

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO PRESENCIAL – PROEP
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA – SAPC
CURSO DE AGRONOMIA

**MÉTODOS DE CONTROLE DA CIGARRINHA DAS PASTAGENS (*Deois flavopicta*)
EM *Bachiaria ruziziensis***

WATHILA GUILHERME DIAS ALVES PEREIRA

ORIENTADOR:
JOÃO ANTÔNIO GONÇALVES E SILVA

GOIÂNIA
JUNHO/2025

WATHILA GUILHERME DIAS ALVES PEREIRA

**MÉTODOS DE CONTROLE DA CIGARRINHA DAS PASTAGENS (*Deois flavopicta*)
EM *Brachiaria ruziziensis***

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia do Centro Universitário Goiás –
Unigoias como pré-requisitos para a obtenção
do título de bacharel.

Orientador(a): Prof. Dr. JOÃO ANTÔNIO G. E SILVA

GOIÂNIA
JUNHO/2025

RESUMO

A cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*) é uma das principais pragas que afetam a cultura da *Brachiaria ruziziensis*, reduzindo significativamente a produtividade e a qualidade do pasto. Este trabalho teve como objetivo analisar os principais métodos de controle dessa praga, destacando práticas químicas, biológicas, culturais e o Manejo Integrado de Pragas (MIP). O estudo evidenciou que a adoção de estratégias integradas, adaptadas às condições específicas de cada propriedade, proporciona maior eficiência no controle da cigarrinha, reduzindo os impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade do sistema produtivo. Conclui-se que o MIP representa uma abordagem viável e necessária para a intensificação sustentável da pecuária baseada em pastagens tropicais.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, controle biológico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	03
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	04
2.1 Introdução ao Controle de Pragas	04
2.2 Espécies e danos causados aos pastos por cigarrinhas	06
2.3 Métodos de Controle Químico	07
2.4 Métodos de Controle Biológico	08
2.5 Métodos de Controle Cultural	09
2.6 Manejo Integrado de Pragas (MIP)	10
2.6.1 Monitoramento contínuo	10
2.6.2 Determinação de níveis de ação	11
2.6.3 Integração de métodos de controle	11
2.7 Importância da Sustentabilidade no Controle de Pragas	12
3. DISCUSSÃO	14
4. CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	16

1. INTRODUÇÃO

O Brasil mantém-se como um dos principais protagonistas no mercado internacional de carne e leite bovino, beneficiado por condições edafoclimáticas favoráveis e pelo constante aprimoramento genético do rebanho, aliado ao desenvolvimento e à adoção de forrageiras adaptadas ao clima tropical (JANK et al., 2023). Segundo dados atualizados do IBGE, em 2023 o país contava com cerca de 162 milhões de hectares de pastagens cultivadas, sustentando o maior rebanho bovino comercial do mundo, com mais de 234 milhões de cabeças de gado (IBGE, 2023). Apesar desse cenário robusto, a produtividade média das pastagens brasileiras ainda é considerada moderada, em grande parte devido à degradação dos solos e das áreas de pastagem. Além disso, a incidência de pragas como a cigarrinha das pastagens segue como um desafio significativo para a produção de forragem, podendo causar reduções expressivas na qualidade e na disponibilidade de alimento para o rebanho. O impacto dessas pragas reforça a urgência de estratégias inovadoras e integradas de manejo para garantir a sustentabilidade da produção pecuária nacional (RESENDE et al., 2023).

A cigarrinha das pastagens é uma das pragas mais preocupantes para a produção pecuária no Brasil e em diversas outras regiões do mundo onde a produção de gramíneas é essencial para a economia. Seu impacto vai muito além da simples redução na produtividade: os danos causados pela cigarrinha resultam em uma queda significativa na qualidade nutricional do pasto, afetando diretamente o desempenho animal e, conseqüentemente, a lucratividade dos sistemas de produção (TORRES, 2022). Gramíneas como a *Brachiaria ruziziensis*, amplamente cultivadas devido à sua adaptabilidade e alto valor nutricional, são frequentemente afetadas por essa praga, o que reforça a necessidade de estudos voltados ao manejo eficaz desse problema (ECHER et al., 2012).

A cigarrinha das pastagens continua figurando entre as principais pragas que afetam a produção pecuária nacional, especialmente em regiões tropicais, onde a produção de gramíneas forrageiras é vital para a economia (SOUZA et al., 2023). Segundo dados recentes, as perdas provocadas pela infestação dessa praga podem chegar a comprometer até 60% da produtividade de pastagens de *Brachiaria ruziziensis* em situações de alta incidência, impactando negativamente o ganho de peso do rebanho e a rentabilidade dos sistemas produtivos (FERREIRA et al., 2022; OLIVEIRA et al., 2024). Esse cenário reforça a importância de avançar nas pesquisas e no desenvolvimento de estratégias integradas de manejo, considerando

novas tecnologias e práticas sustentáveis adaptadas às realidades regionais (SILVA & ALMEIDA, 2023).

A cigarrinha das pastagens possui uma capacidade destrutiva significativa, sendo responsável por danos que podem comprometer áreas extensas de pastagem em curtos períodos. Esses danos não apenas reduzem a oferta de alimento disponível para o gado, mas também podem levar ao abandono de áreas produtivas devido à dificuldade em controlar a infestação, ampliando o impacto econômico e ambiental. Diante disso, agricultores e pesquisadores têm buscado alternativas de controle que sejam eficientes e sustentáveis, considerando as características específicas de cada região, como clima, tipo de solo e características da vegetação (SOUZA, 2023).

É um tema de suma relevância, tanto acadêmico, social e principalmente para os agricultores, pois o controle da cigarrinha das pastagens não é uma tarefa simples, demandando um conjunto de estratégias que precisam ser ajustadas às condições específicas de cada propriedade. De acordo com OLIVEIRA (2020), embora existam diversos métodos de controle disponíveis, como o químico, o biológico e o manejo cultural, a eficácia dessas abordagens pode variar significativamente dependendo das condições locais. O controle químico, por exemplo, é amplamente utilizado devido à sua eficácia imediata, mas pode levar a problemas como resistência das pragas, contaminação ambiental e desequilíbrios ecológicos. Já o controle biológico, que envolve o uso de inimigos naturais da cigarrinha, tem sido apontado como uma alternativa promissora, mas sua implementação requer conhecimento técnico e manejo cuidadoso. O manejo cultural, por sua vez, foca na prevenção, por meio de práticas como a diversificação de espécies forrageiras e a rotação de pastagens, o que pode reduzir a incidência da praga no longo prazo (SILVA *et al.*, 2019).

A pesquisa sobre os métodos de controle da cigarrinha das pastagens na *Brachiaria ruziziensis* torna-se crucial para atender às necessidades atuais da produção agrícola e pecuária. Além de buscar soluções eficazes para o controle da praga, é necessário considerar os impactos ambientais e econômicos das estratégias adotadas, promovendo práticas agrícolas que garantam a sustentabilidade do sistema produtivo. A busca por métodos que combinem eficiência e sustentabilidade é um desafio que demanda inovação e integração de conhecimentos técnicos juntamente com a experiência de campo (SILVA *et al.*, 2019).

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar os métodos de controle da cigarrinha das pastagens na *Brachiaria ruziziensis*, visando identificar as práticas mais eficazes e sustentáveis para minimizar os impactos dessa praga na produtividade e qualidade do pasto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Introdução ao Controle de Pragas

O controle de pragas desempenha papel essencial na agricultura, uma vez que organismos indesejados comprometem significativamente a produtividade e a qualidade das culturas. Na pecuária, onde as pastagens representam a base alimentar dos rebanhos, a presença de pragas como a cigarrinha das pastagens (principalmente em gramíneas como a *Brachiaria ruziziensis*) torna-se uma preocupação ainda maior. Essa praga afeta diretamente o crescimento e o vigor da pastagem, impactando a produção de forragem e, consequentemente, a sustentabilidade econômica e ambiental do sistema produtivo (BLUNDELL *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, o uso de pesticidas segue desempenhando papel fundamental no controle de pragas agrícolas, incluindo na pecuária voltada à produção de forragem. Dados recentes indicam que, globalmente, aproximadamente 40% das culturas alimentares estão sob risco de perdas significativas devido à ação de pragas e doenças, mesmo com o avanço das tecnologias agrícolas (FAO, 2022). No Brasil, estudos estimam que a ausência de estratégias de controle eficazes, especialmente contra pragas como a cigarrinha das pastagens, pode resultar em perdas que ultrapassam R\$ 2 bilhões anualmente para o setor pecuário (OLIVEIRA *et al.*, 2024). Além disso, cerca de 25% da produção mundial depende diretamente da aplicação de defensivos agrícolas para garantir a produtividade e a segurança alimentar (TUDI *et al.*, 2021). Esses dados ressaltam a importância de alinhar o uso de pesticidas com práticas sustentáveis e a adoção de novas tecnologias, buscando não apenas o aumento da produtividade, mas também a redução dos impactos ambientais e sociais associados ao seu uso.

Os pesticidas para o controle de pragas são classificados por diferentes termos de classificação, como classes químicas, grupos funcionais, modos de ação e toxicidade. Produtos químicos são usados para controlar pragas e plantas daninhas. Contudo, eles podem ser tóxicos para outros organismos, incluindo pássaros, peixes, insetos benéficos e plantas não-alvo, bem como afetar ar, água, solo e plantações. Além disso, a contaminação por pesticidas se afasta das plantas-alvo, resultando em poluição ambiental (TUDI *et al.*, 2021; BLUNDELL *et al.*, 2020).

Na transição para práticas agrícolas mais sustentáveis, a agricultura orgânica emerge como uma alternativa promissora. Caracterizada por métodos que promovem a biodiversidade do solo e interações ecológicas, ela busca minimizar a dependência de insumos sintéticos, como fertilizantes inorgânicos e biocidas. Entre as práticas adotadas, destacam-se o uso de culturas de cobertura, a rotação de culturas, as culturas-armadilha e a promoção de comunidades microbianas ativas no solo (CONNOR e MÍNGUEZ, 2012). Embora muitas vezes a agricultura orgânica apresente rendimentos inferiores aos da agricultura convencional, seu potencial para melhorar os serviços ecossistêmicos e a sustentabilidade agrícola é inegável (REGANOLD e WACHTER, 2016).

Estudos revelam que as práticas de manejo orgânico também reduzem as populações de pragas e aumentam a resiliência aos danos causados por pragas (BLUNDELL *et al.*, 2020). A diminuição de pragas de insetos em fazendas orgânicas de longo prazo tem sido amplamente atribuída a práticas que limitam o acúmulo de pragas, aumentam a biodiversidade de predadores e aumentam o número de insetos benéficos (GODFRAY *et al.*, 2010).

Os teores de nitrogênio das plantas cultivadas em fazendas orgânicas são frequentemente menores do que os dos sistemas convencionais. Plantas com limitação de nitrogênio são frequentemente menos atraentes para herbívoros, o que também pode explicar a menor pressão de pragas observada em sistemas orgânicos. No entanto, muito pouco se sabe sobre o impacto do manejo orgânico na capacidade de defesa das plantas (PONTI *et al.*, 2012). De acordo com os padrões orgânicos, os agricultores podem aplicar um inseticida certificado permitido quando todas as práticas não químicas falham no controle de pragas. No entanto, há uma falta de informações sobre a eficácia do controle para permitir a tomada de decisões sobre qual produto orgânico funciona melhor para uma determinada praga alvo (DIVELY *et al.*, 2020).

Ressalta-se que apesar de altamente representativos, os sistemas pecuários baseados em pastagens são extensivos e conduzidos com baixos insumos tecnológicos, resultando em baixas taxas de lotação (TA) e desempenho animal (ou seja, ganho médio diário). Estudos relataram produção de carne bovina maior que 1.500 kg de peso corporal (PC) ha/ano, enquanto a média brasileira é muito menor, cerca de 150 kg PC ha/ano. Muitos fatores se destacam como principais impulsionadores dessa baixa produtividade, entre eles: estratégias inadequadas de manejo de pastagem, baixa fertilidade do solo e danos por pragas, como no caso da cigarrinha (CONGIO *et al.*, 2020).

O manejo eficaz da cigarrinha das pastagens exige uma abordagem multidimensional, que inclui o uso de métodos químicos, biológicos e culturais. A integração desses métodos em

uma abordagem holística e estratégica permite não apenas controlar a praga, mas também reduzir os impactos ambientais e preservar os recursos naturais a longo prazo. Assim, a gestão de pragas torna-se uma questão central para garantir a viabilidade da produção agrícola e pecuária sustentável (BLUNDELL *et al.*, 2020).

2.2 Espécies e danos causados aos pastos por cigarrinhas

As principais espécies de cigarrinhas que ocorrem no Brasil são *Notozulia entreriana*, *Deois schach* e *Deois flavopicta*. Recentemente, a ocorrência do gênero *Mahanarva* foi relatada em *Brachiaria ruziziensis* (SOBRINHO *et al.*, 2011). Apesar de sua palatabilidade e qualidade de forragem, o capim-braquiária é suscetível a cigarrinhas. As ninfas desses insetos sugam constantemente a seiva das raízes, causando o amarelecimento da planta, enquanto os adultos se alimentam dos brotos, resultando em fitotoxicidade (SOTELO *et al.*, 2018).

A produção de massa seca e a qualidade da forragem são seriamente afetadas se o ataque for severo e prolongado ao longo do tempo, e tais ataques demonstram perdas que variam de R\$ 840 milhões a R\$ 2,1 bilhões por ano em todo o mundo (RESENDE *et al.*, 2012).

Os danos causados aos pastos por cigarrinhas adultas são mais severos do que os danos causados por ninfas. Logo após os adultos se alimentarem de genótipos suscetíveis de manchas cloróticas aparecem nas áreas ao redor dos pontos de alimentação e reduzem o conteúdo de clorofila (RESENDE *et al.*, 2012).

2.3 Métodos de Controle Químico

O controle químico tem sido amplamente utilizado no manejo de pragas devido à sua eficiência imediata e à facilidade de aplicação. No entanto, o uso excessivo ou inadequado de inseticidas apresenta desafios significativos. O surgimento de resistência em populações de pragas, como plantas daninhas, cigarrinha (*Brachiaria ruziziensis*), identificado por GEORGHIOU (1990), compromete a eficácia das formulações químicas, levando à necessidade de aplicações mais frequentes ou de doses maiores. Além disso, estudos como os de Pimentel *et al.* (2012) destacam os riscos associados ao uso de pesticidas, incluindo a contaminação do solo, das águas e a redução da biodiversidade.

Embora eficazes, os pesticidas precisam ser utilizados de forma criteriosa. A escolha do produto correto, a aplicação em momentos específicos e a alternância de princípios ativos são práticas recomendadas para mitigar os riscos de resistência. Além disso, programas de

monitoramento e capacitação dos produtores podem ajudar a garantir que os pesticidas sejam utilizados apenas quando necessários, otimizando os resultados e reduzindo os impactos negativos (BLUNDELL *et al.*, 2020).

Entre os diferentes componentes do manejo e controle de pragas, talvez o controle químico seja aquele que tem experimentado as atualizações mais novas e recentes. Apresentando assim, avanços no uso seletivo e direcionado de pesticidas, gerenciamento de resistência, biopesticidas e compostos naturais e o uso de nanotecnologia (ZHOU *et al.*, 2024).

2.4 Métodos de Controle Biológico

O controle biológico destaca-se como uma alternativa sustentável para o manejo de pragas, utilizando organismos naturais, como predadores, parasitoides e patógenos, para reduzir as populações de pragas a níveis não prejudiciais. No caso da cigarrinha das pastagens, fungos entomopatogênicos como o fungo *Metarhizium anisopliae* têm mostrado resultados promissores, especialmente quando associados a práticas culturais que favorecem sua ação no ambiente. HAJEK e EILENBERG (2018) apontam que a utilização de agentes biológicos não apenas diminui a dependência de agentes químicos, mas também contribui para o equilíbrio ecológico.

Nematoides entomopatogênicos (EPNs) têm sido utilizados em programas de controle biológico clássico, de conservação e aumentativo. A grande maioria da pesquisa aplicada tem se concentrado em seu potencial como agentes de controle biológico. Pesquisas extensivas nas últimas três décadas demonstraram seu sucesso e fracasso no controle de pragas de insetos em plantações, plantas ornamentais, árvores e gramados e turfas (LACEY, e GEORGIS, 2012).

Além dos fungos, outros agentes, como bactérias e nematoides, estão sendo investigados em pesquisas para manejo de pragas em pastagens. Fungos como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são frequentemente mencionados por sua eficácia no controle da cigarrinha (HAJEK e EILENBERG, 2018). Essas práticas requerem monitoramento constante e um planejamento cuidadoso para garantir que as condições ambientais favoreçam a ação desses agentes biológicos (LACEY e GEORGIS, 2012).

Inimigos naturais, abrangendo parasitoides, predadores e patógenos, constituem um componente importante do controle biológico de pragas dentro dos programas de prevenir a ocorrência de pragas. Esses organismos benéficos podem permitir a regulação de populações de pragas por meio de diversos mecanismos, incluindo predação direta, parasitismo e infecção,

frequentemente mantendo as densidades de pragas abaixo dos limites economicamente prejudiciais (TONLE *et al.*, 2024).

A integração prolífica de inimigos naturais no controle de pragas necessita de uma elucidação abrangente de sua biologia e ecologia com pragas-alvo e o ambiente da cultura. Predadores, abrangendo uma gama diversificada de espécies de artrópodes (por exemplo, joaninhas, crisopídeos, aranhas) a vertebrados (por exemplo, pássaros, roedores), caçam ativamente e atacam vários indivíduos ao longo de seu ciclo de vida (FEI *et al.*, 2023).

A influência dos predadores nas populações de pragas depende de sua taxa de alimentação, resposta funcional, resposta numérica, preferência de presa e vários outros componentes ecológicos. Parasitoides, em vez disso, são insetos que colocam seus ovos ou em um hospedeiro indivíduo, eventualmente eliminando o hospedeiro enquanto as larvas parasitoides se desenvolvem. Patógenos, incluindo vírus, bactérias, fungos e nematóides, infectando e causando doenças em populações de pragas, levando à redução do crescimento, reprodução e sobrevivência (ZHOU *et al.*, 2024).

2.5 Métodos de Controle Cultural

Os métodos culturais são práticas agrícolas que buscam prevenir a ocorrência de pragas, alterando o ambiente de forma a torná-lo menos favorável à sua sobrevivência e reprodução. Tais práticas incluem: rotação de culturas, manejo adequado do solo, controle de umidade e uso de variedades resistentes. ALTIERI e NICHOLLS (2020) argumentam que essas estratégias, quando bem implementadas, podem reduzir significativamente a incidência de pragas, aumentando a resiliência dos sistemas agrícolas.

No caso da *Brachiaria ruziziensis*, práticas como a diversificação de espécies forrageiras e a rotação com outras culturas podem interromper o ciclo de vida da cigarrinha, dificultando sua propagação. Adicionalmente, o manejo correto da pastagem, incluindo períodos de descanso e controle de pastejo, pode contribuir para a recuperação das áreas afetadas, reduzindo os danos a longo prazo (FERREIRA *et al.* 2015).

A rotação de culturas, uma pedra angular do manejo preventivo de pragas dentro da estrutura do MIP, envolve o cultivo sequencial de culturas diferentes em um determinado campo ao longo de várias estações de cultivo. A eficácia da rotação de culturas para suprimir populações de pragas é atribuível a vários mecanismos, incluindo a separação espaço-temporal de culturas hospedeiras, a incorporação de culturas não hospedeiras que funcionam como

barreiras ou culturas armadilhas e o fomento de seres benéficos por meio da biodiversidade aprimorada (JASROTIA *et al.*, 2023).

A eficácia da rotação de culturas como uma estratégia de controle de pragas depende da seleção e organização criteriosas de culturas em uma sequência temporal, da diversidade de culturas incluídas no esquema de rotação, da duração do ciclo de rotação e da incorporação estratégica de culturas de cobertura ou adubos verdes. Esses fatores devem ser cuidadosamente avaliados e otimizados para maximizar os benefícios potenciais da rotação de culturas na supressão de populações de pragas e na mitigação dos danos associados às culturas (BUSCH *et al.*, 2020).

A alternância de culturas não hospedeiras, exemplificada por cereais, com culturas hospedeiras, como vegetais, em uma sequência rotacional estratégica demonstrou mitigar efetivamente a incidência e a gravidade de doenças transmitidas pelo solo fitopatógenos e nematóides parasitas de plantas em uma ampla variedade de culturas. Da mesma forma, a inclusão de culturas leguminosas na rotação pode suprimir populações de plantas daninhas por meio de efeitos alelopáticos e competição por recursos, ao mesmo tempo em que melhora as condições e a fertilidade do solo (SHAKEEL *et al.*, 2020).

2.6 Manejo Integrado de Pragas (MIP)

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), surgiu como uma estrutura de controle de pragas que promove a intensificação sustentável da agricultura, adotando uma estratégia combinada para reduzir a dependência de pesticidas químicos e, ao mesmo tempo, melhorar a produtividade das culturas e a saúde do ecossistema (ZHOU *et al.*, 2024).

O MIP é uma abordagem estratégica e abrangente que visa manter as populações de pragas abaixo dos níveis de dano econômico por meio da integração de diferentes métodos de controle. No caso da cigarrinha das pastagens, o MIP é especialmente relevante devido à capacidade dessa praga de causar prejuízos consideráveis em sistemas forrageiros, como os que utilizam a *Brachiaria ruziziensis*.

Segundo ANGON *et al.* (2023), o MIP enfatiza o emprego de medidas preventivas, monitoramento e tomada de decisões com base em limites estabelecidos, em vez de depender apenas de aplicações reativas de pesticidas. Os princípios fundamentais do MIP incluem a prevenção de problemas de pragas por meio de práticas culturais, como rotação de culturas e saneamento, monitoramento de populações de pragas e seus inimigos naturais, uso de limites econômicos para orientar decisões de manejo, emprego de uma mistura de métodos de controle

biológico, físico e químico, e avaliação da eficácia das intervenções. Por meio da incorporação de conhecimento multidisciplinar e uma abordagem baseada em sistemas, o MIP visa otimizar a produtividade agrícola, preservando os serviços ecossistêmicos e mitigando as consequências prejudiciais da dependência convencional de pesticidas.

2.6.1 Monitoramento contínuo

Avaliar regularmente as populações de pragas e seus inimigos naturais é essencial para determinar o momento e o tipo de intervenção necessária. No caso da cigarrinha, o uso de armadilhas adesivas, observação direta nas pastagens e a análise de danos visuais, como o amarelecimento das folhas, são ferramentas fundamentais para o monitoramento (ZHOU *et al.*, 2024).

2.6.2 Determinação de níveis de ação

O MIP utiliza o conceito de nível de dano econômico (NDE), que representa a densidade populacional da praga capaz de causar prejuízos econômicos significativos. A partir do NDE, é possível estabelecer o momento ideal para intervenções, evitando aplicações desnecessárias de insumos, como agentes químicos (ZHOU *et al.*, 2024).

2.6.3 Integração de métodos de controle

Segundo ANGON *et al.* (2023), o MIP combina estratégias químicas, biológicas, culturais e mecânicas de forma complementar. Por exemplo:

- Químicos: Uso racional de inseticidas seletivos que minimizam impactos sobre inimigos naturais.
- Biológicos: Aplicação de fungos entomopatogênicos como *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* para infectar e controlar as populações de cigarrinhas.
- Culturais: Manejo do pastejo, rotação de pastagens e escolha de variedades mais resistentes, como algumas híbridas de *Brachiaria*.
- Mecânicos: Uso de implementos agrícolas para nivelar o terreno, eliminando locais propícios à oviposição e ao desenvolvimento da cigarrinha.

• Capacitação e educação: Produtores e trabalhadores rurais devem ser treinados para identificar as pragas, interpretar dados de monitoramento e aplicar corretamente as medidas de controle. Esse componente é essencial para garantir a eficácia e a adesão ao MIP.

Conforme ZHOU *et al.* (2024) relatam, os principais componentes de um programa de MIP, que é uma abordagem completa para gerenciar pragas de uma maneira ambiental e economicamente sustentável. Conforme mostrado na figura 1, o MIP depende de uma mistura de estratégias, incluindo métodos de prevenção e controle cultural, ferramentas de monitoramento e tomada de decisão, controle biológico e controle químico. Os métodos de prevenção e controle cultural envolvem métodos como saneamento, rotação de culturas, cultivo intercalar e a utilização de variedades resistentes para criar condições menos favoráveis ao desenvolvimento de populações de pragas. As ferramentas de monitoramento e tomada de decisão ajudam os agricultores a avaliarem as populações de pragas e determinar quando a intervenção é necessária. Os métodos de controle biológico, incluindo o emprego de inimigos naturais, conservação e aumento de insetos benéficos, controle genético e controle biológico clássico (CBC), aproveitam o poder dos predadores/parasitas para manter as populações de pragas sob controle. Por fim, métodos de inativação química, incluindo biopesticidas, utilização seletiva/direcionada de pesticidas e nanotecnologia, são usados criteriosamente para controlar pragas quando outros métodos são inadequados. Ao integrar essas estratégias diversas, o MIP pode gerenciar pragas com sucesso, reduzindo os riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

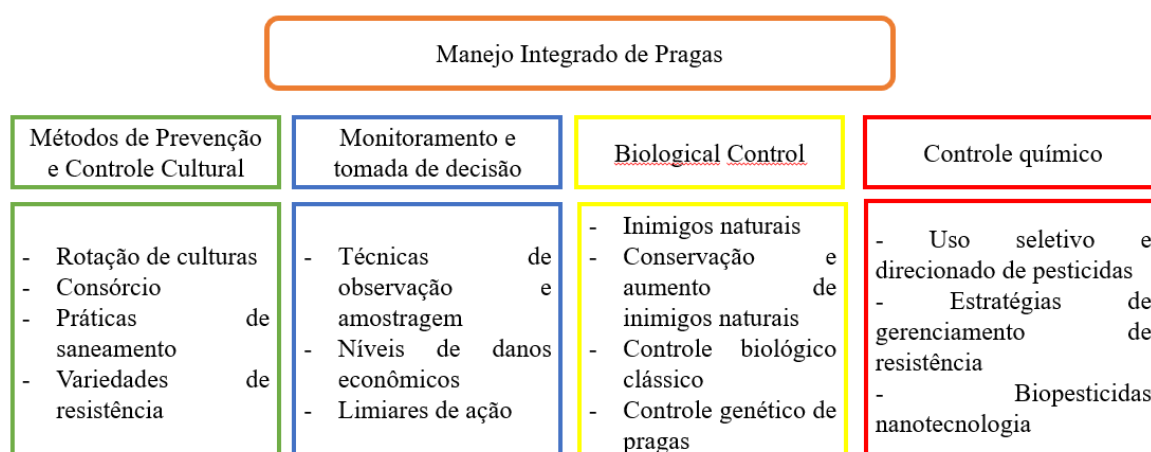


Figura 1. Principais componentes de um programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Fonte: ZHOU *et al.* (2024).

Adicionalmente, o sucesso do MIP depende de sua flexibilidade e adaptação às condições específicas de cada propriedade, incluindo o tipo de solo, clima e práticas de manejo.

Por exemplo, em regiões com alta umidade, onde a cigarrinha encontra condições favoráveis para se proliferar, práticas culturais que promovem a drenagem do solo e reduzem a umidade excessiva podem ser incorporadas ao plano de manejo (ZHOU *et al.*, 2024).

2.7 Importância da Sustentabilidade no Controle de Pragas

A produtividade agrícola é crucial para atender à crescente demanda global por alimentos, fibras e bioenergia. No entanto, a ameaça contínua representada por pragas à produção agrícola continua sendo um desafio significativo enfrentado por agricultores em todo o mundo (POPP *et al.*, 2013). Pragas, incluindo insetos, doenças, plantas daninhas e outros organismos, podem causar perdas substanciais de rendimento, comprometendo a segurança alimentar e a estabilidade econômica. Medidas tradicionais de controle de pragas, predominantemente baseadas em pesticidas químicos, têm se mostrado eficazes no curto prazo, mas muitas vezes levam a consequências prejudiciais, como poluição ambiental, resistência a pesticidas e danos a organismos benéficos (TUDI *et al.*, 2021).

Como uma ciência aplicada, a agroecologia usa conceitos e princípios ecológicos para o design e gestão de agroecossistemas sustentáveis onde insumos externos são substituídos por processos naturais como fertilidade natural do solo e controle biológico. O sul global tem o potencial agroecológico para produzir alimentos suficientes em uma base global per capita para sustentar a população humana atual, e potencialmente uma população ainda maior, sem aumentar a base de terras agrícolas (ALTIERI e NICHOLLS, 2020).

Diante disso, a sustentabilidade é um aspecto fundamental no manejo de pragas como a cigarrinha, especialmente diante dos desafios ambientais globais. Métodos de controle que respeitam o equilíbrio ecológico, promovem a biodiversidade e mantêm a qualidade do solo e da água são essenciais para a longevidade dos sistemas agrícolas. ALTIERI e Nicholls (2020) enfatizam que práticas sustentáveis não apenas melhoram a resiliência do sistema produtivo, mas também garantem benefícios econômicos a longo prazo.

No caso do manejo da cigarrinha das pastagens, a integração de métodos químicos, biológicos e culturais em uma abordagem de MIP exemplifica como a sustentabilidade pode ser incorporada ao controle de pragas (NEGRÃO *et al.*, 2024). Estratégias como o uso de agentes biológicos, o manejo adequado do solo e a diversificação de pastagens contribuem para

reduzir os impactos ambientais, melhorar a eficiência do controle e promover a saúde geral do sistema produtivo (BUENO *et al.*, 2021).

Zhou *et al.* (2024), destacam o MIP como sendo vantajoso na obtenção da intensificação sustentável da agricultura, pois busca otimizar a produção agrícola, minimizando os impactos ambientais adversos e aumentando a resiliência dos sistemas agrícolas a desafios globais, como mudanças climáticas e perda de biodiversidade.

Em essência, dada a necessidade urgente de desenvolver estruturas agrícolas mais sustentáveis e robustas à luz dos crescentes desafios globais, segundo Rejesus e Jones (2020), a adoção generalizada de práticas de MIP é essencial. O MIP não apenas aborda os impactos diretos de pragas na produção agrícola, mas também apoia os objetivos mais amplos do desenvolvimento sustentável, incluindo a conservação de recursos naturais, a proteção da saúde pública e a promoção do bem-estar social e econômico.

DISCUSSÃO

Conforme Silva (2018), a cigarrinha das pastagens, particularmente na cultura da *Brachiaria ruziziensis*, representa uma ameaça constante à produtividade e qualidade do pasto, impactando diretamente a pecuária e a economia agrícola. A identificação de métodos mais eficientes e sustentáveis para o controle dessa praga é, portanto, crucial.

Já de acordo com Oliveira (2020), a cigarrinha é uma praga que afeta significativamente a *Brachiaria ruziziensis*, uma espécie de gramínea amplamente utilizada em sistemas de pastagem. O controle efetivo dessa praga é vital para garantir a sustentabilidade da produção pecuária.

Zhou *et al.* (2024), destacam a importância dos métodos de controle químico, biológico, de conservação, cultural e o Manejo Integrado de Pragas (MIP), que inclui o monitoramento contínuo e determinação de níveis de ação voltados ao gerenciamento de paisagens agrícolas para promover populações de inimigos naturais, ou seja, uma alternativa sustentável para o manejo de pragas, como as cigarrinhas.

Em semelhança ao estudo de Zhou *et al.* (2024), Angon *et al.* (2023) dizem que o MIP é uma abordagem ecológica completa para o manejo de pragas, como a cigarrinha em sistemas agrícolas, envolve a integração estratégica de vários métodos de controle, incluindo táticas culturais, biológicas e químicas, para manter as populações de pragas abaixo de níveis economicamente prejudiciais, minimizando os riscos ao meio ambiente e à saúde pública.

Conforme Szyniszewska *et al.* (2024), práticas sustentáveis de controle de pragas, dentro de uma estrutura de MIP, são importantes para abordar os desafios impostos pela crescente demanda global por alimentos, a necessidade de conservar os recursos biológicos nacionais e a urgência de mitigar os efeitos adversos das mudanças climáticas.

Já de acordo com Rejesus e Jones (2020), o MIP apresenta um modelo mais sustentável para o controle de pragas ao restringir o tratamento com pesticidas a limites econômica e ecologicamente justificáveis. Ao reduzir a dependência geral de pesticidas químicos, o MIP promove a conservação da biodiversidade, salvaguarda os serviços ecossistêmicos e fortalece a estabilidade dos sistemas agrícolas. Além disso, a utilização de procedimentos de MIP pode gerar benefícios econômicos para os agricultores por meio da redução de custos de insumos e aumento da produtividade das colheitas, ao mesmo tempo em que promove a segurança alimentar e a qualidade dos produtos para os consumidores.

Negrão *et al.* (2024), destacam a importância da sustentabilidade no manejo agrícola, uma vez que a integração de métodos de controle que considerem os impactos ambientais e econômicos reforça a pertinência de uma abordagem holística que beneficie tanto os produtores quanto o meio ambiente. Buscando assim, levantar dados e análises que comprovem a viabilidade e eficácia das práticas recomendadas, baseando-se em estudos anteriores e em novas investigações de campo.

3. CONCLUSÃO

Ao longo deste estudo, verificou-se que o manejo integrado de pragas (MIP) é uma abordagem essencial para o controle sustentável da cigarrinha das pastagens na cultura da *Brachiaria ruziziensis*. A integração de métodos químicos, biológicos e culturais demonstrou eficiência no controle da praga, contribuindo para a saúde dos pastos, a produtividade pecuária e a preservação ambiental. Além disso, o MIP promove uma redução na dependência de pesticidas químicos, minimizando os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública.

A análise da literatura aponta que o manejo integrado baseado em princípios de sustentabilidade se mostra mais eficaz do que o uso isolado de métodos de controle. A integração estratégica de diferentes táticas contribui para a redução de custos operacionais dos produtores, assegura a qualidade dos pastos e promove a proteção da biodiversidade. Esse

modelo de controle responde às demandas globais por produção sustentável, ao mesmo tempo em que favorece a segurança alimentar e o bem-estar dos consumidores.

Portanto, os diferentes métodos de controle evidenciaram a relevância do Manejo Integrado de Pragas (MIP) como estratégia central para sistemas de produção mais sustentáveis. O impacto do MIP vai além do controle de pragas, proporcionando benefícios econômicos e ecológicos que podem ser aplicados em diferentes regiões e modalidades agrícolas. Sua adoção fortalece o alcance dos objetivos de sustentabilidade e resiliência nos sistemas produtivos.

Por fim, conclui-se que o manejo integrado, ao alinhar práticas agrícolas com os desafios ambientais, representa um paradigma essencial para a agricultura do futuro. Este estudo reforça que a sustentabilidade no manejo de pragas é indispensável para a construção de sistemas agrícolas mais resilientes e socialmente justos, contribuindo para um modelo de desenvolvimento alinhado às demandas ecológicas e econômicas do mundo contemporâneo.

REFERENCIAS

ANGON P. B.; MONDAL S.; JAHAN I.; DATTO M.; ANTU U. B.; AYSHI F. J.; ISLAM M. S. Integrated pest management (IPM) in agriculture and its role in maintaining ecological balance and biodiversity. **Advances in Agriculture** , v. 2023, n. 1, p. 5546373, 2023..

AGUIAR, D.M.; AUAD, A. M.; FONSECA, M. D. G.; LEITE, M. V. *Brachiaria ruziziensis* Responses to Different Fertilization Doses and to the Attack of *Mahanarva spectabilis* (Hemiptera: Cercopidae) Nymphs and Adults. **Scientific World Journal** v. 14, p. 1-8, 2014.

ALTIERI, M. A., NICHOLLS, C. I. **Agroecology: a transdisciplinary, participatory and action-oriented approach**. CRC Press, 2020.

BLUNDELL, R.; SCHMIDT, J. E.; IGWE, A.; CHEUNG, A. L.; VANNETTE, R. L.; GAUDIN, A. C.; CASTEEL, C. L. O manejo orgânico promove o controle natural de pragas por meio da resistência alterada das plantas aos insetos. **Plantas da Natureza**. v. 6, p. 483–491, 2020.

BUENO, A. F.; PANIZZI, A. R.; HUNT, T. E.; DOURADO, P. M.; PITTA, R. M.; GONÇALVES, J. Challenges for Adoption of Integrated Pest Management (IPM): the Soybean Example. **Neotrop Entomol.** v. 50, p. 5, 20, 2021.

BUSCH, A. K.; DOUGLAS, M. R.; MALCOLM, G. M.; KARSTEN, H. D.; TOOKER, J. F. A high-diversity/IPM cropping system fosters beneficial arthropod populations, limits invertebrate pests, and produces competitive maize yields. **Agriculture, ecosystems & environment.** v. 292, p. 1-12, 2020.

CONGIO, G. F. S.; ALMEIDA, P. C.; BARRETO, T. R.; TINAZO, V. A.; SILVA, T. A. C. C.; COSTA, D. F. A.; CORSI, M. Danos causados por cigarrinhas em gramíneas tropicais e seu impacto em sistemas de produção de carne bovina baseados em pastagens. **Relatórios científicos.** v. 10, p. 1-12, 2020,

CONNOR, D.J., MÍNGUEZ, M.I. A evolução, não a revolução dos sistemas agrícolas, alimentará melhor e tornará o mundo mais verde. **Global. Segurança Alimentar.** v. 1, p. 106–113 2012.

DIVELY, G. P.; PATTON, T.; BARRANCO, L.; KULHANEK, K. Eficácia comparativa de ingredientes ativos comuns em inseticidas orgânicos contra pragas de insetos difíceis de controlar. **Insetos.** v. 11, n. 614, p. 1-31, 2020.

ECHER, F.R.; CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; ROSOLEM, C. A. Crescimento inicial e absorção de nutrientes pelo algodoeiro cultivado sobre a palhada de *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 783-790, 2012.

FEI, M.; GOLS, R.; HARVEY, J. A. A biologia e ecologia de vespas parasitóides de artrópodes predadores. **Revisão anual de entomologia.** v. 68, p. 109-128, 2023.

FERREIRA, A. F.; OLIVEIRA, P. S. R. D.; ALVES, S. J.; COSTA, A. C. T. D. Soybean productivity under different grazing heights of *Brachiaria ruziziensis* in an integrated crop-livestock system. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 755-763, out-dez, 2022.

GEORGHIOU, G. P. Overview of insecticide resistance. In: ROUSH, R. T., TABASHNIK, B. E. (eds.). **Pesticide resistance in arthropods.** Berlim: Springer, 1990. p. 18-41.

GODFRAY, H. C. J.; BEDDINGTON, JR, CRUTE, IR, HADDAD, L., LAWRENCE, D., MUIR, J. F.; PRETTY, J.; ROBINSON, S.; THOMAS, S. M.; TOULMIN, C. Segurança alimentar: o desafio de alimentar 9 bilhões de pessoas. **Ciência.** v. 327, p. 812-818, 2010.

HAJEK, A. E., EILENBERG, J. **Natural enemies:** an introduction to biological control. Cambridge University Press, 2018.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Pesquisa Pecuária Municipal (1974–2023), 2023.

JANK, L.; VALLE, C. D.; RESENDE, R. M. S. Breeding tropical forages. **Crop Breeding and Applied Biotechnology.** v. 1, p. 27-34, 2023.

JASROTIA, P.; KUMARI, P.; MALIK, K.; KASHYAP, P. L.; KUMAR, S.; BHARDWAJ, A. K.; SINGH, G. P. Conservation agriculture based crop management practices impact diversity and population dynamics of the insect-pests and their natural enemies in agroecosystems. **Frontiers in Sustainable Food Systems**. v. 7, p. 1-17, 2023.

LACEY, L.A., GEORGIS, R. Entomopathogenic Nematodes for Control of Insect Pests Above and Below Ground with Comments on Commercial Production. *Journal of Nematology*. v. 44, n. 2, 218-225. 2012.

LOPES, H.P., SILVA, J. E., OLIVEIRA, M. C., COSTA, A. C. Impacto do manejo integrado de pragas na produtividade e sustentabilidade dos pastos de *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 45-56, 2013.

LÓPEZ, F.; CARDONA, C.; MILES, J. W.; SOTELO, G.; MONTOYA, J. Screening for resistance to adult spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae) in *Brachiaria* spp.: methods and categories of resistance. **Journal of Economic Entomology**. v. 102, n. 3, p. 1309-1316, 2019.

NEGRÃO, K.R.M. *et al.* Gestão estratégica para sustentabilidade. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 28, n. 6, 1-18, 2024

PIMENTEL, D., HUNTER, M. S., LAGRO, J. A., EFROYMSON, R. A., LANDERS, J. C., MERVIS, F. T., MCCARTHY, C. A., BOYD, A. E. Benefits and costs of pesticide use in U.S. food production. **Bioscience**, v. 28, n. 12, p. 772-784, 2013. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1307251>. Acesso em: 22 out. 2024.

PONTI, T.; RIJK, B.; VAN ITTERSUM, M. K. A lacuna de rendimento de colheita entre agricultura orgânica e convencional. **Sist. Agr.** v. 108, p. 1-9, 2012.

POPP, J.; PETŐ, K.; NAGY, J. Produtividade de pesticidas e segurança alimentar. Uma revisão. **Agroecologia para o desenvolvimento sustentável**, v. 33, p. 243-255, 2013.

REGANOLD, J.P., WACHTER, J.M. Organic agriculture in the twenty-first century. **Nat. Plants**. v. 2, p. 1-11, 2016.

REJESUS, R. M., JONES M. S. Perspective: enhancing economic evaluations and impacts of integrated pest management farmer field schools (IPM-FFS) in low-income countries. **Pest Management Science**. v. 76, n. 11, 3527-3536, 2020.

SHARMA, S. Cultivating sustainable solutions: Integrated Pest Management (IPM) for safer and greener agronomy. **Corporate Sustainable Management Journal (CSMJ)** v. 1, n. 2, p. 103-108, 2023.

SHAKEEL, Q.; LI, G.; LONG, Y.; TAHIR, H. A. S. Development and implementation of IDM program for annual and perennial Crops. *Plant Disease Management Strategies for Sustainable Agriculture through Traditional and Modern Approaches*. v. 13, p. 295-327, 2020.

SOBRINHO, F. S.; AUAD, A. M.; LEDO, F. J. S. Genetic variability in *Brachiaria ruziziensis* for resistance to spittlebugs. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v. 10, n. 1, p. 83-88, 2011.

SOTELO, P. A.; MILLER, M. F.; CARDONA, C.; MILES, J. W.; SOTELO, G.; MONTOYA, J. Sublethal effects of antibiosis resistance on the reproductive biology of two spittlebug (Hemiptera: Cercopidae) species affecting *Brachiaria* spp. **Journal of Economic Entomology**. v. 101, n. 2, p. 564-568, 2018.

SZYNISZEWSKA, A.M.; AKRIVOU, A.; BJÖRKLUND, N.; BOBERG, J.; BRADSHAW, C.; DAMUS, M.; GARDI, C.; HANEA, A.; KRITICOS, J.; MAGGINI, R.; MUSOLIN, D. L.; MACLEOD, A. Beyond the present: How climate change is relevant to pest risk analysis. **EPP0 Bulletin**. v. 54, p. 20-37, 2024.

TONLE, F.B.; NIASSE, S.; NDADJI, M. M.; TCHENDJI, M. T.; NZEUKOU, A.; MUDERERI, B. T.; SENAGI, K.; TONNANG, H. E. A road map for developing novel decision support system (DSS) for disseminating integrated pest management (IPM) technologies. **Computers and Electronics in Agriculture**. v. 217, 108-126, 2024.

TORRES, F.Z.B. **Pragas das pastagens: características, danos e manejo**. Campo Grande, MS, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 20. mar. 2025.

TUDI, M.; RUAN, H. D.; WANG, L.; LYU, J.; SADLER, R.; CONNELL, D.; CORDIA, C.; PHUNG, D. T. Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. v. 18, p.1 -23, 2021.

WANG, T.; QUISENBERRY, S. S.; NI, X.; TOLMAY, V. Resistência ao afídeo (Hemiptera: Aphididae) em linhagens quase isogênicas de trigo. **Revista de Entomologia Econômica**. v. 97, n. 2, p. 646-653, 2014.

ZHOU, W.; Arcot, Y.; MEDINA, R. F.; BERNAL, J.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; AKBULUT, M. E. Integrated Pest Management: An Update on the Sustainability Approach to Crop Protection. **ACS omega**, v. 9, n. 40, p. 41130-41147, 2024.