

UniRV- UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

**ASSOCIAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA E CONTROLE
BIOLÓGICO NO MANEJO DO PERCEVEJO CASTANHO EM
CULTIVO DE MILHO SAFRINHA**

FURTUNATO LEÃO CABRAL
Magister Scientiae

RIO VERDE
GOIÁS – BRASIL
2022

FURTUNATO LEÃO CABRAL

**ASSOCIAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA E CONTROLE
BIOLÓGICO NO MANEJO DO PERCEVEJO CASTANHO EM
CULTIVO DE MILHO SAFRINHA**

Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para à obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL**

2022

Universidade de Rio Verde
Biblioteca Luiza Carlinda de Oliveira
Bibliotecário: Juatan Tiago da Silva – CRB 1/3158
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – (CIP)

Cabral, Furtunato Leão

Associação de plantas de cobertura e controle biológico na flutuação populacional do percevejo castanho em cultivo de milho safrinha / Furtunato Leão Cabral. – 2022.
26 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Lima do Carmo.

Dissertação (Mestrado) — Universidade de Rio Verde - UniRV, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, 2022.

Inclui índice de tabelas.

1. Fungos entomopatogênicos. 2. Plantas forrageiras. 3. *Scaptocoris castanea* 4. *Zea mays*. 5. Consórcio de plantas. I. Carmo, Eduardo Lima do. II. Título.

CDD:



UniRV
Universidade de Rio Verde

Razão: Fomex do Cabral
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Universidade de Rio Verde

Ordenado pelo Decreto nº 6.971 de 02 de julho de 2004

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

De: Rua 1104 - CEP: 73901-970
CNPJ 01.815.216/0001-75
LE 10.216.819-5

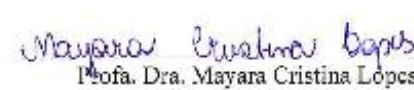
Fone: (64) 3611-2228
www.unirv.edu.br
prod.cov.vegetal@unirv.edu.br

ATA DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE AUTORIA DE FURTUNATO LEÃO CABRAL

Aos vinte e oito dias do mês de outubro do ano de dois mil e vinte e dois, às oito horas, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: Prof. Dr. Eduardo Lima do Carmo (Orientador), Prof. Dr. Gilmar Oliveira Santos, Profa. Dra. Mayara Cristina Lopes e Dra. Maria Mirmes Paiva Goulart, para, sob a presidência do primeiro e em sessão pública realizada na sala do mestrado no bloco sete, para procederem à avaliação da defesa de dissertação intitulada: "ASSOCIAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA E CONTROLE BIOLÓGICO NO MANIJO DO PERCEVEJO CASTANHO EM CULTIVO DE MILHO SAFRINHIA", em nível de **Mestrado**, área de concentração **Grandes Culturas**, autoria de **FURTUNATO LEÃO CABRAL**, discente do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal (PPGPV) da UniRV - Universidade de Rio Verde. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. Eduardo Lima do Carmo, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da Dissertação para, em 30 minutos, proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Após a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa de dissertação do discente, o qual foi **APROVADO** por unanimidade, considerando-se parte do requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM PRODUÇÃO VEGETAL**, na área de concentração **Grandes Culturas**, pela UniRV - Universidade de Rio Verde. A conclusão do curso dar-se-á quando cumpridas as normas contidas no regimento atual que regulamentam o PPGPV da UniRV. A Banca Examinadora determina a publicação dos artigos científicos oriundos dessa dissertação, em periódicos de circulação nacional e/ou internacional, após procedida às modificações sugeridas. Assim sendo esta Ata perderá a validade se não cumprida essas condições até sessenta dias de sua lavratura. Cumpridas as formalidades de pauta, às onze horas e quinze minutos, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de Dissertação de Mestrado, e para constar eu, Rizzia Ribeiro Arantes, secretária do PPGPV, lavrei a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada pelos membros da Banca Examinadora em seis vias de igual teor.


Prof. Dr. Eduardo Lima do Carmo
Presidente da Banca Examinadora
Membro - FA/UniRV


Prof. Dr. Gilmar Oliveira Santos
Membro - FA/UniRV


Profa. Dra. Mayara Cristina Lopes
Membro - FA/UniRV


Dra. Maria Mirmes Paiva Goulart
Membro - AGRODEFESA

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista, primeiramente a Deus, por me guardar de todos os desafios, durante esta trajetória.

Aos meus pais Hélio Cabral Mendonça e Maria Gladys Leão Cabral, que sempre me ensinaram que as coisas mais importantes na vida são; a educação, compreensão e o conhecimento.

A minha esposa, Karlla Karinele Borges Silva Leão, pelo amor, carinho, amizade, companheirismo, dedicação e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por proporcionar a realização de todos os meus sonhos.

Aos meus pais Maria Gladys Leão Cabral e Hélió Cabral Mendonça, pelo incentivo e por todo amor a mim dedicado.

A minha esposa Karlla Karinele Borges Silva Leão, por todo amor, carinho, companheirismo, paciência, dedicação, incentivo e ajuda, ao longo da minha formação acadêmica, sendo o meu suporte e minha inspiração, durante esta longa caminhada.

A minha irmã, Carolina Leão Cabral, pelo carinho e incentivo, em sempre buscar o melhor.

Ao meu orientador Professor Dr. Eduardo Lima de Carmo, pela amizade, apoio, paciência e dedicação durante os ensinamentos.

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde (UniRV), em especial aos que participaram da minha formação acadêmica.

Aos membros da banca examinadora, pelas contribuições na melhoria deste trabalho.

A todos os colegas de mestrado, pela convivência e companheirismo, em especial, aos grandes amigos Samuel Leandro Soares e João Vitor Alves de Sousa, pela parceria e contribuição, durante esta caminhada.

Ao produtor rural Sr. Giovanni Paludo, proprietário da Fazenda São José, por ter cedido o espaço para a condução do trabalho.

A empresa Excellence, por ter doado os produtos biológicos utilizados no experimento.

A todos, que de alguma forma contribuíram com: carinho, atenção, amizade, apoio e incentivos, para a conclusão desta importante etapa em minha vida. Deixo aqui, os meus sinceros e eternos agradecimentos!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	iv
RESUMO.....	v
GENERAL.....	vi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Consórcio de milho com plantas forrageiras.....	2
2.2 Percevejo castanho.....	3
2.3 Controle biológico.....	4
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
5 CONCLUSÕES.....	12
REFERÊNCIAS.....	13

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Valores médios do número de ninfas de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, 30 e 60 dias após aplicação de fungos entomopatogênicos em distintos cultivos, na safrinha de 2020.....	7
TABELA 2	Valores médios do número de ninfas de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, 30 e 60 dias, após aplicação de fungos entomopatogênicos, em distintos cultivos, na safrinha de 2021.....	8
TABELA 3	Medição pluviométrica acumulada das safras 2019/2020. Período de Outubro de 2019 até junho de 2020 e outubro de 2020 até junho de 2021.	9
TABELA 4	Valores médios do número de adultos de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, 30 e 60 dias após a aplicação de fungos entomopatogênicos na safrinha de 2021.....	10
TABELA 5	Valores médios de altura de plantas (AP) do milho, população de plantas (EP), diâmetro de colmo (DC) e altura de inserção de espiga (AIE) do milho 90 dias após aplicação de fungos entomopatogênicos da safrinha....	11
TABELA 6	Valores Médios de produtividade do milho em consórcio com forrageira após a aplicação de fungos entomopatogênicos na safrinha de 2021.....	12

RESUMO

O consórcio de milho safrinha com plantas de cobertura constitui-se como técnica usual de cultivo, visto os benefícios da descompactação do solo, bem como, a sua proteção superficial e reciclagem de nutrientes. Dentre as forrageiras mais utilizadas para esse fim, destacam-se as do gênero *Urocloa* sp. e *Panicum* sp. pelo profundo e denso enraizamento, satisfatória produção de massa foliar e fácil manejo. Por outro lado, algumas forrageiras favorecem a infestação e desenvolvimento do percevejo castanho, que por sua vez, tem participação no processo de degradação de áreas, sendo controlado biologicamente. Assim, objetivou-se com a execução deste trabalho avaliar a flutuação populacional do percevejo castanho em sistema de cultivo com milho safrinha associado a plantas de cobertura e ao controle biológico. O experimento foi instalado no município de Montividiu-Goiás, Fazenda São José, no cultivo de milho safrinha 2020 e 2021, em área infestada pela referida praga e conduzido em delineamento de blocos completos ao acaso, repetido por 4 vezes com parcelas em faixas contínuas. Nas parcelas foram alocados 6 tratamentos constituídos por: milho solteiro; milho + *Urocloa brizantha* cv. BRS Paiaguás; milho + *Urocloa Brizantha* cv. Xaraés; milho + *Urocloa Ruziziensis*; milho + *Panicum maximum* cv. BRS Tamani, e milho + *Panicum maximum* cv. BRS Zuri e, em faixas, realizou-se a aplicação dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Foi quantificado previamente, o número de percevejos (ninfas e adultos) implantação dos tratamentos, bem como em 30 e 60 dias posteriores, para avaliação da flutuação populacional da praga. Características morfológicas e dados de produtividade do milho foram avaliados. Conclui-se que, não há interferência dos cultivos consorciados na flutuação populacional do percevejo castanho.

Palavras-chave: Fungos entomopatogênicos. Plantas forrageiras. *Scaptocoris castanea*. *Zea mays*. Consórcio de plantas.

ABSTRACT

The intercropping of safrinha corn with cover crops is the usual cultivation technique, given the benefits of soil decompression, as well as its surface protection and nutrient recycling. Among the forages most used for this purpose, those of the genus *Urocloa* sp. and *Panicum* sp.. for their deep and dense rooting, satisfactory production of leaf mass and easy handling. On the other hand, some forages favor the infestation and development of the brown bug, which, in turn, participates in the process of degradation of areas, and can be biologically controlled. Therefore, the objective of this work was to evaluate the population fluctuation of the brown bug in a cropping system with safrinha corn associated with cover crops and biological control. The experiment was installed in the municipality of Montividiu, GO, São José Farm, in the cultivation of off-season corn 2020 and 2021, in an area infested by the referred pest and conducted in a randomized complete block design, repeated 4 times with plots in continuous strips. In the plots were allocated 6 treatments consisting of single maize; maize + *Urocloa brizantha* cv. BRS Paiaguás; maize + *Urocloa Brizantha* cv. Xaraés; maize + *Urocloa Ruziziensis*; maize + *Panicum maximum* cv. BRS Tamani, and maize + *Panicum maximum* cv. BRS Zuri and, in strips, the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* were applied. The number of bedbugs (nymphs and adults) was quantified prior to the implementation of the treatments, as well as 30 and 60 days later to evaluate the population fluctuation of the pest. Morphological characteristics and corn yield data were evaluated. It is concluded that there is no interference of intercropping in the population fluctuation of the brown bug.

Keyword: Entomopathogenic fungi. Forage plants. *Scaptocoris castanea*. *Zea mays*. Plant consortium.

1 INTRODUÇÃO

No campo do agronegócio, a produção do milho até o seu estado final, que é o grão, pode ser considerada uma das mais importantes dentre as demais culturas.

Comprovando esse potencial, dados internacionais como os do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos USDA (2017), apresentam que o milho é o grão mais cultivado e sua produção no ano de 2016 atingiu 968 milhões de toneladas.

No Brasil, essa realidade de sucesso no cultivo não é diferente, de acordo com o Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável (DEAGRO, 2016), em 2016 o Brasil produziu 67 milhões (t) do grão.

Estas informações tanto internacionais como nacionais comprovam a importância do grão o que exige a qualidade na produção. Sendo assim, para a garantia de sucesso, é necessário investir na qualidade da produção que passa por várias etapas e diversidades e conta com inimigos naturais, como é o caso de insetos que podem prejudicar a planta quando este se torna uma praga.

Em algumas regiões do Brasil é comum que o milho seja semeado após a colheita da soja. Esse tipo de prática facilita a sobrevivência e proliferação de insetos polígrafos, como percevejos que podem causar muitos danos a plantação.

Dentre os percevejos mais comuns que causam danos expressivos ao milho está o *Scaptocoris castanea*, popularmente conhecido como percevejo castanho. Pertencente à família Cydnidae e subfamília Scaptocorinae. Seus danos são provocados por ninfas e adultos que fazem a sucção da seiva das raízes, causando atrofiamento destas.

Isso acontece porque a infestação de percevejos se inicia nas fases finais da plantação de soja. Logo após a colheita, os insetos vão atrás de abrigos seguros para se manterem vivos até que apareça uma nova condição adequada para se alimentarem e proliferarem, sendo nesta fase que o controle de percevejo no milho será iniciado.

Para o controle de algumas técnicas ou métodos, sejam naturais ou químicas utilizadas no campo, os fungos entomopatogênicos como a *Beauveria bassiana* (Bals.) e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin são estudados visando o controle de hemípteros pragas, estes fungos demonstraram serem uma estratégia eficaz de redução populacional de pragas, como o percevejo castanho (OLIVEIRA et al., 2000; XAVIER; ÁVILA, 2005).

Outra provável causa comum de infestação do percevejo castanho, entre outras pragas, é o sistema de consórcio realizado por muitos produtores de milho, que, consiste basicamente

em uma tecnologia em que se cultivam duas espécies juntas, tendo como objetivo a produção de grãos, palha de milho e palha ou pasto de braquiária.

Conceituando o consórcio, Loss et Al. (2011), ressaltam que, a inclusão de forrageiras em sistemas de cultivos de grãos alteram as propriedades físicas e químicas do solo, promovendo mudanças em sua qualidade, aumentando a estabilidade dos agregados, o que resulta na maior capacidade de infiltração de água. Estas melhorias ocorrem pela presença de palha e raízes da planta de cobertura, que contribuem para a descompactação, porém, podem favorecer infestação e desenvolvimento de insetos, por exemplo, o percevejo castanho.

Pesquisas em relação à produção consorciada de milho e plantas de cobertura têm apresentado resultados positivos, pois as raízes profundas das plantas de cobertura favorecem a absorção e retenção de água no solo, o que é extremamente positivo no controle biológico do percevejo castanho.

Diante dos fatos objetivou-se com a execução deste trabalho avaliar a flutuação populacional do percevejo castanho em sistema de cultivo com milho safrinha associado a plantas de cobertura e controle biológico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Consórcio de milho com plantas forrageiras

Para suprir o crescimento da demanda de milho, os cultivos precisam ser cada vez mais produtivos. O desenvolvimento da cultura relaciona-se à disponibilidade hídrica, radiação, temperatura e não interferência das plantas infestantes que com ela convivem, dentre outras adversidades. O sistema de direto (SPD) com adequados níveis de palhada sobre o solo apresenta respostas satisfatórias no suprimento hídrico, manutenção e supressão de invasoras (NUNES, 2012).

Mesmo assim, a preocupação da manutenção de uma quantidade de palhada nunca abaixo de duas toneladas, por hectare de matéria seca, é considerada adequada para o sistema de produção, dando origem aos sistemas de integração lavoura-pecuária, em que a cultura da uma forrageira é cultivada simultaneamente na mesma área. O milho atuando com a produção de grãos e a forrageira para a formação de pastagens, por exemplo (CRUZ et al., 2008).

O sucesso do sistema se deve a competitividade do milho em consórcio com forrageiras, uma vez que apresenta porte elevado e rápido desenvolvimento inicial, principalmente em cultivo safrinha. Exercendo assim, uma forte supressão sobre as demais espécies, que se encontram no mesmo, inclusive as forrageiras em consórcio, garantindo a manutenção da produtividade do milho e a formação de pastagem após o seu desenvolvimento (ALVARENGA et al., 2008).

Entretanto, os benefícios que podem ser obtidos com o emprego das plantas de cobertura dependem das condições de solo e clima regionais e, a maior parte dos resultados de pesquisas realizadas no Brasil, concentram-se na região Sul, em que as condições climáticas são muito distintas daquelas encontradas no cerrado brasileiro (TRABUCO, 2008).

Em relação as pastagens de monocultivo, a utilização de gramíneas resistentes a pragas, e a diversificação de forrageiras é de grande importância, pois quando se inclui cultivares de pastagem que são menos suscetíveis ao ataque de percevejos castanhos, aumenta-se a chance de controle destas pragas, reduzindo assim, as perdas na produtividade da forragem (VALÉRIO, 2006).

Assim, é necessário realizar avaliação e criar medidas para a realização do controle de percevejos castanhos de forma viável e eficiente, pois pastagens melhor nutridas tendem a suportar, visivelmente, o ataque destes insetos, dessa forma, possibilita-se que as pastagens implantadas de forma subsequente às lavouras sejam mais vigorosas e com sistema radicular mais desenvolvido. Nestas condições estas seriam menos sensíveis ao ataque de pragas (VALÉRIO, 2009).

Um estudo inicial, em laboratório, demonstrou a preferência de ninfas e adultos do percevejo castanho por *Urocloa brizantha* cv. Marandu a outras gramíneas avaliadas (MEDEIROS et al., 2015). Relatos de produtores rurais indicam que algumas áreas cultivadas com gramíneas como *Panicum maximum* cv. Massai ou leguminosas do gênero *Stylosanthes* são menos atacadas, ou sofrem menos com os ataques do percevejo castanho. O que, caso fosse comprovado, aumentaria a possibilidade de controle dessa praga em pastagens.

2.2 Percevejo castanho

De acordo com os pesquisadores da EMBRAPA, Corrêa-Ferreira e Sosa-Gómez (2017), podem ser chamados de praga todos os organismos capazes de reduzirem a produtividade e a qualidade dos cultivos ou que transmitam doenças. Quando esses organismos crescem descontroladamente, eles se tornam pragas.

No Brasil, se destacam algumas espécies de percevejo castanho como pragas de culturas anuais e de pastagens, sendo predominante *Scaptocoris castânea*. A ocorrência dessa praga que era insignificante, hoje se encontra como um dos principais problemas das culturas, trazendo prejuízos às lavouras como redução de produtividade e como consequência a da viabilidade da atividade (CORSO; OLIVEIRA; FRIEDRICH, 1999).

O percevejo castanho pertence a Ordem Hemiptera., apresentando cor branca quando jovem e na fase adulta cor marrom, tem hábito de vida subterrânea, se alimenta da seiva que suga das raízes das plantas, o que prejudica a qualidade da planta (GALLO et al., 2002). Apresenta tamanho que pode variar de 4 a 10 mm de comprimento, corpo convexo e tíbias bem desenvolvidas adaptadas para facilitarem a escavação, muitas vezes entre as raízes das plantas (GRAZIA; SCHWERTNER; SILVA, 2004).

O acasalamento do inseto acontece por ocasião das revoadas e posteriormente ocorre a ovoposição a uma profundidade de 1,5 m do solo, momento em que as fêmeas têm o hábito de ovopositar próximo ao sistema radicular das plantas hospedeiras, ficando protegidas contra o ataque de predadores. Da postura até a fase adulta, o período varia de 150 a 180 dias, sendo que ninfas passam por cinco ínstares de desenvolvimento (GRAZIA; SCHWERTNER; SILVA, 2004).

Os danos causados pelo percevejo castanho nas plantas promovem atrasos no desenvolvimento dessas, que pode levar à morte. Plantas atacadas apresentam diminuição da sua capacidade de rebrota e também, redução da capacidade de suporte, ocasionando o aparecimento de reboleiras que são caracterizadas por manchas com plantas secas distribuídas aleatoriamente nas culturas e pastagens (ÁVILA; XAVIER; GOMEZ, 2009).

Apesar de não serem métodos totalmente eficazes, os controles químico, cultural e biológico são utilizados no manejo do percevejo castanho, entre outras pragas. Muitos estudos realizam métodos de controle avaliados em conjunto ou de forma individual e fazem alerta para o controle químico, que se tornam os produtos mais tóxicos para o homem (FURTINI NETO et.al, 2020).

2.3 Controle biológico

O controle biológico é um fenômeno natural que atua na regulação da população de insetos por inimigos naturais como: percevejos, pragas entre outros. É bem diversificado esse grupo de agentes benéficos enfatizando os insetos (parasitoides e predadores) e entomopatógenos (microrganismos e nematoides) (GALLO et al., 2002).

Caracteriza-se como uma estratégia eficaz de redução de insetos, Malaguido et al. (2000) verificaram a ocorrência de fungos entomopatogênicos de gêneros *Metarhizium* sp. e espécie *Beauveria Paecilomyces*, acometendo o percevejo castanho, considerados, portanto, como inimigos naturais *Beauveria bassiana* possui ciclo biológico que permite a sua caracterização como um parasita facultativo, em que seus conídios entram em qualquer parte da cutícula do inseto (LAZZARINI, 2005).

Estudos realizados constataram o potencial de controle de isolados de *Metarhizium anisopliae* sobre o *S. carvalhoi*, porém este método apresentou um efeito mais lento em relação a outras formas de controle (XAVIER; ÁVILA, 2005). O controle biológico com a utilização de fungos associados à matéria orgânica também foi estudado por Oliveira et al. (2000), em que o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* apresentou alguma eficiência no controle.

Outro agente potencial de controle do percevejo castanho é o nematóide entomopatogênico *Steinernema carpocapsae*. Segundo Sartori et al. (2001), foi possível obter uma eficiência acima de 90% de mortalidade de *S. castanea* utilizando o nematóide em um ensaio conduzido em laboratório, indicando uma possibilidade de utilização do controle biológico para minimizar o prejuízo causado por *S. castanea*. Entretanto, até o momento não foi relatado a eficiência do uso de *S. carpocapsae* a campo.

Xavier e Ávila (2005), observaram dois isolados de *Metarhizium anisopliae* com potencial para serem empregados no controle de *S. carvalhoi* a campo. Em área de sistemas integrados, Torres et al. (2018), verificaram mortalidade superior a 89% de ninfas e 98% de adultos, infectados com o fungo *Ophiocordyceps myrmicarum*, que pode ter um alto potencial para o controle biológico de percevejos castanhos, devido à alta taxa de infecção encontrada durante anos de experimento.

Devido à complexidade de controle da praga, é necessário a utilização das formas de manejo em conjunto, como os controles: químico, biológico e cultural, dentre modo, os resultados podem garantir efeitos positivos quanto aos controles.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Montividiu - GO, Brasil, na Fazenda São José, situada em latitude 17.3004703521785 e altitude 51.37690734863281, nos cultivos

safrinha de milho 2020, após a colheita da safra de soja 2019/20, seguindo o mesmo cronograma de plantio utilizado na propriedade e safrinha de milho 2021.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com seis tratamentos, quatro repetições, em 32 parcelas subdivididas, com aplicação em faixa de fungos entomopatogênicos. Cada unidade experimental foi composta por 10 linhas de semeadura de milho (consorciado com forrageiras, ou não). Em que, 5 linhas houve aplicação, em faixa, de fungos entomopatogênicos (*Beauveria bassiana*) (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Soroki e, nas demais não houve aplicação de inseticidas. Os tratamentos foram: milho solteiro (testemunha); milho + *Urocloa brizantha* cv. BRS Paiaguás; milho + *Urocloa brizantha* cv. Xaraés; milho + *Urocloa Ruziziensis*; milho + *Panicum maximum* cv. Tamani e milho + *Panicum maximum* cv. Zuri.

Anteriormente à instalação do experimento, foi realizada a quantificação prévia do número de percevejos (ninfas e adultos) em profundidade do solo de 0-20 cm e 20-40 cm em trincheiras circulares de 30 cm de diâmetro e, após a semeadura do milho, 30 e 60 dias posteriores para avaliação da flutuação populacional do percevejo.

Na colheita foram avaliadas características morfológicas (população de plantas, altura de planta, diâmetro de colmo e altura de inserção de espiga) e produtividade de grãos de milho. Realizou-se o acompanhamento de dados pluviométricos para verificar se o clima e o tempo, influenciam ou não na proliferação de percevejos ou fungos.

Na semeadura da safra 2020/21, não foram aplicados fungos entomopatogênicos. Período de semeadura: 04/02/2019 e o outro trabalho 04/02/2020. Safrinha 2019 e Safrinha 2020. Seguiram-se avaliações nas parcelas do experimento com 30 e 60 dias após o plantio. Nestas avaliações não foram encontrados insetos até 80 cm de profundidade, findando as avaliações.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F, as médias foram submetidas e comparadas pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$), utilizando o software SISVAR (FERREIRA. 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados analisados, para a safrinha de milho de 2020 não houve efeito nos tratamentos sobre ninfas de percevejo castanho nas profundidades de solo 0-20 e 20-40 cm, tanto em 30 como 60 dias após a instalação do experimento (Tabela 1).

As forrageiras do gênero *Urocloa* sp. Não influenciaram na ocorrência, flutuação populacional e nos danos causados pelo percevejo castanho (TORRES et.al, 2020).

Tabela 1 - Valores médios do número de ninfas de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, 30 e 60 dias após aplicação de fungos entomopatogênicos em distintos cultivos, na safrinha de 2020

Tratamentos	Ninfas 0-20 30 DAE			Ninfas 20-40 30 DAE			Ninfas 0-20 60 DAE			Ninfas 20-40 60 DAE		
	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$
Milho solteiro	2,75	3,81	3,28	3,44	2,81	3,12	4,19	1,12	2,65	3,19	3,87	3,53
Milho + Paiaguás	3,06	2,31	2,68	3,37	3,50	3,43	1,69	1,44	1,56	2,06	2,56	2,31
Milho + Xaraés	2,12	2,00	2,06	2,44	3,25	2,84	1,94	1,94	1,94	2,31	2,87	2,60
Milho + Ruzizienses	2,12	1,25	1,68	2,62	3,56	3,09	0,81	2,12	1,46	2,00	2,19	2,09
Milho + Tamani	3,69	4,06	3,87	3,62	3,37	3,49	3,06	2,81	2,93	4,19	3,50	3,84
Milho + Zuri	2,37	1,56	1,96	3,75	2,69	3,22	2,37	2,00	2,18	1,50	4,62	3,06
$\bar{x}$	2,68	2,50		3,21	3,20		2,34	1,90		2,54	3,27	
CV 1 (%)			62,88			63,95			71,15			74,76
CV 2 (%)			67,89			109,96			40,57			104,05
CV 3 (%)			47,64			72,15			105,68			75,07

*C: com biológico; S: sem biológico; $\bar{x}$: resultado médio. Houve para os resultados médios a transformação dos dados.

* Cv3 = fator 1 x fator 2

Cv1 é referente o fator 1

Cv2 é referente o fator 2

Referente à avaliação de ninfas aos 30 DAE, com o aumento da profundidade houve o aumento das quantidades de indivíduos de percevejo e, o mesmo comportamento foi observado na avaliação aos 60 DAE, mesmo que de forma não significativa.

A média do número de percevejos encontrados variou de 1,8 a 9,0 indivíduos. De acordo com autores que trabalharam com níveis de danos para o percevejo castanho, observaram que de 10 a 20 indivíduos (ninfas e adultos), por unidade experimental, reduzindo de forma expressiva o peso e em algumas, o número de plantas (KOBUS et.al, 1999).

Na safrinha 2021 de milho, não houve efeito dos tratamentos sobre ninfas de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, tanto em 30 como 60 dias após a instalação do experimento (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios do número de ninfas de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, 30 e 60 dias, após aplicação de fungos entomopatogênicos, em distintos cultivos, na safrinha de 2021

Tratamentos	Ninfas 0-20 30 DAE			Ninfas 20-40 30 DAE			Ninfas 0-20 60 DAE			Ninfas 20-40 60 DAE		
	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$
Milho solteiro	2,00	2,12	2,06	0,94	2,62	1,78	0,37	0,87	0,62	0,44	1,44	0,94
Milho + Paiaguás	1,87	1,37	1,62	1,37	2,00	1,68	0,69	0,87	0,78	0,75	1,00	0,87
Milho + Xaraés	1,75	2,06	1,90	1,25	1,62	1,43	0,94	0,44	0,69	1,19	0,69	0,94
Milho + Ruzizienses	0,94	1,37	1,15	1,50	1,50	1,50	0,62	0,50	0,56	0,81	0,94	0,87
Milho + Tamani	0,75	1,75	1,25	0,94	0,75	0,84	0,25	0,75	0,50	1,00	0,25	0,62
Milho + Zuri	1,75	1,25	1,50	1,94	1,06	1,5	0,50	1,44	0,97	0,75	2,00	1,37
$\bar{x}$	1,51	1,65		1,32	1,59		0,56	0,81		0,82	1,05	
CV 1 (%)			98,86			73,59			102,65			183,74
CV 2 (%)			64,46			54,15			68,09			52,81
CV 3 (%)			76,19			64,05			83,99			106,48

*C: com biológico; S: sem biológico; $\bar{x}$: resultado médio. Houve para os resultados médios a transformação dos dados.

Os resultados se mantiveram não significativos apesar do aumento da profundidade de avaliação. Estes resultados diferem dos encontrados e relatados por Soliman et al. (2010), que avaliaram *Beauveria bassiana* em suspensão concentrada (SC). De acordo com estes autores a mortalidade confirmada das ninfas de 3º e 4º ínstar foi de 97,5%. Isso pode relacionar-se ao fato de as ninfas serem naturalmente mais suscetíveis. O controle em ambiente de campo é dificultado pelas condições climáticas, muitas vezes favoráveis a praga.

Geralmente, em profundidades menores, a observação do controle do percevejo castanho, via aplicação em sulco de semeadura, ocorre por volta do período de 4 a 5 dias, tempo este, necessário para o contato do inseto com os fungos, posterior infecção e morte. O que pode ser explicado pelo baixo índice pluviométrico e consequente deslocamento dessas para uma profundidade inferior, em busca de umidade (MALAGUIDO, 2000).

O controle em profundidades maiores é tempo-dependente, ou seja, a dispersão do fungo e seu contato com os insetos, posterior infecção e morte, é relativamente lenta, havendo a necessidade do veículo “água” para que isso aconteça, observada a baixa mobilidade do estágio imaturo do inseto. A maior parte de uma população de percevejos castanhos está na profundidade associada à presença de raízes e umidade do solo, como descrito por Fernandes et al. (2004) e Nardi et al. (2007), em seus trabalhos, nos quais ninfas de *S. castanea* foram encontradas, em sua maioria, com até 40 cm de profundidade, nos períodos chuvosos e entre 41 a 80 cm nos períodos mais secos.

Para este tipo de avaliação abaixo segue tabela das medições acumuladas do mês de chuva das safrinhas de milho de 2019/2020 e 2021.

Tabela 3 - Medição pluviométrica acumulada das safras 2019/2020. Período de Outubro de 2019 até junho de 2020 e outubro de 2020 até junho de 2021

Data	Chuva (mm/mês)
out/19	128,80
nov/19	280,60
dez/19	242,90
jan/20	293,50
fev/20	344,60
mar/20	189,00
abr/20	43,90
mai/20	52,50
jun/20	0,00
out/20	96,20
nov/20	135,80
dez/20	161,10
jan/21	286,80
fev/21	249,00
mar/21	192,60
abr/21	90,80
mai/21	26,00
jun/21	15,00

Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Disponível: <<http://www.inmet.gov.br/>> Acesso em 01 dez 2022.

Como avaliado na tabela com quantidade de chuva acumuladas no mês, quanto a influência desta, resultado positivo para controle do percevejo castanho, em relação aos fungos e umidade, pois ocorreram poucas chuvas, assim, o efeito de mortalidade diminui.

Assim, em 1º de Outubro de 2019 até 31 de janeiro de 2020: Total de mm/dia de chuva: 945,8mm. Aqui, o inseto apareceu mais cedo para ataque na cultura, mas, de 1º de Fevereiro de 2020 até 30 de Junho de 2020: Total de mm/dia de chuva: 631,4mm diminuem as chuvas, assim os fungos não estavam bem nutridos e não houve percolação para camadas mais fundas para atingir os insetos e assim ter um bom controle.

Em 1º de outubro de 2020 até 31 de janeiro de 2021: Total de mm/dia de chuva: 679,9mm. Menos chuvas. E, em 1º de fevereiro de 2021 até 30 de junho de 2021: Total de mm/dia de chuva: 573,4mm, quantidade que também não dá ambiente propício para os insetos.

Avaliando a flutuação populacional a partir de coletas, constatou que até 40 cm de profundidade, adultos e ninfas são encontrados em quantidades significativamente menores no período seco do ano. Além disso, o autor verificou que, nesta profundidade, as ninfas são

mais abundantes durante o período seco do ano, pois as estas fazem a sucção da seiva das plantas, enquanto que os adultos predominaram nas épocas chuvosas (MEDEIROS, 2000).

Para a avaliação na safrinha 2021 de milho, não houve efeito dos tratamentos sobre adultos de percevejo castanho nas profundidades de solo 0-20 e 20-40 cm, tanto em 30 como 60 dias após instalação do experimento (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios do número de adultos de percevejo castanho nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, 30 e 60 dias após a aplicação de fungos entomopatogênicos na safrinha de 2021

Tratamentos	Adultos 0-20 30 DAE			Adultos 20-40 30 DAE			Adultos 0-20 60 DAE			Adultos 20-40 60 DAE		
	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$	C	S	$\bar{x}$
Milho solteiro	0,37	0,69	0,53	0,75	0,25	0,50	0,06	0,50	0,28	0,31	0,25	0,28
Milho + Paiaguás	1,37	1,00	1,18	0,69	0,37	0,53	0,31	0,19	0,25	0,62	0,37	0,49
Milho + Xaraés	0,69	0,87	0,78	0,62	0,50	0,56	0,31	0,12	0,21	0,31	0,19	0,25
Milho + Ruzizienses	0,56	0,94	0,75	0,37	0,19	0,28	0,31	0,12	0,21	0,37	0,25	0,31
Milho + Tamani	0,25	0,25	0,25	0,56	0,50	0,53	0,00	0,19	0,09	0,06	0,06	0,06
Milho + Zuri	1,25	0,62	0,93	0,31	0,62	0,46	0,06	0,50	0,28	0,12	0,75	0,43
$\bar{x}$	0,75	0,73		0,55	0,40		0,17	0,27		0,30	0,31	
CV 1 (%)			112,21			167,64			158,69			184,70
CV 2 (%)			92,14			61,78			75,37			136,06
CV 3 (%)			113,14			123,14			134,82			141,77

*C: com biológico; S: sem biológico; $\bar{x}$: resultado médio. Houve para os resultados médios a transformação dos dados.

De acordo com Xavier e Ávila (2006), a diferença da patogenicidade entre ninfas e adultos é a forma de inoculação do inseto, pois em casa de vegetação ou a campo o fungo é aplicado diretamente no solo e em laboratório o fungo é aplicado sobre o corpo do inseto.

Esses mesmos autores testaram 21 isolados em casa de vegetação, sendo que somente 7 isolados causaram taxa de mortalidade de 80% em *S. carvalhoi*, sendo um nível satisfatório quando comparado com um inseticida. Observou-se que, de um modo geral os níveis de mortalidade dos percevejos foram superiores aos isolados de *M. anisopliae* variando de 73,3% a 94,7% e *B. bassiana* de 10,7% a 78,7%.

Conforme experimentos, os fungos apresentam grande vantagem no controle de insetos sugadores, pois provocam infecção via tegumento, e não apenas via oral, como ocorre com outros entomopatógenos. A aplicação do fungo sobre o substrato é suficiente para promover a infecção do inseto, uma vez que, apesar de se alimentar da seiva interna da folha, necessita se locomover e ovipositar sobre a mesma. De acordo com estes autores, os fungos podem promover infecção nas diversas fases de desenvolvimento dos insetos-alvo, o que é uma vantagem a mais.

Para Oliveira e Malaguido. (2004), a capacidade do fungo em causar mortalidade, se deve a habilidade de seus conídios em reconhecer e produzir enzimas para degradarem a cutícula do hospedeiro.

Segundo Grazia et al. (2004), estes insetos são encontrados em maior número entre as profundidades de 20 a 40 cm, sendo também, encontrados adultos realizando postura até 1,80 m de profundidade. De acordo com Medeiros et al. (2008), em estudo da dinâmica do percevejo no solo em pasto de *Urocloa cv decumbens* formadas há oito anos revelaram que a oviposição do percevejo-castanho é realizada preferencialmente na época da seca e indiferentemente da época do ano (seca/chuva) seus ovos são depositados na camada de 0 a 20 cm de profundidade.

A eficácia de *Beauveria bassiana* foi testada em estudos, e de acordo com os autores, na concentração de $1,0 \times 10^8$ conídios mL⁻¹, acontece a mortalidade de ninfas de 3º e 4º instar, aproximadamente 98%. Pode relaciona-se ao fato de as ninfas de Hemiptera serem mais suscetíveis.

Relacionado à altura de plantas, estande de plantas, diâmetro de colmo e altura de inserção de espiga, aos 90 dias após instalação do experimento, não foi verificado efeito dos tratamentos no número de insetos amostrados (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores médios de altura de plantas (AP) do milho, população de plantas (EP), diâmetro de colmo (DC) e altura de inserção de espiga (AIE) do milho 90 dias após aplicação de fungos entomopatogênicos da safrinha

Tratamentos	AP (m)	EP	DC (mm)	AIE (m)
Milho solteiro	3,00	19,75	22,85	1,37
Milho + Paiaguás	2,93	19,38	22,72	1,34
Milho + Xaraés	3,06	18,88	22,82	1,34
Milho + Ruzizienses	2,98	19,38	22,04	1,32
Milho + Tamani	3,04	19,13	22,32	1,30
Milho + Zuri	3,01	18,25	21,91	1,32
CV (%)	3,22	4,65	3,60	3,32

Silva et al. (2014), demonstraram que em sistemas de sucessão ou rotação da cultura do milho, não ocorreu diferença significativa, na sucessão do milho à soja. Diferentemente deste trabalho, e de acordo com Silva et al. (2014), ao testar o milho para silagem em sucessão de cultura, observou-se que a altura da espiga variou entre 0,95 e 1,06 m e o diâmetro do colmo abaixo da espiga variou em 31,7 a 34,5 mm e acima da espiga em 17,5 a 19,0 mm, respectivamente. A interferência exercida pela braquiária, na fase vegetativa do milho, pode diminuir a altura de inserção da espiga (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

Resultados semelhantes foram observados por Galon et al. (2008), na ausência de controle da *Brachiaria plantaginea* no cultivo de milho. O cultivo em consórcio de milho e braquiárias pode ser benéfico, uma situação de antagonismo. O milho é uma cultura competitiva, mas que ainda sofre interferências do cultivo consorciado, o que se reflete em menores valores de índices de áreas foliares (CONSTANTIN et al., 2007).

Em se tratando da característica produtividade de grãos, independente do tratamento avaliado, não houve diferença (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores Médios de produtividade do milho em consórcio com forrageira após a aplicação de fungos entomopatogênicos na safrinha de 2021

Tratamentos	PRODUTIVIDADE (kg ha ⁻¹)		
	C	S	$\bar{x}$
Milho solteiro	5805,0	5682,0	5743,5
Milho + Paiaguás	5766,0	5416,5	5591,3
Milho + Xaraés	5560,5	5457,0	5508,8
Milho + Ruzizienses	4983,0	4932,0	4957,5
Milho + Tamani	5028,0	4768,5	4898,3
Milho + Zuri	5352,0	5610,0	5481,0
$\bar{x}$	5415,8	5311,0	
CV 1 (%)			15,0

A produtividade da cultura do milho após o cultivo em consórcio com forrageira, apresentou números semelhantes, tanto com a presença dos fungos entomopatogênicos como com sua ausência, variando de média, entre 4898,3 até 5743,5.

Partindo deste ponto, tem-se os dados da cultura da soja (Tabela 6), em que foram avaliadas a presença de ninfas do percevejo castanho pequenas e grandes e de adultos, e estes resultados independente do tratamento, não apresentaram diferenças. Diante dos contextos, é importante o estudo acerca da flutuação populacional e a distribuição deste inseto no solo para que sejam realizados experimentos e para estabelecer estratégias adequadas de manejo.

5 CONCLUSÕES

O cultivo de milho com associação de plantas de cobertura e emprego de fungos entomopatogênicos não interferem na flutuação da população do percevejo castanho a curto prazo. O emprego de fungos entomopatogênicos no controle de ninfas de percevejo castanho da raiz é eficaz nas profundidades de solo, com o passar do tempo.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, C.J, LMS XAVIER, & SA GOMEZ. **Ocorrência, flutuação populacional, distribuição vertical no solo e controle do percevejo castanho da raiz, *Scaptocoris ssp.* (Hemiptera: Cydnidae) na cultura do algodoeiro, no Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 36 p. 2009.
- CONSTANTIN, J. et al. **Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade do milho.** Planta Daninha, v. 25, p. 513-520, 2007.
- CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; FRIEDRICH, R. **Efeito de inseticidas pulverizados no sulco de semeadura e misturados a sementes de soja para controle do percevejo castanho da raiz em Cândido Mota SP.** In: WORKSHOP SOBRE PERCEVEJO CASTANHO DA RAIZ. Londrina: Embrapa-Soja, 1999.
- CORRÊA-FERREIRA, Beatriz Spalding SOSA-GÓMEZ; Daniel Ricardo. **Percevejos e o sistema de produção soja-milho.** Londrina: Embrapa Soja, 2017.
- CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. da S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W. de; PEREIRA, R. G. **Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, p.62-68, Maceio, 2008.
- DEAGRO. **Balança Comercial Brasileira do Agronegócio -Consolidado 2016.** DEAGRO DEPARTAMENTODO AGRONEGÓCIO -FIESP, São Paulo. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/balanca-comercial/> . Acesso em: 24 set. 2022.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho.** Guaíba: Agropecuária, 2000.
- FERNANDES, P. M., OLIVEIRA, L. J., SOUSA, C. R., CZEPAK, C., BARROS, R. G. **Percevejos-castanhos.** In: Salvadori, J.R.; Ávila, C.J.; Silva, A.T.B. Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta: Fundacep Fecotrig, 2004. 544 p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FURTINI NETO, Antônio Eduardo; LIMA, Diego Tolentino de; ALMEIDA, Dieimisson Paulo; BANDEIRA, do Nascimento Hemython Luis; FERNANDES, Rafael Henrique; BILEGO, Ubirajara Oliveira. **Anuário de Pesquisa Agricultura - Resultados 2020.** Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO Geração e Difusão de Tecnologias Rio Verde, GO 2020.
- GALLO, D; NAKANO, O; SILVEIRA NETO, S; CARVALHO, R. P. L; BATISTA, G. C. de; BERT. FILHO, E; PARRA, J. R. P; ZUCCHI, R. A; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: FEALQ. 2002.

GALON, L.; FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, I.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; VARGAS, L. Glyphosate translocation in herbicide tolerant plants. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, 2008.

GRAZIA, J; SCHWERTNER, F; SILVA, E. J. E. **Arranjos taxonômicos e nomenclaturais em Scaptocorini (Hemiptera: Cydnidae. Cephaloeteinae)**. Neotropical Entomology, Londrina, v. 33, n. 4, 2004.

KOBUS; C. CZEPAK. FERNANDES, P. M.; I. R. O. CRUVINEL; K. & V. R. S. VELOSO. 1999. **O percevejo castanho em áreas agrícolas do bioma cerrado**. In: Reunião Sul Brasileira sobre Pragas de Solo, v. 7, Anais e ata. Piracicaba, Fealq, 1999.

LAZARINI, G. M. J. **Efeito da umidade sobre a germinação in vitro de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* e atividade contra *Triatona infestans***. Dissertação (Mestrado em Parasitologia). Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Lis, J.A., M. Becker & C.W. Schaefer. 2005.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. dos. **Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.

MALAGUIDO, A. B.; L. J. OLIVIEIRA.; D. R. SOSA-GÓMEZ. **Efeito de fungos entomopatogênicos sobre o percevejo castanho da raiz**. In: L. J. Oliveira (org). Efeito de inseticidas químicos e de fungos entomopatogênicos sobre o percevejo castanho da raiz: resultados da safra 1999/2000. Londrina, Empresa Brasileira de Pesquisa de Soja, 2000.

MEDEIROS, M. O.; COSTA, C.; AMARAL, J. L. do; MEIRELLES, P. R. de L. **Avaliação da migração de ninfas de *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967 (Hemiptera, Cydnidae) em plantas de importância econômica e invasora em teste com oportunidade de escolha**. Biodiversidade - v.14, n.1, p. 13-21, 2015.

MEDEIROS, M.O. Aspectos biológicos, tabelas de esperança de vida e de fertilidade de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: cydnidae) em braquiárias. 2008. 120p. Tese (Doutorado em Ciências) – UFLA, Lavras, MG.

MEDEIROS, M.O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional dos percevejos castanhos *Atarsocoris brachiariae***. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2000.

NARDI, C., FERNANDES, P. M., RODRIGUEZ, O. D., BENTO, J. M. S. **Flutuação populacional e distribuição vertical de *Scaptocoris carvalhoi* Becker (Hemiptera: Cydnidae) em área de pastagem**. Neotropical Entomology, v. 36, p. 107-111, 2007.

OLIVEIRA, L. J. & A. B. MALAGUIDO. **Flutuação e distribuição vertical da população do percevejo castanho da raiz, *Scaptocoris castanea* Perty (Hemiptera: Cydnidae), no perfil do solo em áreas produtoras de soja nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil**. Neotropical Entomology 33: 283–291, 2004.

OLIVEIRA, L. J.; MALAGUIDO, B.; NUNES JÚNIOR, J.; CORSO, I. C.; de ANGELIS, S.; FARIAS L. C.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; LANTMANN, A. F. **Percevejo castanho da raiz em sistemas de produção de soja**. Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa de Soja, 2000.

SARTORI, J.E.; ROSA, J.M.O.; WILCKEN, S.R.S.; DE ANGELIS, S.; AGUILLERA, M.M. **Suscetibilidade de *Scaptocoris castanea* (Hemíptera: Cydinidae) a *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae) em condições de laboratório**. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA DE PRAGAS DE SOLO, 8, 2001, Londrina: Documentos 172, 2001.

SILVA, K. F.; COSTA, A. C. T.; LÁZARO, R. L.; DOMUKOSKI, J. F.; DUARTE-JÚNIOR, J. B.; OLIVEIRA, P. S. R. **Desempenho Agrônômico do milho para produção de silagem, cultivado em sucessão a plantas de cobertura**. Scientia Agraria Paranaensis, Paraná, v.13, n.3, jul./set., p.210-218, 2014.

SILVA, Nunes José Luis da. **Características do milho (*Zea mays*)**. São Paulo, 2012.
Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/caracteristicas.aspx> . Acesso em: 05 set.2022.

SOLIMAN, E. P. et al. **Cálculo da CL50 e TL50 de *Beauveria bassiana* para controle do Percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)**. In: Congresso Brasileiro De Entomologia, Natal: 2010.

TORRES, F. Z. V et al. **Ocorrência, flutuação populacional e danos de percevejo castanho em cultivares de pastagens** - Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2020.

TORRES, F. Z. V., SOUZA, D. A., LIRA, E. C., FARIA, M., SUJII, E., LOPES, R. B. ***Occurrence of the anamorphic stage of *Ophiocordyceps myrmicarum* on a non-Formicidae insect in integrated crop-livestock farming systems***. Fungal Ecology, v. 34, p. 83-90, 2018.

TRABUCO, M. **Produção de milho em plantio direto após plantas de cobertura**. 54 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Jaboticabal-SP, 2008.

USDA. Commodity Forecasts | ***World Agricultural Supply and Demand Estimates***.
USDA, 2017. Disponível em: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/> . Acesso em: 21 Junho 2022.

VALÉRIO, J. R. **Cigarrinhas-das-pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2009, 51p.

VALÉRIO, J. R. **Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu em alguns Estados do Centro e Norte do Brasil – Enfoque entomológico**. In: BARBOSA, R. A. Morte de pastos de braquiárias. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.

VALÉRIO, J. R. **Insetos pragas de gramíneas forrageiras: identificação e controle**. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de.; DA SILVA, S. C.; FARIA, V. P. de (Ed). Teoria e prática de produção animal em pastagens. Piracicaba. FEALQ 2005.

XAVIER, L. M. S.; ÁVILA, C. J. **Controle do percevejo-castanho-da-raiz *Scaptocoris carvalhoi*, Becker 1967 (Hemiptera: Cydnidae) com fungos entomopatogênicos.** Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

XAVIER, L. M. S.; ÁVILA, C. J. **Patogenicidade de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin e de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin a *Scaptocoris carvalhoi* Becker (Hemiptera, Cydnidae).** Rev. Bras. Entomologia, v.50, n.4, São Paulo, 2006.