

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DAPHNE AMARAL FRAGA

DANO NA FASE DE BROTAÇÃO DA CANA DE AÇUCAR CAUSADO PELA LARVA
DE *METAMASIUS* HEMIPTERUS E FORMA DE APLICAÇÃO E A EFICIENCIA DE
INSETICIDA

JAIBA-MG

2023

DAPHNE AMARAL FRAGA

DANO NA FASE DE BROTAÇÃO DA CANA DE AÇUCAR CAUSADO PELA LARVA
DE *METAMASIUS* HEMIPTERUS E FORMA DE APLICAÇÃO E A EFICIENCIA DE
INSETICIDA

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientadora: M.Sc.Marlúcia Pereira dos Santos

JAÍBA-MG

2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso:

Meu profundo agradecimento à minha orientadora, Professora Marlúcia, por sua dedicação, paciência e orientação ao longo deste trabalho. Sua expertise, conhecimento e disponibilidade foram essenciais para o direcionamento e aprimoramento deste estudo. Agradeço pela orientação precisa, pelos insights valiosos e pelo constante incentivo durante todo o processo de elaboração deste trabalho. Sua capacidade de orientar, sugerir melhorias e apontar novos caminhos foi fundamental para o desenvolvimento deste projeto.

Agradeço aos professores e orientadores que me guiaram ao longo deste projeto, compartilhando seu conhecimento e fornecendo orientações valiosas. Seu apoio e dedicação foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Agradeço também à Usina São Judas Tadeu e ao Grupo Sada por permitirem a realização deste estudo em suas áreas produtivas. Sua colaboração e disponibilidade para compartilhar informações foram essenciais para a coleta de dados e o desenvolvimento deste trabalho.

Expresso minha gratidão aos técnicos e funcionários da empresa, que forneceram suporte logístico durante as etapas de campo, contribuindo para a coleta de amostras e a realização das avaliações necessárias.

Não posso deixar de agradecer aos colegas de curso e amigos que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada acadêmica. Seus insights, discussões e encorajamento foram de grande importância para o meu crescimento pessoal e profissional.

Por fim, agradeço à minha família pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Seu amor, incentivo e compreensão foram essenciais para a minha motivação e perseverança durante a realização deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, o meu sincero agradecimento. Vocês foram peças fundamentais nessa jornada e sem o apoio de cada um, este trabalho não seria possível. Muito obrigada!

RESUMO

O *Metamasius* é uma praga de solo que tem a capacidade de causar danos a cana de açúcar. Atualmente, não têm dados a respeito do tipo de avaria que a praga pode ocasionar e nem do inseticida mais eficaz no controle, bem como a forma de aplicação mais eficiente. O presente estudo foi realizado na Usina São Judas Tadeu, localizada em Jaíba-MG. O presente estudo avaliou o dano que a larva causa a cana de açúcar em fase de brotação nos perfilhos e a forma de aplicar o inseticida que proporciona maior eficiência. Logo, a larva pode causar falha na brotação da cana de açúcar e o produto aplicado via pivô apresentou o melhor resultado em comparação com aplicação realizada através do equipamento uniporte.

Palavras-chave: Larva, brotação, perfilhos, aplicação, inseticida.

ABSTRACT

Metamasius is a soil pest that has the ability to damage sugarcane. Currently, they do not have data regarding the type of damage that the pest can cause, nor the most effective insecticide in control, as well as the most efficient form of application. The present study was carried out at Usina São Judas Tadeu, located in Jaíba-MG. The present study evaluated the damage that the larvae cause to sugarcane in the budding stage in the tillers and the way to apply the insecticide that provides greater efficiency. Therefore, the larvae can cause failure in sugarcane sprouting and the product applied via a pivot showed the best result compared to the application carried out using the uniport equipment.

Keywords: Larva, budding, tillers, application, insecticide.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 OBJETIVOS.....	7
1.1.1 Objetivo geral.....	7
1.1.2 Objetivos específicos.....	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	7
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS.....	13

1 INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar, a qual pertencente à família Poaceae possui grande relevância na economia brasileira. De acordo com a Conab (2022), a área cultivada destinada à atividade sucroalcooleira, na safra 2022/23, está estimada em 8.127,7 mil hectares, redução de 2,6% em relação à área colhida em 2021/22. E a produtividade média, no país, esperada na safra 2022/23, é de 70.484 kg/ha, 1,6% superior a 2021/22. Por ser uma planta semi-perene, a cana de açúcar pode ficar estabelecida na mesma área por mais de 13 ciclos de cultivo. Através de boas práticas agrícolas, como por exemplo o monitoramento e controle de pragas de solo que vem a se instalar no sistema das plantas e proporcionar o baixo crescimento vegetativo.

Nos canaviais da Usina São Judas Tadeu, o coleóptero *Metamasius hemipterus*, praga classificada como secundária pelos entomologistas para a cultura da cana de açúcar (Araújo et. Al., 2018), está despertando a atenção dos técnicos da empresa devido aos danos que as larvas fazem nos colmos e nas brotações da planta. O ataque da larva na fase de brotação pode impactar no estande de plantas. Consequentemente, a produtividade será afetada diretamente. Atualmente, não tem metodologia de monitoramento estabelecida para o gorgulho e nem nível de controle. Bem como, época de realizar o tratamento, produtos e forma de aplicação definida.

As pragas de solo são componentes da composição edáfica do solo. O hábito subterrâneo do *Metamasius* dificulta o manejo, e praticamente inviabiliza as medidas adotadas. A larva de *Metamasius hemipterus* apresenta coloração branco-leitosa, cabeça destacada e avermelhada. A pupa fica alojada no interior de um casulo construído pelo inseto com fibras de planta (GARCIA, 2013). Na fase adulta possuem coloração rajada e apresentam 10 a 15mm de comprimento, suas larvas são ápodas, variando de dois a três meses seu ciclo de vida, sua ocorrência ocorre nas épocas mais quentes do ano (GALLO, 2002). O período médio da fase embrionária é de 4,1 dias, da fase larval de 42,5 dias e da fase de pupa de 15,3 dias, sendo o ciclo biológico (ovo a adulto) de 62 dias (LEÓN-BRITO et al., 2005). Essa espécie possui hábito diurno e grande habilidade para voos. Ocorre maior incidência de adultos destes insetos em épocas do ano com temperaturas mais elevadas e maiores índices pluviométricos. Desta maneira, é nos meses de primavera e verão que o produtor deve intensificar o monitoramento e o controle (QUEIROZ & PAVARINI, 2021).

Dionisio, et al. (2015) identificou que a distribuição espacial de *M. hemipterus* na área de estudo ocorreu de forma agregada e a infestação se dá inicialmente nas bordas do plantio, com posterior disseminação para toda a área. É necessário apenas uma armadilha por 12,4

hectare para determinar a distribuição espacial e elaboração de métodos seguros de amostragem desta praga em campo.

O sucesso no manejo fitossanitário depende de um conjunto de conhecimentos. O fator mobilidade do patógeno está também intimamente relacionado ao tipo de aplicação a ser utilizada. Para que o defensivo agrícola possa exercer sua ação sobre um determinado organismo que se deseja controlar, ele deve atingir esse indivíduo (CONTIERO, et al. 2018).

Dentre as diferentes técnicas de aplicação de defensivos disponíveis, as que se baseiam na pulverização convencional do produto (costal e tratorizada) são as mais difundidas. Atualmente, uma nova técnica de aplicação de defensivos agrícola, a quimigação, vem se desenvolvendo bastante (CUNHA, 2000). Os produtos químicos são aplicados na lavoura por meio da água de irrigação.

Após determinar a época de maior índice populacional da praga, a fase que ela causa danos e a forma de aplicar o produto. O passo seguinte é escolher o inseticida a ser utilizado.

Na agricultura brasileira e mundial, o método mais utilizado no controle de pragas é a aplicação de agroquímicos (com atividade inseticida, fungicida, bactericida, herbicida entre outros) no intuito de reduzir a população-alvo e proteger a produção (SILVA & BATISTA, 2015). De modo geral, as características mais importantes para os inseticidas, além de sua eficácia, é a seletividade e o período residual longo nas folhas, pois diminui o número de aplicações, custos operacionais, propiciando um maior período de proteção das plantas (BARBOZA, 2015).

O controle biológico, segundo Aguiar Menezes (2003), refere-se à redução de uma população de insetos em desequilíbrio, por meio da ação da natureza, envolvendo agentes biológicos que estão susceptíveis aos fatores químicos e físicos dos agroecossistemas. Por meio de trabalhos científicos, comprovou que os fungos têm a habilidade de colonizar insetos e levá-los a morte. Os fungos entomopatogênicos penetram no hospedeiro via tegumento, o que os coloca em vantagem quando comparados com outros grupos de patógenos que só entram no inseto por via oral (MOREIRA, et. al 2017). O fungo *Beauveria bassiana* pertence à classe Hyphomycetes e a família Moniliaceae, e é comumente encontrado no solo. É uma das espécies mais estudadas no controle de artrópodes, provavelmente em função da ampla distribuição geográfica e da variedade de seus hospedeiros, este fungo pode causar doenças em mais de 200 espécies de insetos (CAVALCANTI et al., 2002; DALZOTO; UHR, 2009; MOURA et al., 2015).

No mercado temos opções técnicas de aplicação de inseticida e de produtos químicos e biológicos que podem reduzir a população do *Metamasius*. Logo, é importante definir qual

será a combinação mais eficaz no controle das pragas e o momento correto de realizar o tratamento.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Estimar o índice de falha na brotação da cana causada pela larva de *metamasius* e qual o produto e a forma de aplicação é mais eficiente para o controle.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar o índice de falha na brotação da cana de açúcar causado pela larva do *Metamasius*.

Verificar qual a tecnologia de aplicação é mais eficiente.

Verificar qual produto controla o *Metamasius*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Usina São Judas Tadeu, a qual faz parte do Grupo Sada. A empresa está localizada na Gleba G1 do Projeto Jaíba Etapa II, Jaíba – MG. O estudo iniciou no ano de 2022 e finalizou em 2023. Os estudos foram conduzidos nas áreas produtivas e dentro da realizada operacional da empresa.

ESTIMATIVA DA FALHA DE BROTAÇÃO CAUSADO POR LARVAS DE *METAMASIUS*

A avaliação falha de brotação foi realizada no talhão 5002 no dia 15 de novembro de 2022. O talhão 5002 está localizado na fazenda Toca da Onça, o qual tem solo arenoso e a variedade RB 867515 está implantada nele. A colheita do canavial foi realizada no dia 05/06/2022, sendo assim a avaliação foi realizada quando a cana estava com 5 meses. Nessa fase, o estande de plantas já estava definido. O levantamento foi realizado em pontos pré-estabelecidos, ou seja, amostrou os locais onde visualizou falha na brotação. Considerou-se como falha o local maior que 0,6 metros que não havia brotação de cana, mas a touceira estava presente. Nesses trechos, mediu 20 metros lineares e mensurou o espaço que não tinha brotos da cana. Para certificar que a brotação não ocorreu por causa da larva do *Metamasius* os tocos da cana foram cortados em quadrantes a fim de verificar a presença da larva do

gorgulho. Amostrou-se 20 pontos, os quais tinham um comprimento de 20 metros. A porcentagem de falha foi calculada com base na seguinte fórmula: $(\text{total da área sem cana} / \text{total da área avaliada}) \times 100$.

FORMA DE APLICAR OS PRODUTOS QUIMICOS

No dia 22 de novembro de 2022, aplicou-se via uniporte o fungicida biológico boveril na dose de 500 g/ha em mistura com o inseticida Engeo pleno na dose de 2,48 L/ha no talhão 5002, o qual foi considerado como tratamento I. Enquanto a aplicação estava sendo realizada, as iscas foram confeccionadas da seguinte forma: colheu-se 30 canas, as quais tinham aproximadamente 7 meses. Em seguida, elas foram cortadas em pedaços de 30 cm e partidas ao meio. Esse material não recebeu nenhum tipo de tratamento. Dois dias após a aplicação, adentramos 100 metros no carreador e escolhemos três ruas de cana para receber as iscas. A distância entre as ruas de cana e entre as iscas na linha da cultura é de 25 metros, e nelas 5 iscas foram deixadas ao lado da touceira e cobriu-as com palha.

No dia 22/12/2022 aplicou-se via pivô o fungicida biológico boveril no talhão 4024 na dose de 500 g/ha, o qual foi considerado tratamento II. O talhão 4032 foi utilizado como testemunha. A metodologia de distribuição e de avaliação foi simultânea a do tratamento I. Aos sete dias após a distribuição das iscas iniciaram as avaliações por meio da contagem dos insetos vivos e dos parasitados (vivo ou morto). A cada 7 dias realizamos uma avaliação. Os insetos vivos foram coletados e colocadas dentro de um frasco a fim de verificar se eles poderiam estar parasitados. Os dados foram comparados por meio de média.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O talhão 5002 apresenta falha na brotação da soqueira de 20,39%. Observamos que as larvas são as grandes responsáveis pelo dano causado na soqueira. Ela alimenta dos tocos da cana de baixo para cima danificando a gema apical que conseqüentemente morre. O mesmo foi observado por AMBROGI et al., (2009). A larva entra na fase de pupa dentro da própria touceira. Provavelmente, após a colheita o pedaço de cana que fica aderido à touceira libera substâncias que atraem o *Metamasius*. Carneiro et al. (2014) ao trabalhar com levantamento de captura de *Metamasius* sp. em um plantio comercial de bananeiras, constatou uma maior eficiência na utilização de iscas alimentares de toletes de cana de açúcar. A cana que fica no campo após a colheita e a cana utilizada como muda para formar novos canaviais também libera substâncias que nem a isca. O processo de brotação precisa ser monitorado a fim de

evitar que praga seja a responsável por reduzir o estande de plantas após a colheita e em áreas de reforma do canavial. Alpízar et al. (2012) relataram que em cana-de-açúcar, o dano causado pelo inseto é mais relevante por ocasião do plantio dos toletes, pois, durante o enraizamento, no processo de decomposição, ocorre a fermentação do tecido vegetal, o qual atrai o inseto para o acasalamento e oviposição. Existem poucas informações sobre o potencial de destruição que o *Metamasius* pode causar na cana. Recomenda-se unir dados a respeito do comportamento e do nível de dano com o objetivo de estabelecer medidas de controle. *Sphenophorus levis* tem o mesmo hábito que o *Metamasius* pode fomentar a morte de 50 a 60% dos perfilhos ainda na fase de cana planta com 5 a 7 meses de crescimento. O gorgulho, também conhecido como bicudo da cana, pode causar prejuízos de até 23 t/há (SANTANA, et al., 2010). Foi constatado que após o primeiro corte da cana a mesma brotou e em seguida começou a morrer restando apenas 30% de brotação (PINTO et al., 2009).

Com relação a tecnologia de aplicação associado ao inseticida utilizado para controlar o *Metamasius*, observamos no gráfico 01 que o melhor resultado foi obtido quando aplicou o boveril via pivô.

No tratamento I, realizado no talhão 5002 verificamos que a porcentagem de parasitismo foi igual à da testemunha, talhão 4032. No tratamento II, observamos que a porcentagem de *Metamasius* parasitados no talhão 4024 é maior que a verificada no talhão 4032. Provavelmente, as iscas colocadas no 4032 atraiu os *Metamasius* já infectado pelo fungo de algum talhão vizinho. Com relação ao modo de aplicação observamos que o índice de parasitismo é maior (4%) quando o produto boveril foi aplicado via pivô no talhão 4024. Provavelmente, a aplicação realizada via pivô do referido produto levou-o até o alvo.

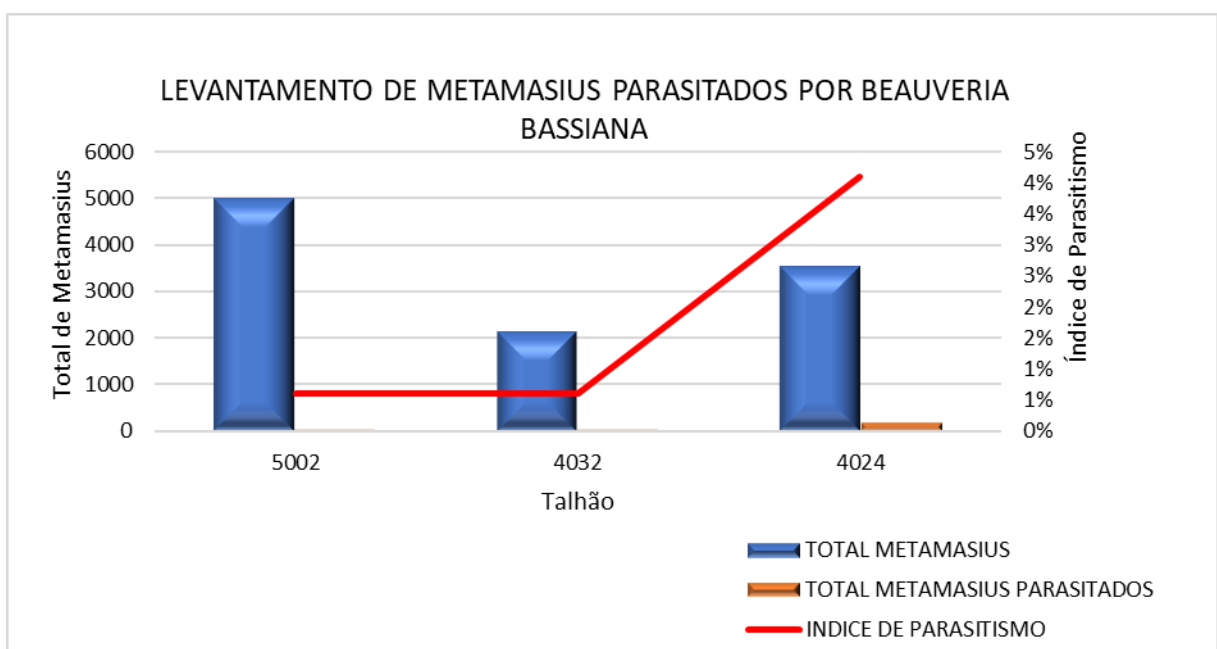
O fungo entomopatogênico *B. bassiana*, além de causar a mortalidade do inseto, como já verificado em laboratório e em campo (LORENCETTI et al., 2017), pode induzir a resistência em plantas. Este fato pode ocorrer, pois a quitosana é um material encontrado na parede celular de algumas espécies de fungos (AZEVEDO et al., 2007) e é descrita na literatura como indutora de resistência em plantas a doenças (FELIPINI; PIERO, 2009; LORENCETTI et al., 2015; MAZARO et al., 2012). Após 72 horas da inoculação, o inseto apresenta-se colonizado com uma grande quantidade de conidióforos e conídios. Entretanto, para aumentar a capacidade de disseminação dos propágulos, são necessárias algumas condições favoráveis, destacando-se a temperatura, umidade relativa e radiação solar (ALVES, 1998).

Para os produtos que agem por contato, a cobertura do alvo tem que ser maior, pois possíveis áreas não atingidas podem propiciar o aparecimento de falhas significativas de

controle. Já os produtos de ação sistêmica podem ser aplicados com uma cobertura menor, porém o suficiente para propiciar a transferência do ingrediente ativo para o interior do alvo. Assim sendo, os produtos de contato devem ser aplicados com uma pulverização mais fina que proporciona cobertura mais eficiente do alvo, ao passo que os produtos sistêmicos podem ser aplicados com gotas maiores, que apresentam maior resistência à deriva (CONTIERO, et. Al 2018).

A aplicação de produtos químicos na lavoura por intermédio da água de irrigação está se intensificando junto aos produtores que dispõem de equipamentos de irrigação, pois esta técnica eficiente para muitos produtos, além de economicamente viável. Os sistemas de irrigação por aspersão são os mais adequados, por apresentarem alto coeficiente de uniformidade de distribuição de água, quando manejados adequadamente e, sobretudo, por constituírem o único método que permite o controle de doenças foliares. Oliveira et al. (1992b) comparando a fumigação e a aplicação convencional de fungicida no controle do oídio (*Erysiphe polygoni*) e da mancha de alternária (*Alternária spp.*) concluíram que, de maneira geral, a fumigação se mostrou melhor que o método convencional no controle do oídio, resultando em maior produtividade.

O fungicida epoxiconazol, aplicado via pivô central, reduziu a severidade da mancha angular e da mancha de alternária do feijoeiro. As lâminas de água utilizadas na fumigação não influenciaram a eficácia do fungicida epoxiconazol (CUNHA et al., 2001).





Autor: Fraga, 2023.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados deste estudo destacam que o *Metamasius* representa uma ameaça significativa para a cultura da cana-de-açúcar durante a fase de brotação, resultando em falhas no estande de plantas e impactando negativamente a produtividade do canavial.

A aplicação de produtos de controle da praga via pivô central, mostrou-se a forma mais eficiente de controle dessa praga, oferecendo melhores resultados. Além disso, entre os produtos testados, o fungicida boveril demonstrou ser o mais eficaz, proporcionando um maior índice de parasitismo quando aplicado isoladamente. Essas descobertas ressaltam a importância de estratégias de manejo integrado de pragas, considerando a seleção adequada de produtos e a utilização de técnicas de aplicação apropriadas para combater o *Metamasius* e minimizar seus impactos na produção de cana-de-açúcar. No entanto, é fundamental que produtores e especialistas realizem estudos e avaliações adicionais para adaptar essas conclusões às suas condições e regiões específicas, a fim de garantir o sucesso do controle dessa praga e a sustentabilidade da cultura da cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS

AGUIAR MENEZES, E. de L. Controle biológico de pragas: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003.

ALPÍZAR, D.; FALLAS, M.; OEHLISCHLAGER, A. C.; GONZALEZ, L. M. Management of *Cosmopolites sordidus* and *Metamasius hemipterus* in Banana by Pheromone-Based Mass Trapping. *Journal of Chemical Ecology*, v. 38, n. 4, p. 245–252, 2012.

ALVES, S. B. et al. Técnicos de laboratório. In: Alves, A. B. (Ed.), Controle microbiano de insetos. Piracicaba: FEALQ, 1988. P. 637-711.

AMBROGI, B. G. Feromônio de agregação de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae): evidência, identificação estrutural e avaliação da atividade comportamental. 2009. 101 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Biológicas – Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

ARAÚJO, R. G. V.; JÚNIOR, V. A. S.; SABINO, A. R.; JÚNIOR, J. V. A.; DANTAS, P. C.; DUARTE, A. G.; Avaliação olfatométrica de iscas alimentares para captura de *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Ambientale Revista da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL e-ISSN 2318-454X - Ano 10, Maio/Setembro, Vol.2, 2018.*

AZEVEDO, V. V. C. et al. Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, v. 2.3, p. 27–34, 2007.

BARBOZA, J. C. L. Controle de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura da soja com diferentes inseticidas, volumes e pontas de pulverização. 2015. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2015. Disponível em: http://cascavel.ufsm.br/tede//tde_arquivos/11/TDE-2016-06-17T082319Z7383/Publico/BARBOZA,%20JULIO%20CESAR%20LENGLER.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019

CARNEIRO, J. R.; MELO, E. A. S. F.; BITTENCOURT, M. A. L. Iscas atrativas na captura de *Metamasius* sp. (Coleoptera: Curculionidae) em plantio comercial de helicônias. *Iniciação Científica CESUMAR*, v.16, n.2, p. 139-145. 2014.

CAVALCANTI, R. S.; MOINO JUNIOR, A.; SOUZA, G. C.; ARNOSTI, A. Efeito dos produtos fitossanitários fenpropatrina, imidaclopride, iprodione e tiametoxam sobre o

desenvolvimento do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 17- 22, 2002.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. v.9 – safra 2022/23, nº2 – Segundo Levantamento. Agosto 2022

CONTIERO, R.L., BIFFE, D.F., CATAPAN, V. Tecnologia de Aplicação. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 401-449. ISBN: 978-65-86383-01-0. <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0015>

CUNHA, J. P. A. R. Fungigação: eficácia e uniformidade de distribuição do epoxiconazol, em três lâminas de água, no controle de doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de PósGraduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de Magister Scientiae. VIÇOSA MINAS GERAIS – BRASIL 2000.

CUNHA, J. P. A. R., TEIXEIRA, M. M, VIEIRA, R. F. BARBOSA, L. C. A. Eficácia do fungicida epoxiconazol epoxiconazol epoxiconazol aplicado via aplicado via pivô central no feijoeiro pivô central no feijoeiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.3, p.450-455, 2001 Campina Grande, PB, DEAg/UFPB - <http://www.agriambi.com.br>

DALZOTO, P. R.; UHRY, K. F. Controle biológico de pragas no Brasil por meio de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Biológico, (divulgação técnica). São Paulo, v.71, n.1, p. 37-41, 2009.

DIONISIO, L. F. S.; LIMA, A. C. S.; MORAIS, E. G. F.; CORREIA, R. G.; SANTOS, A. V. F.; XIMENES, C. K.S. Distribuição espacial de *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) em plantio de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq) em Roraima. Revista Agro@mbiente On-line, v. 9, n. 3, p. 327-336 , julho-setembro, 2015 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR www.agroambiente.ufr.br DOI:10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2517.

FELIPINI, R. B.; PIERO, R. M. DI. Em Pós - Colheita Pela Imersão De Frutos Em Quitosana. Pesq. agropec. bras., v. 44, n. 12, p. 1591–1597, 2009.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MACHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Manual de entomologia agrícola. v. 10. Piracicaba: FEALQ, 920p. 2002.

GARCIA, J. F. Manual de identificação de pragas da cana, p.139, Campinas, SP, 2013. Disponível em: <http://www.bio.ufpr.br/portal/pragasplantas/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Jos%C3%A9-F.-Garcia1.pdf>

LORENCETTI, G. A. T. et al. Produtos alternativos para controle de *Thaumastocoris peregrinus* e indução de resistência em plantas. *Floresta e Ambiente*, v. 22, n. 4, p. 541–548, 2015.

LORENCETTI, G. A. T. et al. EFICIÊNCIA DE *Beauveria bassiana* VUILL. E *Isaria* sp. PARA O CONTROLE DE *Thaumastocoris peregrinus* CARPINTERO & DELLAPÉ (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE). 2017.

LEÓN-BRITO, O.; VÁSQUEZ, L. N.; LÁREZ, C. e SILVA-ACUÑA, R. Ciclo de vida y longevidad de *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae), uma praga de la palma aceitiera em el estado Monagas, Venezuela. *Bioagro*, v. 17, n. 2, p. 115- 118, 2005.

MARIN, F. R.; Consultor autônomo; <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pre-producao/caracteristicas>; 21/02/2022

MAZARO, S. M. et al. Enzimas associadas à indução de resistência em morangueiro pelo uso de quitosana e Acibenzolar-S-Methyl. *Revista de Ciências Exatas e Naturais*, 63 v. 14, n. 1, p. 91–99, 2012.

MOURA, N. A.; SILVA, A. F.; BORGES, V. E.; VILLAR, M. L. P. Avaliação do controle biológico da broca de rizoma da bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germ., 1824) utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *REB*. v. 8 (2): 249-266, 2015.

MORAES, G. C.; ÁVILA, C. J. Insetos-praga associado ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no estado do Mato Grosso do Sul. 1.ed. Mato Grosso do Sul. EMBRAPA, 40 p. 2014.

MOREIRA, F. J. C.; ARAÚJO, B. A. A.; SILVA, V. F.; LUNA, N. S.; ARAÚJO, O. P.; BRAGA, R. D. S. Controle de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera:Curculionidae) com os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em banana. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* V.12, Nº 3, p. 366-373, 2017 Pombal, PB, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS>

DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i3.4538>

OLIVEIRA, S.H.F.; RECCO, C.A.V.; OLIVEIRA, D.A. Eficiência comparativa da fumigação e aplicação convencional de fungicidas no controle de oídio e mancha de alternária em feijoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.17, n.1, p.67-70, 1992b.

SANTANA, J. P. E.; SILVEIRA, M. C.; SILVA, P. J. S; Pragas e Doenças da cana-de-açúcar; Trabalho de conclusão de curso (T.C.C.) apresentado como exigência para Obtenção do Título de Técnico ; Votuporanga, SP- Dezembro/2010, disponível em: http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/9341/4/parte%2010_merged.pdf

SEGATO S. V. et al. (org.) Atualização em produção de Cana-de-açúcar.1.ed. Piracicaba: CP 2, 2006.

SILVA, A. B. & BATISTA, J. L. Controle de insetos-praga: qual método é mais apropriado? (2015). Disponível em: . Acesso em: 22 jun. 2017.

PINTO, A. S.; BOTELHO, P. S. M.; OLIVEIRA, H. N. Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar. Piracicaba-SP: CP 2, 2009. 160 p.

QUEIROZ, D. L.; Embrapa Florestas Ronaldo Pavarini. Consultor autônomo Broca de *Metamasius*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pupunha/producao/tratos-culturais/controle-de-pragas/broca-de-Metamasius>