação. Enquanto as demais avaliações foram realizadas as 10 e 20 dias após a aplicação.

Os parâmetros avaliados foram frutos perfeitos, frutos perfurados sem a presença do coleóptero no seu interior, frutos com brocas vivas e mortas (ovo, larva e pupa). Em todas as avaliações os frutos foram coletados do terço médio de oito plantas centrais de cada parcela com total de 1000 frutos por tratamento, 250 frutos por parcela, sendo 125 frutos de cada lado e levados ao laboratório, sendo utilizado um estilete para abertura dos frutos com sintomas, contados com auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de 20x o número de brocas vivas, número de ovos, larvas e frutos atacados e também obteve a avaliação de fitotoxicidade, na qual é a avaliação visual em todas as avaliações.

Para cálculo de eficácia dos tratamentos foi utilizado a fórmula de ABBOT, (1925), que leva em consideração o número de frutos atacados na testemunha (T) e o número de frutos atacados nos tratamentos (Tr).

$$\%E = (Testemunha - Tratamento) / Testemunha * 100$$

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância sendo os dados transformados em $(\text{raiz } x + 0.5)$, sendo utilizado o programa estatístico SASM – Agri (CANTERI et al, 2001). As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 0,5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do experimento, avaliações de frutos atacados, número médio de indivíduos adultos, ovos e larvas por tratamento encontram-se resumidos nas Tabelas 2, 3, 4 e 5.

Verificou-se que na avaliação prévia realizada antes da aplicação a infestação no talhão estava uniforme e com índice de 3,6%, dentro do recomendado. Segundo a recomendação, o início das aplicações é realizado quando o índice está entre 3 e 5% ou mais de frutos broqueados (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – EPAMIG, 2014).

As pragas como broca-do-café e bicho-mineiro encontradas nas avaliações anteriores foram principalmente de restos culturais (frutos) da última safra, o que mostra a importância de uma boa colheita e execução quando encontrados muitos frutos que sobraram na colheita (OLIVEIRA, 2017).

De acordo com os resultados observados na Tabela 2, na avaliação média de fruto atacado realizado aos 10 dias após a primeira aplicação, todos os tratamentos diferiram da testemunha, porém não diferiram entre eles. Já nas demais avaliações não houve diferença significativa em nenhum tratamento.

Na Tabela 3 foram apresentados o número médio de indivíduos adultos por tratamento, aos 10 dias após a primeira aplicação apenas o Tratamento 5 (Voliam Targo + Norus, dose 1 + 0,15L/ha) e Tratamento 6 (Klorpan 480 EC, dose 1,5L/ha) diferiram da testemunha, enquanto aos demais tratamentos e avaliações não houve diferença significativa.

Já na Tabela 4 foram avaliados o número de ovos por tratamento o qual não possuiu diferença estatística em nenhuma avaliação e na Tabela 5 foi avaliado o número médio de larvas por tratamento, diferindo da testemunha os Tratamentos 4 (Voliam Targo + Wetcit, dose 1 + 0,25L/ha), 6 (Klorpan 480 EC, dose 1,5L/ha) e 9 (Klorpan 480C + Norus, doses 1,5 + 0,15L/ha). As demais avaliações não houve diferenças significativas.

Tabela 2. Média de frutos atacados por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.

Tratamentos	Dose (Kg - L p.c.100L ⁻¹)	10 DA1A		20 DA1A	
		Média	E (%)	Média	E (%)
1- Testemunha	-	16,25 a	-	9,75 a	-
2- Voliam Targo	1,0	7,5 b	53,85	5,75 a	41,03
3- Voliam Targo + Fulltec	1,0 + 0,05	6,75 b	58,46	5,25 a	46,15
4- Voliam Targo + Wetcit	1,0 + 0,25	7,5 b	53,85	8,25 a	15,38
5- Voliam Targo + Norus	1,0 + 0,15	6,75 b	58,46	7,00 a	28,21
6- Klorpan 480 EC	1,5	4,75 b	70,77	9,00 a	7,69
7- Klorpan 480 EC + Fulltec	1,5 + 0,05	7,25 b	55,38	5,67 a	41,88
8- Klorpan 480 EC + Wetcit	1,5 + 0,25	5,75 b	64,62	4,75 a	51,28
9- Klorpan 480 C + Norus	1,5 + 0,15	4,75 b	70,77	6,50 a	33,33
Coeficiente de variação (%)		19,79		26,89	

¹Fonte: Neto, M.A.P. ²DA1A: dias após a primeira aplicação.

³Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0.05).

⁴E% = ((testemunha - tratamento) / testemunha) * 100 (ABBOTT 1925).

Tabela 3. Média de indivíduos adultos por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.

Tratamentos	Doses (Kg - L p.c.100L ⁻¹)	10 DA1A		20 DA1A	
		Média	E (%)	Média	E (%)
1- Testemunha	-	19 a	-	12,2 a	-
2- Voliam Targo	1,0	8,2 ab	56,58	3,25 a	73,47
3- Voliam Targo + Fulltec	1,0 + 0,05	9,5 ab	50,00	3,25 a	73,47
4- Voliam Targo + Wetcit	1,0 + 0,25	7,2 ab	61,84	5,75 a	53,06
5- Voliam Targo + Norus	1,0 + 0,15	3,7 b	80,26	4,25 a	65,31
6- Klorpan 480 EC	1,5	3,0 b	84,21	4,00 a	67,35
7- Klorpan 480 EC + Fulltec	1,5 + 0,05	7,7 ab	59,21	8,33 a	31,97
8- Klorpan 480 EC + Wetcit	1,5 + 0,25	6,5 ab	65,79	3,00 a	75,51
9- Klorpan 480 C + Norus	1,5 + 0,15	7,7 ab	59,21	4,75 a	61,22
Coeficiente de variação (%)		31,92		37,81	

¹Fonte: Neto, M.A.P.

²DA1A: dias após a primeira aplicação.

³Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0.05).

⁴E% = ((testemunha - tratamento) / testemunha) * 100 (ABBOTT 1925).

Tabela 4. Média de ovos por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.

Tratamentos	Dose (Kg - L p.c.100L ⁻¹)	10 DA1A		20 DA1A	
		Média	E (%)	Média	E (%)
1- Testemunha	-	17,25a	-	13,0 a	-
2- Voliam Targo	1,0	6,50 a	62,32	7,75 a	40,38
3- Voliam Targo + Fulltec	1,0 + 0,05	9,25 a	46,38	11,25a	13,46
4- Voliam Targo + Wetcit	1,0 + 0,25	5,75 a	66,67	8,00 a	38,46
5- Voliam Targo + Norus	1,0 + 0,15	10,0 a	42,03	5,00 a	61,54
6- Klorpan 480 EC	1,5	4,25 a	75,36	3,50 a	73,08
7- Klorpan 480 EC + Fulltec	1,5 + 0,05	7,25 a	57,97	6,67 a	48,72
8- Klorpan 480 EC + Wetcit	1,5 + 0,25	4,00 a	76,81	7,00 a	46,15
9- Klorpan 480 C + Norus	1,5 + 0,15	6,25 a	63,77	7,25 a	44,23
Coeficiente de variação (%)		57,39		46,34	

¹Fonte: Neto, M.A.P.

²DA1A: dias após a primeira aplicação. ³DA2A: dias após a segunda aplicação.

⁴Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0.05).

⁵E% = ((testemunha - tratamento) / testemunha) * 100 (ABBOTT 1925).

Tabela 5. Média de larvas por tratamento em cada época de avaliação e eficiência de controle dos inseticidas + adjuvantes. Fazenda Izidoro Bronzi, município de Araguari - Minas Gerais, 2022.

Tratamentos	Dose (Kg - L p.c.100L ⁻¹)	10 DA1A		20 DA1A	
		Média	E (%)	Média	E (%)
1- Testemunha	-	22 a	-	13 a	-
2- Voliam Targo	1,0	7,25ab	67,05	5,25 a	59,62
3- Voliam Targo + Fulltec	1,0 + 0,05	5,25ab	76,14	3,50 a	73,08
4- Voliam Targo + Wetcit	1,0 + 0,25	4,75 b	78,41	11,75a	9,62
5- Voliam Targo + Norus	1,0 + 0,15	7,75ab	64,77	8,50 a	34,62
6- Klorpan 480 EC	1,5	2 b	90,91	9,75 a	25,00
7- Klorpan 480 EC + Fulltec	1,5 + 0,05	5,50ab	75,00	1,00 a	92,31
8- Klorpan 480 EC + Wetcit	1,5 + 0,25	6 ab	72,73	1,75 a	86,54
9- Klorpan 480 C + Norus	1,5 + 0,15	3,75 b	82,95	7,00 a	46,15
Coeficiente de variação (%)		43,09		51,73	

¹Fonte: Neto, M.A.P. ²DA1A: dias após a primeira aplicação. ³DA2A: dias após a segunda aplicação.

⁴Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0.05).

⁵E% = ((testemunha - tratamento) / testemunha) * 100 (ABBOTT 1925).

No presente trabalho, os inseticidas utilizados de forma individual, e adicionados aos adjuvantes não atingiram eficácia satisfatória, ficando em média geral abaixo dos 80% de controle, destacando exceções descrito na Tabela 3, os tratamentos 5 (Voliam Targo + Norus, dose 1 + 0,15L/ha) e Tratamento 6 (Klorpan 480 EC, dose 1,5L/ha) aos 10 dias após a primeira aplicação, os quais apresentaram 80,26 e 84,21% de eficiência de controle para número médio de indivíduos adultos e na Tabela 5 aos 10 dias após a primeira aplicação os tratamentos 6 (Klorpan 480 EC, dose 1,5L/ha) e Tratamento 9 (Klorpan 480C + Norus, doses 1,5 + 0,15L/ha), que possuíram 90,91 e 82,95% de controle, e, ainda na Tabela 5, aos 20 dias após a primeira aplicação os tratamentos 7 (Klorpan 480 EC + Fulltec, dose 1,5 + 0,05) e 8 (Klorpan 480 EC + Wetcit, dose 1,5 + 0,25) obtiveram 92,31 e 86,54% de eficiência de controle para número médio de larvas da broca-do-café.

Resultados de Metellus (2019), mostram eficácia no controle de broca-de-café com duas aplicações intervaladas de 30 dias de inseticida Lorsban 480 BR ® dose de 1,5L.ha⁻¹ (clorpirifós). Enquanto o Voliam targo® (clorantraniliprole + abamectina) dose de 100 mL.ha⁻¹ não atingiu a eficácia de 80%, porém houve redução na taxa de infestação. Ainda, Mendonça; Mattiello (2018), obtiveram resultados com redução de infestação da broca-de-café com os inseticidas comerciais com ingrediente ativo metaflumizone e clorantraniliprole + abamectina, aplicados com diferentes adjuvantes.

Proteger os grãos de café de pragas é muito importante, pois as pragas, quando não controladas, afetam negativamente o peso e a qualidade do produto. No presente experimento a aplicação foi feita em 3,6% de infestação, dentro dos níveis de controle, afim de garantir a eficácia do produto.

Resultados em campo obtidos por Castro (2020) mostram o inseticida com o ingrediente ativo clorpirifós reduziu significativamente a infestação da broca-do-café. Resultados semelhantes foram encontrados por Vasconcelos et al. (2016), que observaram que o inseticida a base de clorantraniliprole + abamectina possuiu resultados mais rápidos, ou seja, efeito de choque no controle da broca. Ainda, Tatagiba et al. (2012) avaliaram a eficiência agrônômica do defensivo agrícola clorantraniliprole + abamectina, e observaram redução significativa nos danos às sementes provocados por *H. hampei*.

Kroling et al. (2016) obtiveram eficácia semelhante com o inseticida clorantraniliprole + abamectina proporcionou eficácia média de 77,36%.

O controle químico é o mais utilizado pelos produtores de café, diante disso ainda é necessária a realização de mais estudos, para que sejam adequados doses, níveis de infestação,

quantidade de aplicação e o monitoramento da área é de suma importância para a colaboração do controle na hora certa e também ter oportunidade de realizar outros métodos de controle como o cultural na hora da colheita, já que se sabe que bem feita elimina frutos contaminados, redução de aplicação e controle biológico.

5. CONCLUSÕES

Nas condições desse experimento os adjuvantes avaliados não proporcionaram incremento significativo no controle de *H. hampei*.

Os melhores tratamentos foram Klorpan 480 EC (1,5L/ha), Klorpan 480C + Norus, (1,5 + 0,15L/ha) e Voliam Targo + Wetcit (1,0 + 0,25 L/ha, respectivamente sendo necessário maiores estudos em relação a eficácia dos adjuvantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOT, W. S. **A method of computing the effectiveness of an insecticide.** Journal Economic Entomology, 18 (2): 255-257, 1925.

ALMEIDA, Juliana Dantas de. **Bicho-mineiro (Leucoptera coffeella): uma revisão sobre o inseto e perspectivas para o manejo da praga:** embrapa. EMBRAPA. 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221918/1/documentos-372-fin.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

ALVES, MELO. **Eficácia dos inseticidas para manejo da broca-do-café.** (H. hampei). In: CONGRESSO MINEIRO DE INOVAÇÕES AGROPECUÁRIAS, 42., 2016, Patos de Minas. Anais... Patos de Minas.

AZEVEDO, L.A.S. **Proteção integrada de plantas com fungicidas.** Campinas, SP: Emopi Gráfica, 2001. 230 p.

BORGES, F. R. P.; PASQUALOTTO, A. T.; CINTRA, W. **Avaliação do controle da broca do café e bicho mineiro com o uso de inseticidas do grupo químico das diamidas xantamílicas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 42., 2016, Serra Negra. Anais... Brasília: EMBRAPA, 2016. p. 1-5.

ABASTECIMENTO, Companhia Nacional de. **CONAB.** 2021. Disponível em: file:///C:/Users/Everton/AppData/Local/Temp/E-book_BoletimZdeZSafrasZcafe.pdf. Acesso em: 23 jan. 2022.

CASTRO, Isabel Dias. **ATIVIDADE DE INSETICIDAS SOBRE A BROCA-DO-CAFÉ Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM LABORATÓRIO.** 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31141/1/AtividadeInseticidaBroca.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2023.

CONAB. **Levantamento da Conab estima produção de café em 54,74 milhões de sacas na safra 2023.** 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5003-levantamento-da-conab-estima-producao-de-cafe-em-54-74-milhoes-de-sacas-na-safra-2023>. Acesso em: 22 ago. 2023.

CONAB. **Técnicos apuram dados para o 3º Levantamento da Safra de Café 2023.** 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5112-tecnicos-apuram-dados-para-o-3-levantamento-da-safra-de-cafe-2023>. Acesso em: 22 ago. 2023

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. **Pragas do cafeeiro: bioecologia e manejo integrado**. IN SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 11. ed. Belo Horizonte, DF, 2014.

FERREIRA, M.C.; LEITE, G.J.; LASMAR, O. **Cobertura e depósito de calda fitossanitária em plantas de café pulverizadas com equipamento original e adaptado para plantas altas**. Bioscience Journal, Uberlândia, v.31, n.4, p.32, jul/ago. 2013.

IHARA. **CIGARRA-DO-CAFEIRO**. Disponível em: <https://ihara.com.br/wp-content/uploads/sites/96/2021/03/ficha-tecnica-cigarra-do-cafeiro-ihara.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

INFANTE, F.; PÉREZ, E.; VEJA, F. E. **Berry borer: the centenary of a biological invasion in Brazil**, Brazilian journal biology, São Carlos, v. 74, n. 3, p. 125-126, nov. 2014. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.15913>

KROHLING, C. A. **Controle da broca-do-café (Hypothenemus hampei) com inseticida Verismo em café arábica**. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 42., 2016. Serra Negra. Anais... Brasília: EMBRAPA café, 2018 2p.

MENDONÇA, P. L. P.; MATTIELLO, A. L. **Avaliação do controle de broca-do-cafeeiro (Hypothenemus hampei, Ferrari, 1867) com novo ativo Metaflumizone (inseticida verismo®)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 43., 2017, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: [s.n.], 2017.

METELLUS, Dieudilait. **ATIVIDADE DE INSETICIDAS SOBRE A BROCA-DO-CAFÉ, Hypothenemus hampei (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24046/3/Atividadeinseticidasbroca-do-caf%C3%A9.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

ORTEGA, Antonio César. **Território Café do Cerrado: transformações na estrutura produtiva e seus impactos sobre o pessoal ocupado**. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.1590%2Fs0103-20032011000300010>. Acesso em: 19 dez. 2021.

PAULINI, A.E.; PAULINO, A.J. **Evolução de Hypothenemus hampei em café conilon armazenado e influência da infestação na queda de frutos**. In: CONGRESSO

PICANÇO, Marcelo Coutinho. **MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS**. Disponível em: https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/apostila_entomologia_2010.pdf. Acesso em: 16 dez. 2021.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R.; RIGITANO, R. L. de **O. Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado**. 2. ed. rev. aum. Belo Horizonte: EPAMIG, 1998. 48 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 54).

VASCONCELOS, Carlos Magno de et al. **Avaliação do controle de broca-do-cafeeiro com novo ativo Metaflumizone (inseticida verismo®)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 43., 2016, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: [s.n.], 2017