



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**MANEJO DE CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*)
COM USO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS**

LUIZ CARLOS PERES DOS SANTOS JUNIOR

Iporá, GO

2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS IPORÁ**

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**MANEJO DE CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*) COM USO
DE PRODUTOS BIOLÓGICOS**

LUIZ CARLOS PERES DOS SANTOS JUNIOR

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano Câmpus Iporá, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa Dra. Daline Benites Bottega

Iporá – GO

Junho, 2024

JL953m Junior, Luiz Carlos
MANEJO DE CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*)
COM USO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS / Luiz Carlos Junior;
orientadora Daline Benites Bottega. -- Iporá, 2024.
26 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, 2024.

1. Insetos sugadores. 2. Controle biológico. 3.
Controle químico. 4. Danos. I. Benites Bottega,
Daline, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, GOIÁS

Documento 129/2024 - GE-IPCM/PROIFGOIANO

LUIZ CARLOS PERES DOS SANTOS JUNIOR

MANEJO DE CISARRINHA DO MILHO (*Diuribus maidis*) COM USO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS

Trabalho do Curso defendido e APROVADO em 18 / 08 / 2024 pela banca examinadora constituída pelos membros:

Dr. SHELIO JULIO SILVA CRUZ

IF Goiano – Campus Iporá

Dra. SILVIA SAMELLE COSTA OLIVEIRA

IF Goiano – Campus Iporá

Dra. DALINE BEMITES BOTTEGA - Orientadora

IF Goiano – Campus Iporá

Documento assinado eletronicamente por:

- Silvia Samelle Costa de Oliveira, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO, em 31/07/2024 15:55:40.
- Shelio Julio Silva Cruz, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO, em 31/07/2024 15:47:34.
- Daline Bemites Bottega, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO, em 31/07/2024 15:44:04.

Este documento foi emitido pelo SIAP em 31/07/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://siap.ifgoiano.edu.br/autenticar_documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificação: 628628
Código de Autenticação: 19785u3d7



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Iporá

Av. Oeste, Parque União, 350, Parque União, IPORÁ, GO, CEP 74.206-000

(64) 3674-0400

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.631, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIF Goiano:

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referida(o) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

 Documento assinado digitalmente
LUIZ CARLOS PERES DOS SANTOS JUNIOR
Data: 01/01/2024 20:37:24-0300
Verifique em <https://validar.ifgoi.br>

Local

Data

Assinatura do autor (ou representante dos direitos autorais)

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS

Ata nº 55/2024 - GE/IP/CM/PIPR/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Nos 18 dias do mês de JUNHO do ano de dois mil e VINTE e QUATRO, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico LUIZ CARLOS PERES DOS SANTOS JUNIOR, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 3000105200240163, cuja monografia intitula-se "MANEJO DE CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*) COM USO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS". A defesa iniciou-se às 15:15 horas, finalizando-se às 16 horas e 30 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO** com média no trabalho escrito 9,8, média no trabalho oral 9,7 apresentando assim, média aritmética final de pontos 9,8, estando apta para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(s) acadêmico(s) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (Word e PDF) acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet. Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

DALINE BENITES BORTOGA

(Presidente da Banca)

SILVIA SARAELLE COSTA OLIVEIRA

(Banca Examinadora)

SIBELIO JULIO SILVA CRUZ

(Banca Examinadora)

Documento assinado eletronicamente por:

- Sibelio Julio Silva Cruz, PROFESSOR EM BACH. TECN. TECNOLÓGICO, em 01/07/2024 09:00:00.
- Silvia Saraelle Costa de Oliveira, PROFESSOR EM BACH. TECN. TECNOLÓGICO, em 01/07/2024 14:08:17.
- Daline Benites Bortoga, PROFESSOR EM BACH. TECN. TECNOLÓGICO, em 01/07/2024 14:11:33.

Este documento foi emitido pelo SISP em 01/07/2024. Para comprovar sua autenticidade, acesse a URL de acesso ao SISP em: https://sisp.ifgoiano.edu.br/autenticar_documento/ e forneça os dados abaixo:

Códigoificador: 4185 F3
Código de Autenticação: 3081a8769



AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por ter me concedido a graça de finalizar este curso mesmo diante de tantas lutas, choros e noites mal dormidas. Ele sabe quantas vezes pensei em desistir e que não conseguiria, mas graças a Ele consegui chegar a reta final desta fase da minha vida.

Quero agradecer aos meus pais, Luiz Carlos e Lenimar, que sempre acreditaram em mim, e me apoiaram na conquista deste sonho. Cada sermão, puxão de orelha e conselho me ajudaram a chegar nesta fase final.

Agradecer a minha irmã Thays, por todos os conselhos e incentivos. Agradecer ao seu esposo Amador, um dos responsáveis por me incentivar a escolher este curso e me ensinar tantas coisas nas visitas nas lavouras de seus clientes.

A minha namorada Jordana Gabriela, expresse minha eterna gratidão, por ser minha companheira fiel em todos os momentos desta faculdade, por sua paciência nos momentos em que eu pensava e falava que não conseguiria. Ter você ao meu lado me deu forças para chegar neste momento e para enfrentar qualquer desafio independente de sua dificuldade. Com a sua companhia tudo ficou mais fácil e menos complicado. Sem dúvidas, você foi o maior presente que Deus e a faculdade me deram. Te admiro, e para você te dedico meu amor e minha eterna gratidão.

Agradecer ao meu amigo, e companheiro de casa, Marcos Paulo, que por muitas vezes me escutou reclamar e dizer que estava tudo difícil, que parecia impossível. Agradeço pela sua amizade. Também aos meus amigos da saudosa republica (que nem era uma república) pelo companheirismo e as resenhas que tivemos durante este curso.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4 CONCLUSÕES.....	20
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS.....	24

RESUMO

SANTOS JÚNIOR, Luiz Carlos Peres dos. **MANEJO DE CIGARRINHA DO MILHO (*Dalbulus maidis*) COM USO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS**. 25p Artigo (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Iporá, Iporá, GO, 2024.

O milho é uma das grandes culturas que dominam as áreas de agricultura do país, além das áreas mundiais chegando a cerca de 1 bilhão de toneladas produzidas por ano. Porém uma das maiores problemáticas enfrentada pelos produtores é o manejo de pragas, principalmente da cigarrinha do milho. Esta praga chave está dando cada vez mais trabalho aos produtores, que mesmo utilizando o tradicional manejo químico não estão conseguindo controlar a cigarrinha. Desta forma tem-se buscado obter novos métodos de controle, criando assim um número maior de maneiras a se combater esta praga que vem gerando tantos danos econômicos as lavouras. O presente estudo objetivou avaliar o efeito da aplicação de inseticidas biológicos e químico no manejo no sistema milho e o efeito destes na redução populacional de *Dalbulus maidis*. Os tratamentos foram testemunha; Galil (Imidacloprido+Bifenthrin); Mig 66 (*Beauveria bassiana* isolado IBCB 66) + *Cordyceps javanica*; Galil (Imidacloprido+Bifenthrin) + Mig 66 (*Beauveria bassiana* isolado IBCB 66) + *Cordyceps javanica*. Foram realizadas avaliações com intervalos de quatro dias e posterior a estas avaliações caso a população de cigarrinha estivesse superior a 3 cigarrinhas por planta se realizava a aplicação. Os resultados obtidos mostraram uma eficácia no consorcio entre os produtos biológicos consorciados com químicos, onde este tratamento obteve uma produção acima da média nacional. Conclui-se que a adição de produtos biológicos para o manejo da cigarrinha do milho favorece o manejo desta praga chave.

Palavras-chave: Insetos sugadores, controle biológico, controle químico, danos.

ABSTRACT

Corn is one of the major crops that dominate the country's agricultural areas, in addition to the world's areas, reaching around 1 billion tons produced per year. However, one of the biggest problems faced by producers is pest management, especially the corn leafhopper. This key pest is causing more and more work for producers, who, even using traditional chemical management, are unable to control the leafhopper. In this way, we have sought to obtain new control methods, thus creating a greater number of ways to combat this pest that has been causing so much economic damage to crops. The present study aimed to evaluate the effect of applying biological and chemical insecticides in management in the corn system and their effect on the population reduction of *Dalbulus maidis*. The treatments were control; Galil (Imidacloprid+Bifenthrin); Mig 66 (*Beauveria bassiana* isolate IBCB 66) + *Cordyceps javanica*; Galil (Imidacloprid+Bifenthrin) + Mig 66 (*Beauveria bassiana* isolate IBCB 66) + *Cordyceps javanica*. Assessments were carried out at intervals of four days and after these assessments, if the leafhopper population was greater than 3 leafhoppers per plant, the application was carried out. The results obtained showed an effectiveness in the consortium between biological products combined with chemicals, where this treatment achieved a production above the national average. It is concluded that the addition of biological products for the management of corn leafhopper favors the management of this key pest.

Keywords: Sucking insects, biological control, chemical control, damage.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial e o segundo maior exportador da cultura do milho, sendo que a safrinha tem grande predominância no plantio, projetada em 21,19 milhões de hectares, e de 4,9% na produtividade média, chegando a 5.636 quilos por hectare com expectativa de 119,4 milhões de toneladas enquanto ao ciclo passado fora de 130 milhões de toneladas colhidas (CONAB, 2023).

Nos últimos dez anos o milho alavancou um grande patamar na produção mundial de cereais, passando a marca de 1 bilhão de toneladas, ficando à frente do trigo e arroz. A agricultura brasileira tem o milho sendo produzido na maior parte das regiões do país. Nos últimos anos a cultura passou a ser produzida por grandes produtores, aumentando sua importância no comércio da agricultura (MIRANDA, 2018).

A importância econômica do milho está relacionada entre amplas formas de utilização que parte desde a alimentação animal a indústria de alta tecnologia. O uso do milho para a alimentação animal representa grande parte do consumo do grão produzido, já que no Brasil esses números variam de 70% a 90% da produção total (WANDER; DE MOURA CUNHA, 2022).

O milho é um cereal de importância significativa para famílias de baixa renda pois, dele saem uma grande variedade de alimentos derivados de baixo custo. É ainda produzido significativamente por produtores de pequeno porte para consumo em alimentos de preparo caseiro, grande parte dos produtores não são altamente tecnificadas e por não terem grandes extensões de terras dependem da produção para viver e ter uma renda em relação ao cultivo dessa cultura (DE SOUSA, 2020).

As pragas causam danos a produção, e por isso representa um grave problema fitossanitário à cultura, pois causa danos de ordem direta e indireta às plantas (MARQUES; SOUZA, 2023), sendo mais uma problemática a cada safra, com surgimento de populações de insetos resistentes, agravando os danos e dificultando o controle. Desse modo a utilização de novos métodos de controle como o biológico vem se tornando uma opção de uso, o que de fato também contribui para a redução do impacto ambiental diante de inimigos naturais de insetos-praga (BARTMER, 2023).

Várias são as espécies de insetos-praga que atacam a cultura do milho, entre as mais comuns estão a lagarta-cartucho, cigarrinha-do-milho, pulgão-do-milho, percevejo-castanho e larva alfinete que atacam com diferentes formas de infestação, e causam diferentes danos e

demandam diferentes métodos de controle utilizados para a eliminação dos insetos, que podem variar de espécie para espécie (MIRANDA; DE SOUSA; DE GODOI SANTANA, 2023).

Nos últimos anos a cigarrinha (*Dalbulus maidis*) se destacou por se tornar uma praga chave (ÁVILA et al., 2021). A cigarrinha possui poucos hospedeiros, sua multiplicação está restrita ao gênero *Zea*. É um inseto de ampla ocorrência, que ocorre tanto nas lavouras da safra de verão quanto na safrinha. Em áreas infestadas, as cigarrinhas podem ser facilmente observadas, alimentando-se, preferencialmente na região do cartucho da planta de milho (VIANA et al., 2002; WAQUIL, 2004).

É um inseto vetor de mollicutes que causam o complexo de enfezamentos (pálido e vermelho) nas plantas e impactam a produtividade (GASSEN, 1996). Esses microrganismos patogênicos proliferam nos tecidos do floema e a planta apresenta os sintomas do enfezamento apenas na fase de produção. Esse inseto vetor dos mollicutes sobrevive apenas no milho e, habitualmente, migra de lavouras com plantas adultas para lavouras com plântulas recém-emergidas. Para transmissão dos patógenos, a cigarrinha precisa alimentar-se de uma planta doente e transcorrido um período latente, consegue transmitir os mollicutes. O complexo de enfezamentos é ocasionado por fitoplasmas e espiroplasmas da classe das Mollicutes. O sintoma desta doença ocorre devido a infecção dos vasos do floema por estas mollicutes (EMBRAPA, 2020; FELDMANN et al., 2023).

A planta com o enfezamento, fica com a translocação de seiva elaborada comprometida ou totalmente obstruída, o que resulta no aparecimento de sintomas. Os principais sintomas são: descoloração na parte apical das folhas e nas margens, secamento ou avermelhamento (principalmente nas folhas superiores), redução do tamanho das espigas, redução no enchimento de grãos e grãos “chochos”. Além disto, estas plantas podem apresentar proliferação de espigas, emissão de perfilhos na base das plantas, brotamento nas axilas das folhas, encurtamento de entrenós e outros (GALLO et al., 2022).

O controle do inseto pode ser cultural químico e biológico, porém, por chegar ao patamar de praga chave, o inseto selecionou populações mais resistente ao longo dos anos, demandando principalmente do controle químico, porém são recomendados associá-los com manejos integrados (PICANÇO, 2010; CANALE; RIBEIRO, 2021).

O manejo biológico da cigarrinha do milho é uma prática sustentável e eficaz para controle dessa praga sem utilizar produtos químicos nocivos ao meio ambiente, aplica-se agentes de controle biológico (predadores naturais e parasitoides) com capacidade de reduzir a população de cigarrinhas sem causar impactos negativos à fauna e flora locais, ele permite reduzir o uso de pesticidas e elevar a biodiversidade no agroecossistema, a preservação dos

inimigos naturais das pragas e a promoção de uma agricultura mais sustentável (FELDMANN et al. 2023).

Além disso, vários experimentos têm sido realizados na busca por definir meios de remediação e controle para o inseto que tem aumentado seus danos. Diversos pesquisadores e produtores tem trabalhado em busca de novas alternativas de controle, o que demonstra a importância de várias regiões fazerem teste com os biológicos, pois, o efeito pode ser diferente em cada região (CANALE; RIBEIRO, 2021; MARQUES; SOUZA, 2023).

Assim objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de inseticidas biológicos e químico no manejo visando a redução populacional de *Dalbulus maidis*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, município de Iporá, Goiás, Brasil (16° 15' S, 51° 12' W, a 611 m acima do nível do mar). O solo é classificado como Neossolo Litólico distrófico (SANTOS et al., 2018). A semeadura foi realizada no dia 23 de agosto de 2022.

Cada parcela experimental foi constituída por cinco linhas de 5,0 m, espaçadas em 0,5 m cada. Sendo a área útil da parcela composta pelas três linhas centrais, excluídos 0,5 m em cada extremidade para formação da bordadura.

A semeadura foi realizada manualmente, sendo as sementes depositadas a 0,05 m de profundidade no sulco de semeadura, estabelecendo-se um estande de 60.000 plantas ha⁻¹. Na adubação de semeadura e cobertura foram aplicados fertilizantes seguindo as recomendações preconizadas por Souza e Lobato (2004).

O controle de plantas daninhas foi realizado com a aplicação de herbicidas nicosulfuron + atrazine nas doses de 20 + 1000 g i.a ha⁻¹, respectivamente. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado com CO₂, mantido a pressão constante de 210 kPa, equipado com barra de 2 metros com 4 bicos e pontas DG 110 02, com consumo de calda equivalente a 200 L ha⁻¹.

As cigarrinhas foram avaliadas nas 3 linhas centrais de cada tratamento, através da contagem de adultos. Para a avaliação realizou a entrada em cada bloco de repetição e foi feita a contagem dos adultos nas plantas das 3 linhas centrais. Esta contagem era realizada por duas pessoas, e no final era feita a soma da população obtida por cada um para se obter uma média. O intervalo entre as avaliações era de 4 dias. No total foram realizadas 9 avaliações em intervalos de 4 dias, iniciando-se no dia 14 de setembro de 2022 e finalizando com a última avaliação em 16 de outubro de 2022. O método de avaliação foi em blocos, com quatro tratamentos com 5 repetições.

Os tratamentos foram:

*Testemunha;

*Galil (Imidacloprido+Bifenthrin);

*Mig 66 (*Beauveria bassiana* isolado IBCB 66) + *Cordyceps javanica*;

*Galil (Imidacloprido+Bifenthrin) + Mig 66 (*Beauveria bassiana* isolado IBCB 66) + *Cordyceps javanica*.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, conforme as dosagens comerciais. Foram realizadas as aplicações somente com a presença da

praga na área. Para determinar o momento de aplicação eram feitas as avaliações e se caso constatado uma população superior a 3 cigarrinhas por planta realizava-se a aplicação.

Foi realizada a avaliação da produtividade, considera-se que a colheita foi realizada nas três linhas centrais de cada parcela, excluindo meio metro de comprimento na frente e meio metro de comprimento do fundo de cada parcela. Em seguida foi realizado a trilhagem e medição do peso dos grãos, e também peso de 1000 grãos. O cálculo biométrico da produtividade foi expresso em Kg.ha⁻¹ usando a fórmula:

$$\frac{\text{Peso total dos grãos} \times 1000}{\text{Área Colhida}}$$

Os dados do experimento foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as avaliações realizadas, observou-se que entre as avaliações entre os dias 14 de setembro a 30 de setembro (figura 1) não houve diferença estatística na população de cigarrinha quando as plantas se encontravam entre os estádios fenológicos V2 e V5, como apresentado no gráfico 1. Isso pode ser explicado devido a época em que foi realizado o plantio, notando-se que havia poucas áreas plantadas de milho na região, além das temperaturas mais elevadas. A influência da época de plantio é comprovada por Borges (2020), onde o autor conclui que quanto mais tardio o plantio do milho maiores serão as populações de cigarrinha nas fases iniciais.

A partir da sexta avaliação realizada no dia 04 de outubro (figura 1), se inicia uma flutuação populacional maior entre os tratamentos, quando o milho se encontrava no estágio fenológico V7. Esse aumento na incidência da praga, corrobora com o que foi estudado por Silva et al. (1991) onde o mesmo observou que ocorre o aumento na população em milhos cultivados em outubro. Sendo assim este aumento se deve ao fato da época do ano.

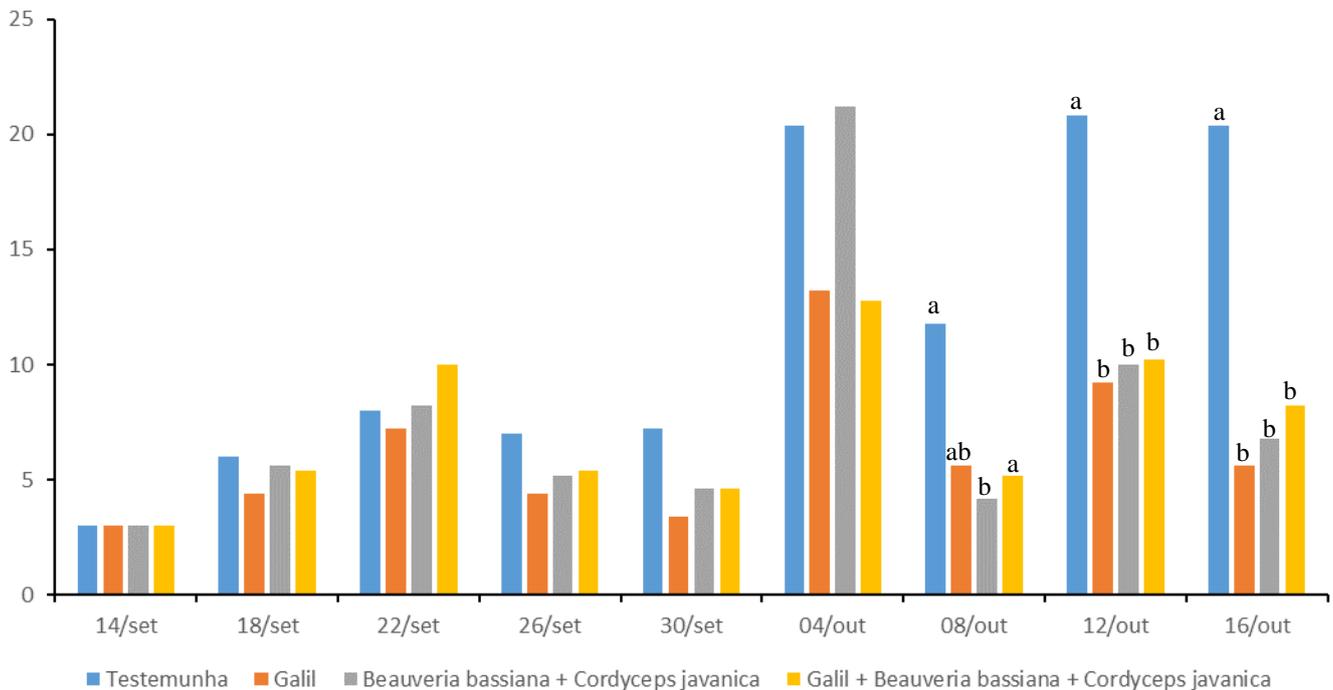


Figura 1 - infestação média de ninfas e adultos de cigarrinha do milho em área tratada com diferentes controles Iporá, 2022. Médias sem letras, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. ns não significativo.

Na sexta avaliação do dia 04 de outubro houve um pico populacional na testemunha e no tratamento que se utilizou *Beauveria bassiana* + *Cordyceps javanica*, mostrando que o tratamento não proporcionou controle na aplicação posterior a avaliação realizada no dia 30 de

setembro. Isso ocorreu devido a uma chuva que se iniciou menos de uma hora após a aplicação dos produtos. Devido a metodologia aplicada não foi realizado a aplicação novamente, aguardando até a próxima avaliação. A influência da chuva sobre bioinseticidas é perceptível no trabalho, e também comprovada por Santos (2019) que constatou em seu trabalho uma redução de 50% de esporos na superfície foliar após uma aplicação de chuva artificial posterior a aplicação de bioinseticidas. Desta forma, fica evidenciado a necessidade de um tempo maior da praga ficar exposta ao produto quando se utiliza produtos biológicos. Este fator também é comprovado quando se nota que nos tratamentos em que se utilizou o produto químico, com e sem a adição de biológicos se obteve melhores resultados no controle populacional devido ao inseticida químico utilizado ser de contato, necessitando de um tempo menor para que se inicie os efeitos de controle.

A partir da sétima avaliação realizada no dia 08 de outubro (figura 1) foi observado diferenças estatísticas significantes entre os tratamentos realizados. Sendo que na sétima avaliação o tratamento em que se utilizava os fungos entomopatogênicos obteve melhores resultados quando comparado aos demais tratamentos. Esse resultado pode estar associado as primeiras chuvas que antecederam, o que contribuiu para o aumento da umidade do ar, e a criação de um microclima favorável para o desenvolvimento dos esporos do bioinseticida. Este fato não se diferencia dos dados obtidos por Shipp (2003), que constatou uma eficácia de infecção de *Beauveria bassiana* nas pragas que o trabalho buscava controlar quando a umidade relativa estava superior a 80%. Sendo assim as chuvas que antecederam a aplicação proporcionaram um aumento no nível de controle do tratamento em que se utilizava *Beauveria bassiana* + *Cordyceps javanica*.

Na avaliação realizada dia 12 de outubro (figura 1) todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha, evidenciando a eficácia dos métodos de controle utilizados no manejo da cigarrinha do milho. É possível notar ao analisarmos as avaliações que antecederam que o manejo em que se utilizava o consorcio de produtos químicos e biológicos sempre manteve controlado e abaixo dos demais tratamentos. Esse resultado obtido se correlaciona aos resultados obtidos por Rocha (2016) em que constatou a eficiência da associação de fungos entomopatogênicos a produtos químicos no manejo de pragas.

A avaliação realizada dia 16 de outubro é a última, e nela a população de cigarrinha se mantém baixa e se diferenciam da testemunha para todos os tratamentos. Esta flutuação populacional da cigarrinha do milho se torna perceptível quando os dados são colocados em um gráfico de linha (figura 2). Sendo notório que o tratamento consorciado entre produtos químicos e biológicos o nível populacional sempre se manteve abaixo dos demais tratamentos.

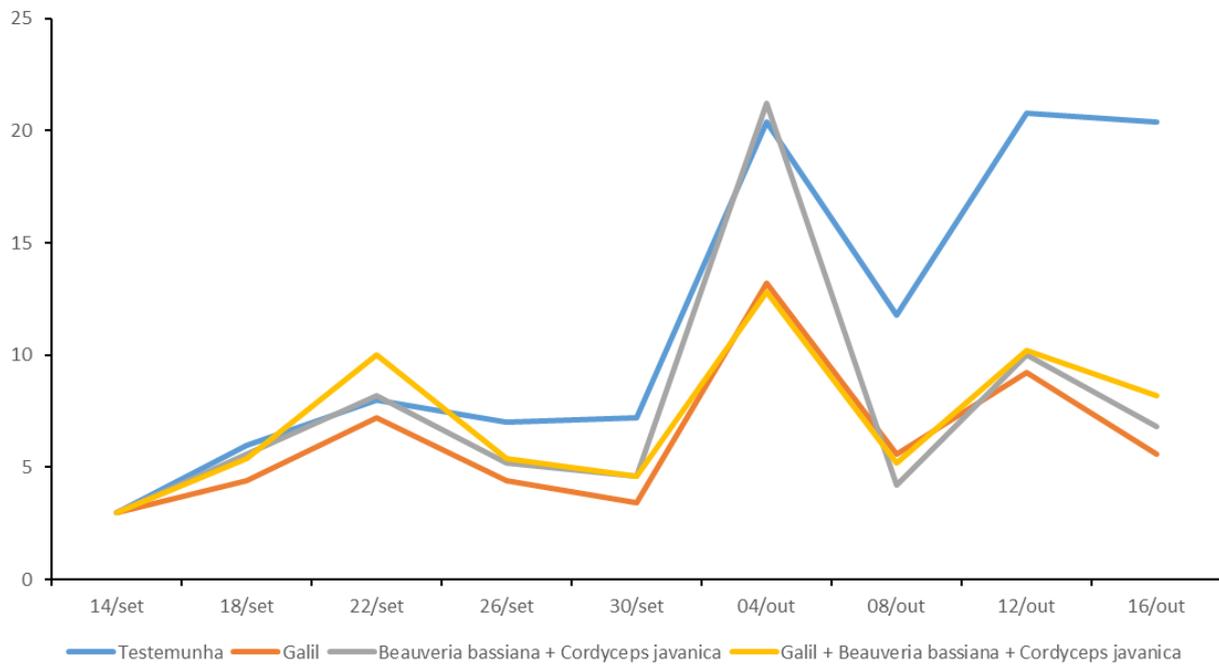


Figura 2 - Gráfico de linhas no qual os dados são os mesmos da figura 1. Figura elaborada para facilitar a observação da variação populacional ao longo das avaliações.

A tabela 1 apresenta as variáveis comprimento e diâmetro de espigas e massa de mil grãos onde todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha, porém, não houve diferença estatística significativa entre os demais tratamentos.

Na variável de produtividade todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha, porém o tratamento Galil + *Beauveria bassiana* + *Cordyceps javanica* obteve uma maior produtividade. Esse fato corrobora com os dados de infestação, pois esse tratamento proporcionou melhor controle de cigarrinha, quando comparado aos demais tratamentos.

Tabela 1: Número médio do comprimento (tam), diâmetro (diâm), produtividade total e massa de mil grãos de espigas de milho (MMG), obtidos a partir da avaliação de diferentes tratamentos para controle de cigarrinha do milho.

	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	MMG (g)	Produtividade kg ha ⁻¹
Testemunha	11,59 b	3,6 b	154,26 c	4808,22 c
Galil	13,86 a	4,33 a	215,32 b	6630,81 ab
<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Cordyceps Javanica</i>	13,92 a	4,38 a	217,05 b	6505,63 b
Galil + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Cordyceps Javanica</i>	14,14 a	4,47 a	238,88 a	7356,24 a
Cv (%)	2,62	3,18	5,76	7,05

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade

Com relação aos tratamentos e a testemunhas, houve variação significativa nas médias, porém, entre os tratamentos houve diferenças significativas entre si somente na massa de mil grão e na produtividade kg ha^{-1} , sendo o melhor resultado observado pela combinação Galil + Beauveria bassiana + Cordyceps Javanica, as diferenças foram observadas tanto no Número médio do comprimento, diâmetro, quanto na produtividade total e na massa de mil grãos de espigas de milho.

O tratamento em que se utilizou o consorcio entre os inseticidas biológicos com o inseticida químico obteve uma produtividade que se diferenciou dos demais tratamentos e ficou acima da média nacional de produção. Segundo a CONAB (2023) a produção média de milho por hectare no território brasileiro é de 5.636 quilos por hectare. Sendo assim o tratamento em que se utilizou o consorcio de produtos obteve uma produtividade de aproximadamente 30,5 % a mais do que a média nacional.

O resultado evidencia a eficiência do manejo biológico, que quando comparado por Wojahn (2023) ao manejo químico não foi eficiente. Crosariol Netto, (2013) reforça que quanto mais precoce a aplicação dos inseticidas químicos na cultura da soja, maior a eficiência no controle das pragas podendo potencializar os resultados no controle de pragas. No entanto o presente estudo demonstra que os manejos biológicos são eficientes e podem ter seus resultados potencializados quando associados ao manejo químico.

A associação dos manejos de acordo com Santos (2024) deve abranger o monitoramento da praga, controle cultural, controle biológico alinhado as condições edafoclimáticas, além da seleção de sementes resistentes ou tolerantes e ainda associação às intervenções químicas nos estágios de definição de produtividade, essencialmente anterior ao atingimento do nível de dano econômico da praga, são mais eficazes no controle.

Os tratamentos que se utilizaram o manejo biológico consorciado ou não com produtos químicos mostrou-se eficiente no controle da cigarrinha do milho durante todo o desenvolvimento do projeto, se diferenciando da testemunha e tendo resultados superiores quando consorciado com o produto químico.

4 CONCLUSÕES

Através das variáveis analisadas, conclui-se que a adição de produtos biológicos para o manejo da cigarrinha do milho favorece o manejo desta praga chave. Além disso a utilização de produtos químicos consorciados com biológicos mostra-se mais eficaz do que quando estes produtos são utilizados separadamente. Sendo assim, o uso de biológicos pode ser considerado uma forma de manejo da praga.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, Crébio José et al. A cigarrinha *Dalbulus maidis* e os enfezamentos do milho no Brasil. **Revista Plantio Direto**, p. 18-25, 2021.

BASTOS, E. Guia para o cultivo do milho. São Paulo: Ícone, 1987. 190 p.

BIANCO, R. Nível de dano e período crítico do milho ao ataque do percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 2004, Cuiabá, MT. Anais... Cuiabá-MT: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2004. p.172.

BARTMER, L. B. Controle Biológico da Cigarrinha *Dalbulus Maidis* na Cultura do Milho (*Zea mays*). Universidade Federal do Pampa. Itaqui, p. 38, 2023.

BORGES, E. Virose e enfezamentos transmitidos pela cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*). LG: Campo em Foco, ed.2, 2020

CANALE, M. C.; RIBEIRO, L. do P. Panorama do problema e ações de mitigação dos impactos causados pela cigarrinha-do-milho e complexo de enfezamentos em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 34, n. 2, p. 7-10, 2021.

CAVALCANTI, G. S. Cultura de milho. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 38 p.

CONAB- Companhia nacional de abastecimento. Milho, safra 2019 series históricas, previsão de 2ª safra. 05 de maio de 2019. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>

CORREA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1999. 45p. (Circular técnica, 24).

SOUSA, V. F. de.; A cultura do milho-verde e sua importância socioeconômica. **Cultivo do milho-verde irrigado na Baixada Maranhense**, p. 15, 2020.

DUARTE, A.P.; CRUZ, J.C. Manejo do solo e semeadura do milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 6., CONFERENCIA NACIONAL DE POS COLHEITA SAG-MERCOSUL, 2., SIMPOSIO EM ARMAZENAGEM DE GRÃOS DO MERCOSUL, 2., 2001, Londrina. Valorização da produção e conservação de grãos no MERCOSUL - A cultura do milho safrinha. Londrina: IAPAR, 2001. p. 45-71.

EMBRAPA 2020: <https://www.embrapa.br/controle-da-cigarrinha-do-milho>

FELDMANN, N. A. et al. MANEJO DA CIGARRINHA-DO-MILHO *Dalbulus maidis*. Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio, v. 2, p. 144-168, 2023.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Hora da escolha. Cultivar, Grandes Culturas, Pelotas, v. 7, n. 77, set. 2005. Milho. Caderno Técnico Cultivar, Pelotas, n. 77, p. 4-11, set. 2005. Encarte.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de Milho. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

GASSEN, D. N. Manejo de pragas associadas à cultura do milho. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E. PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 20 p

JL SHIPP, Y. ZHANG, DWA Hunt, G. FERGUNSO. Influência da Umidade e Microclima de Estufa na Eficácia de *Beauveria bassiana* (Balsamo) para Controle de Pragas de Artrópodes de Estufa, Entomologia Ambiental, Volume 32, Edição 5, 2003

MARQUES, L. da S.; SOUZA, E. de S. RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE MILHO INDICADOS PARA O TOCANTINS FRENTE À CIGARRINHA DO MILHO. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, v. 9, n. 2, p. 7-7, 2023.

MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. A Granja, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

MIRANDA, H. R. N.; DE SOUSA, E. S. B. de; GODOI SANTANA, G. de S.; Controle biológico: combate de pragas de forma sustentável na fase vegetativa do milho. **Facit Business and Technology Journal**, v. 2, n. 46, 2023.

PANIZZI, A.R.; CHOCOROSQUI, V.R. Os percevejos inimigos. A Granja.616, p.40-42, Porto Alegre-RS, 2000.

PEREIRA FILHO I. A.; CRUZ, J. C. Práticas culturais do milho. In: EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação (Brasília, DF). Recomendações técnicas para o cultivo do milho. Brasília, DF, 1993. p.113- 127.

PICANÇO, M. C.; GONRING, A. H. R.; OLIVEIRA, IR de. Manejo integrado de pragas. **Viçosa, MG: UFV**, 2010.

SANTOS, C. A. M. dos. Influência da chuva na eficácia de *Bacillus thuringiensis* associado a adjuvantes no controle de *Spodoptera frugiperda* em algodão. 2019.

SILVA, H.P. et al. Identificação e controle das doenças do milho. Informativo Coopercitrus, v. 6, n. 61, p. 18-24, 1991.

ROCHA V. de F.; RIBEIRO L. F. C. Avaliação da eficiência do controle biológico associado ao químico no manejo das cigarrinhas- das-pastagens. Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 8, n. 2, p. 85-98, Jun. 2016.

WANDER, A. E.; CUNHA, G. H. de.; A CONCENTRAÇÃO NO MERCADO MUNDIAL DE MILHO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS. **Revista Baru-Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, v. 8, p. 9, 2022.

ANEXOS

Diretrizes para Autores

Pesquisa Agropecuária Tropical (PAT) é o periódico científico editado pela Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em versão eletrônica (e-ISSN 1983-4063). Destina-se à publicação de Artigos Científicos com temática diretamente vinculada ao contexto da agricultura.

Os tipos de manuscrito passíveis de submissão na revista PAT são: Artigo de Pesquisa (deve caracterizar contribuição efetiva para o avanço da ciência, tecnologia e/ou inovação, apoiada em hipóteses e métodos com legítima sustentação teórica e prática, seguidos de análise e síntese aprofundadas à luz de evidências empíricas explícitas, sustentando conclusões científicas originais), Artigo de Revisão (deve cobrir lacunas na sistematização do conhecimento que estejam por merecer análise e síntese bibliográficas atualizadas, originais e amadurecidas) e Nota Científica (deve apresentar, inequivocamente, conhecimentos, produtos ou processos inéditos que requeiram prioridade de publicação, haja vista tratarem de tema emergencial e/ou que justifique precedência de autoria e de proteção intelectual). A submissão de manuscritos já publicados em anais de congressos ou depositados em servidores *preprint* não é aceita.

A submissão de trabalhos é gratuita e deve ser feita exclusivamente via sistema eletrônico, acessível por meio do endereço <https://www.revistas.ufg.br/pat>. Os autores devem cadastrar-se no sistema e manifestar, por meio de documento ([ver sugestão de modelo](#)) assinado por todos, escaneado e inserido no sistema como documento suplementar (mesmo local onde foi inserido o texto do artigo, cabeçalho "Outros", sempre preservando o histórico), anuência acerca da submissão e do conhecimento da política editorial e diretrizes para publicação na revista PAT (caso os autores morem em cidades diferentes, mais de um documento suplementar pode ser inserido no sistema, pelo autor correspondente). Os dados de todos os autores devem ser inseridos no sistema (ao clicar na opção "Incluir coautor", no ato da submissão, novos campos se abrirão).

A revista PAT recomenda a submissão de artigos com, no máximo, 5 (cinco) autores. A partir deste número, uma descrição detalhada da contribuição de cada autor deve ser encaminhada ao Conselho Editorial (nota: a mera participação na tomada de dados, ou apoio de natureza infraestrutural, não justifica autorias, embora possa merecer crédito na seção Agradecimentos). Após a submissão, não será permitida a inclusão de novos coautores.

Durante a submissão *on-line*, o autor correspondente deve atestar, ainda, em nome de todos os autores, a originalidade do trabalho, a sua não submissão a outro periódico, a conformidade com as características de formatação requeridas para os arquivos de dados, bem como a concordância com os termos da Declaração de Direito Autoral, que se aplicará em caso de publicação do trabalho. Se o trabalho envolveu diretamente animais ou seres humanos como sujeitos da pesquisa, deve-se comprovar a sua aprovação prévia por um comitê de ética em pesquisa. Caso haja fontes potenciais de conflito de interesse (qualquer interesse ou relacionamento, financeiro ou não, que possa influenciar nos resultados de uma pesquisa; por exemplo, financiamento proveniente de uma entidade comercial, interesse comercial na publicação, participação em conselho de administração ou comitê consultivo de uma empresa ligada diretamente à pesquisa, patentes concedidas ou pedidos pendentes), os autores devem reportá-las, sob pena de rejeição do manuscrito, ou outras sanções cabíveis. Por fim, deve-se incluir os chamados metadados (informações sobre os autores e sobre o trabalho, tais como título, resumo, palavras-chave - somente no idioma do manuscrito) e transferir os arquivos com o manuscrito e documento suplementar (anuência dos Autores).

Os trabalhos podem ser escritos em Português ou Inglês, entretanto, serão publicados apenas em Inglês. Logo, em caso de submissão em Português e aprovação para publicação, a versão final do manuscrito deverá ser traduzida por especialista em Língua Inglesa (preferencialmente falante nativo), sendo que a tradução ficará a cargo dos autores, sem qualquer ônus para a revista.

Os manuscritos devem ser apresentados em até 20 páginas. O texto deve ser editado em *Word for Windows* (tamanho máximo de 2MB, versão .doc) e digitado em página tamanho A-4 (210 mm x 297 mm), com margens de 2,5 cm, em coluna única e espaçamento duplo entre linhas (inclusive para tabelas, cabeçalhos, rodapés e referências). A fonte tipográfica deve ser *Times New Roman*, corpo 12. O uso de destaques como negrito e sublinhado deve ser evitado. Também, devem ser evitadas siglas desnecessárias no decorrer do texto, pois tornam a leitura confusa e cansativa. Todas as páginas e linhas devem ser numeradas. Os manuscritos submetidos à revista PAT devem, ainda, obedecer às seguintes especificações:

1. Os Artigos devem ser estruturados na ordem: Tipo de artigo (Artigo de Pesquisa, Artigo de Revisão ou Nota Científica); Título (máximo de 20 palavras); Resumo (máximo de 250 palavras; um bom resumo primeiro apresenta o problema para, depois, apresentar os objetivos do trabalho); Palavras-chave (no mínimo três palavras e, no máximo, cinco, separadas por vírgula); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusões; e Referências. Notas Científicas devem apresentar texto corrido, ou seja, as seções Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão e Conclusões devem ser suprimidas. Para todos os tipos de artigo, Título, Resumo e Palavras-chave podem ser apresentados apenas no idioma do manuscrito, neste estágio. Chamadas relativas ao título do trabalho e os nomes dos Autores, com suas afiliações e endereços (incluindo e-mail) em notas de rodapé, bem como agradecimentos, somente devem ser inseridos na versão final corrigida do manuscrito, após sua aceitação definitiva para publicação.

2. As citações devem ser feitas no sistema "autor-data". Apenas a inicial do sobrenome do Autor deve ser maiúscula e a separação entre Autor e ano é feita somente com um espaço em branco. Ex.: (Gravena 1984, Zucchi 1985). O símbolo "&" deve ser usado no caso de dois autores e, em casos de três ou mais, "et al.". Ex.: (Gravena & Zucchi 1987, Zucchi et al. 1988). Caso o(s) autor(es) seja(m) mencionado(s) diretamente na frase do texto, utiliza-se somente o ano entre parênteses. Citações de citação (citações secundárias) devem ser evitadas, assim como as seguintes fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou *preprint*) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico; comunicação oral; informações pessoais; comunicação particular de documentos não publicados, de correios eletrônicos, ou de sites particulares na Internet.

3. As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, pelos sobrenomes dos Autores, de acordo com a norma NBR 6023:2018, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a seguinte adequação: não é necessária a inclusão da cidade após os títulos de periódicos. Os destaques para títulos devem ser apresentados em itálico e os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

4. As tabelas (também com corpo 12 e espaçamento duplo) e figuras, dispostas no decorrer do texto, devem ser identificadas numericamente, com algarismos arábicos, e receber chamadas no texto. As tabelas devem ser editadas em preto e branco, com traços simples e de espessura 0,5 ponto (padrão *Word for Windows*), e suas notas de rodapé exigem chamadas numéricas. Expressões como "a tabela acima" ou "a figura abaixo" não devem ser utilizadas. As figuras devem ser apresentadas com resolução mínima de 300 dpi.

5. A consulta a trabalhos recentemente publicados na revista PAT (<https://www.revistas.ufg.br/pat>) é uma recomendação do corpo de editores, para dirimir dúvidas sobre estas instruções e, conseqüentemente, agilizar a publicação.

6. Os Autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos na revista PAT, pois devem abrir mão de seus direitos autorais em favor deste periódico. Os conteúdos publicados, contudo, são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus Autores, ainda que reservado aos Editores o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação. Por outro lado, os Autores ficam autorizados a publicar seus artigos, simultaneamente, em repositórios da instituição de sua origem, desde que citada a fonte da publicação original na revista PAT. Ainda, visando assegurar a preservação, permitir a reutilização e atestar a reprodutibilidade das conclusões de cada estudo publicado, o Comitê Editorial recomenda e estimula a publicação em repositórios públicos, pelos autores, dos dados de pesquisa e/ou códigos de programação utilizados na análise dos dados, explicitando sua vinculação à publicação na revista PAT.

Periódicos

ISSN	Título	Área com publicação no quadriênio	Classificação	Área mãe
1517-6398	PESQUISA AGROPECUÁRIA TROPICAL (IMPRESSO)	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	B2	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I
1983-4063	PESQUISA AGROPECUÁRIA TROPICAL (ONLINE)	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	B2	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I