

ROSINEI APARECIDA SANTOS

**DIAGNÓSTICO E FATORES DETERMINANTES DE PRAGAS EM PASTAGENS
NO MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Elisangela Gomes Fidelis

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2021**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Federal de
Viçosa - Campus Viçosa

T

S237d Santos, Rosinei Aparecida, 1976-
2021 Diagnóstico e fatores determinantes de pragas em pastagens no
município de Santa Terezinha, Mato Grosso / Rosinei Aparecida
Santos. - Viçosa, MG, 2021.
32 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Elisangela Gomes Fidelis.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 26-30.

1. Cercopidae. 2. *Deois flavopicta*. 3. Pragmas - Controle integrado.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitopatologia.
Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22. ed. 595.754

Bibliotecário(a) responsável: Alice Regina Pinto Pires CRB6 2523

ROSINEI APARECIDA SANTOS

**DIAGNÓSTICO E FATORES DETERMINANTES DE PRAGAS EM PASTAGENS
NO MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

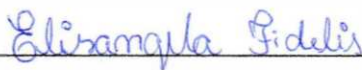
APROVADA: 18 de março de 2021.

Assentimento:



Rosinei Aparecida Santos

Autora



Elisangela Gomes Fidelis

Orientadora

Aos meus pais José Candido e Creusa, que sempre acreditaram em mim e se abdicaram de suas vidas em prol das realizações e da felicidade dos seus filhos.

Ao meu irmão Marcos, cuja preocupação, carinho e incentivo me fazem seguir em frente.

Ao meu esposo Israel e meus filhos, fonte de todo amor, incentivo, apoio e compreensão. Nada disto teria sentido se vocês não existissem na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por ter me ajudado a superar os obstáculos, dando-me forças para concluir esta Dissertação que tanto me ajudou a evoluir.

Aos meus amados pais, por todo o sacrifício e trabalho para que eu pudesse estudar.

Ao meu irmão, pelo apoio incondicional.

Ao meu esposo Israel e aos meus filhos Paulo Renato, Tainá e Thalia, por me apoiarem e entenderem a minha ausência.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial aos professores do Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal, pelos ensinamentos dedicados, de alto nível e significativamente contributivos para a minha formação profissional.

À Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, de cujo quadro funcional faço parte, por sempre incentivar a busca pelo conhecimento.

Ao Professor Marcelo Picanço, pela admirável dedicação e pela prestimosa e indefectível atenção ao ministrar a sua disciplina, bem como pelas preciosas lições e oportunidades a mim concedidas e pelos valiosos ensinamentos.

À Professora Elisângela, por ter sempre acreditado em mim e pela orientação exemplar pautada em elevado e rigoroso nível científico e, ao mesmo tempo, demonstrando serenidade no entendimento das minhas dificuldades.

Ao Elizeu de Sá Farias, pela motivação e comprometimento com os alunos, o que ajudou a tornar este trabalho uma válida e agradável experiência de aprendizagem.

Aos membros da banca Abraão Almeida Santos e Tarcísio Visintin da Silva Galdino, pela valiosa contribuição.

Aos pecuaristas Edimilson, Erivaldo, Lusmar e Walter, por terem permitido a realização desta pesquisa em suas propriedades.

Ao Técnico Anderson e ao Manuel Vladimir, pela ajuda na coleta dos dados em campo.

Por fim, o meu profundo e sentido agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a concretização desta Dissertação, estimulando-me intelectual e emocionalmente.

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Dimidium facti qui coepit habet: sapere aude.

(Horácio, 65 a.C.)

RESUMO

SANTOS, Rosinei Aparecida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2021. **Diagnóstico e fatores determinantes de pragas em pastagens no município de Santa Terezinha, Mato Grosso.** Orientadora: Elisangela Gomes Fidelis.

A pecuária bovina é a principal atividade econômica no Nordeste do estado de Mato Grosso, com um rebanho de 5,02 milhões de cabeças, representando 15,79% da produção bovina do estado. Esta atividade tem grande importância para a região, pois gera renda e empregos diretos e indiretos. O ataque de pragas em pastagens é um dos principais limitantes da pecuária. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar as principais espécies de pragas e os fatores determinantes de pragas em pastagens no município de Santa Terezinha, região Nordeste de Mato Grosso. As amostragens das pragas foram feitas mensalmente de abril de 2019 a fevereiro de 2020, em quatro propriedades. As informações sobre as características das áreas de estudo e as práticas de manejo adotadas pelo produtor foram coletadas através de visitas a cada propriedade. Os dados de densidades de cigarrinhas-das-pastagens foram analisados usando modelos lineares generalizados mistos, para avaliação de quais fatores (variedade da pastagem, temperatura e precipitação pluviométrica) contribuem para a abundância dessas pragas. Em caso de significância, comparações múltiplas entre os níveis desse fator foram realizadas pelo teste de Tukey. Verificou-se que os produtores da região não utilizam práticas de melhoria e conservação do solo, nem rotação adequada e manejo dos animais por fase de formação e nem o cálculo de unidade animal por hectare baseado no tipo de forrageira estabelecida. Foram encontradas três espécies de cigarrinhas: *Deois flavopicta*, *Deois incompleta* e *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae), sendo *D. flavopicta* a espécie mais abundante (92,60%). As maiores densidades ocorreram no período chuvoso e tiveram relação positiva com a precipitação pluviométrica. A maior predominância de *D. flavopicta* e *D. incompleta* foi em *B. humidicola*. O ataque das cigarrinhas-das-pastagens pode propiciar o avanço da degradação das pastagens, cujo primeiro indício é a queda de vigor e da produtividade. Portanto, para que os pecuaristas tenham melhor eficiência em suas pastagens e menor risco de degradação dos pastos, são recomendadas práticas de manejo, como: diversificação das pastagens; divisão das áreas e o pastejo rotacionado, respeitadas às alturas recomendadas; adubação e correção do solo; controle de plantas invasoras; e monitoramento das pragas, especialmente das cigarrinhas-das-pastagens.

Palavras-chave: Cercopidae. *Deois flavopicta*. Manejo Integrado de Pragas. Pecuária.

ABSTRACT

SANTOS, Rosinei Aparecida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2021. **Diagnosis and determining factors of pests in pastures in the municipality of Santa Terezinha, Mato Grosso.** Adviser: Elisangela Gomes Fidelis.

Livestock is the major economic activity developed in the Northeastern Mato Grosso State (MT), with a herd of 5.02 million heads, representing 15.79% of the cattle production of the State. This activity is of great importance for the region, as it generates direct and indirect income and jobs. Pest attacks in pastures is one of the main obstacles of this production. Therefore, the objective of this work was to identify the main species of pests and their key factors in pastures in the municipality of Santa Terezinha, northeastern Mato Grosso State. Pests were sampled monthly from April 2019 to February 2020, in four farms. Information about the characteristics of the study areas and the management practices adopted by the farmer were collected through visits to the farms. The data on leafhopper densities were analyzed using mixed generalized linear models to assess which factors (pasture variety, temperature and rainfall) contribute to the abundance of these pests. In case of significance, multiple comparisons between the levels of this factor were performed using the test of Tukey. It was found that the local farmers do not use soil improvement and conservation practices nor adequate rotation and management of animals per training phase neither the calculation of animal unit per hectare based on the type of the established forage. Three species of leafhoppers were found: *Deois flavopicta*, *Deois incompleta* and *Mahanarva* spp. (Hemiptera: Cercopidae), in which *D. flavopicta* is the most abundant species (92.60%). The highest densities occurred in the rainy season and had a positive relationship with rainfall. The highest predominance of *D. flavopicta* and *D. incompleta* was in *B. humidicola*. The attack of leafhopper may cause the increase in pasture degradation, whose first indication is a fall in the vigor and productivity. Therefore, in order to improve the efficiency in pastures and less risk of degradation of pastures, the following management practices are recommended: pasture diversification; division of areas and rotated grazing, respecting the recommended heights; fertilization and soil correction; control of invasive plants; and monitoring of pests, especially leafhoppers.

Keywords: Cercopidae. *Deois flavopicta*. Integrated pest management. Livestock.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1. Área de Estudo.....	11
2.2. Informações sobre o Manejo das Pastagens	12
2.3. Amostragem das Pragas.....	13
2.4. Dados Climáticos.....	13
2.5. Análises estatísticas	13
3. RESULTADOS	15
3.1. Características das Pastagens Amostradas	15
3.2. Cigarrinhas-das-pastagens	15
4. DISCUSSÃO	22
5. CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE	31

1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste do estado de Mato Grosso está localizada na divisa entre os estados de Tocantins e Pará e é composta por 13 municípios. A pecuária bovina é a principal atividade econômica desenvolvida na região, com um rebanho de 5,02 milhões de cabeças, representando 15,79% da produção bovina estadual (IMEA, 2021).

A maior parte dos estabelecimentos agropecuários na região Nordeste do estado de Mato Grosso tem atividade pecuária bovina, gerando renda e empregos diretos nas fazendas e indiretos nas instalações de frigoríficos e laticínios, empresas de insumos e varejo, transportadoras e exportação de couro (DE CARVALHO *et al.*, 2017). Esses estabelecimentos são de pequenos, médios e grandes pecuaristas e agricultores familiares, geralmente assentados. O Valor Bruto da Produção (VBP) do boi em Mato Grosso em 2020 totalizou 18,77 bilhões de reais (IMEA, 2021).

O sistema de produção empregado pelos pecuaristas na região é de forma extensiva, com pastejo contínuo e taxa de lotação geralmente acima da recomendada. Alguns grandes pecuaristas vêm aderindo às tecnologias de Sistema de pastejo rotacionado, Correção de calagem e adubação, Taxa de lotação mais adequada e Suplementação de alimento na época da seca, embora essa não seja a realidade dos pequenos produtores (HOFFMANN *et al.*, 2014).

A bovinocultura é uma atividade que tem relação direta com as pastagens que, quando mal manejadas, sofrem um processo de degradação. Os fatores que podem levar a essa ocorrência são: seca ou excesso de chuvas, baixa fertilidade do solo, super ou subpastejo, uso de fogo, infestação de plantas invasoras e ataque de pragas e doenças nas pastagens (DIAS-FILHO, 2011).

As principais pragas de pastagens reportadas na região da Amazônia são as cigarrinhas *Deois flavopicta* Stal, 185; *Deois incompleta* Walker, 185; *Mahanarva fimbriolata* Stal, 1854; *Mahanarva spectabilis* Distant, 1909; *Mahanarva tristis* Fabricius, 1803; *Notozulia entreriana* Berg, 1879 (Hemiptera: Cercopidae) e as lagartas desfolhadoras *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Erebidae) e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (VALÉRIO, 2005, 2019; DIAS-FILHO, 2011; PALADINI *et al.*, 2015; TEIXEIRA *et al.*, 2019).

As ninfas e os adultos de cigarrinha causam danos às pastagens. Na fase de ninfa, elas se estabelecem na base do capim próximo às raízes, onde ficam protegidas por uma espuma e sugando a seivas das raízes e do caule da planta. Os adultos sugam a seiva das folhas e

injetam secreções salivares, que provocam desordem fisiológica na planta, causando o amarelecimento das folhas que, depois, secam e podem morrer. Após o ataque, a forrageira tem aumento da matéria seca, tornando-se menos palatável e digestível, o que, conseqüentemente, leva à perda econômica decorrente da redução do ganho de peso dos animais (FAZOLIN *et al.*, 2016; GUSMÃO *et al.*, 2016; TEIXEIRA *et al.*, 2019).

As lagartas podem causar a desfolha total das plantas, e sua ocorrência geralmente é cíclica, com surtos de altas densidades populacionais, especialmente no início do período chuvoso. Os danos são maiores quando o ataque acontece durante a implantação da pastagem (TEIXEIRA *et al.*, 2019).

Fatores abióticos (umidade relativa, temperatura e chuva) e bióticos (inimigos naturais, resistência e capacidade de suporte das plantas) podem afetar a ocorrência de pragas em pastagens. Algumas variedades de gramíneas apresentam graus de resistência às cigarrinhas-das-pastagens (GRISOTO *et al.*, 2014; MATEUS *et al.*, 2015; GUSMÃO *et al.*, 2016). A capacidade de suporte das plantas depende do manejo adotado das pastagens, como adubação (AGUIAR *et al.*, 2014), altura de entrada e retirada dos animais e controle de plantas invasoras (DIAS-FILHO, 2011; TEIXEIRA *et al.*, 2019).

No município de Santa Terezinha, região Nordeste do Mato Grosso, as principais pastagens plantadas são de: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola* e *Megathrysus maximus* cv. Mombaça, assim descritas: (a) *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, conhecida como braquiarião, tem crescimento cespitoso, porte robusto e vigoroso, boa tolerância à seca e boa adaptação em solos de média a alta fertilidade, não tolera solos sujeitos a encharcamento, é resistente às cigarrinhas *Deois* spp. e *N. entreriana* e suscetível ao ataque das cigarrinhas do gênero *Mahanarva*; (b) *Brachiaria humidicola*, conhecida na região como “Quicuí”, é tolerante a áreas de solo encharcado, com hábito estonífero-rizomatoso e tolera pastejo baixo e as pragas *Deois* spp. e *N. entreriana*; e (c) *Megathrysus maximus* cv. Mombaça, conhecida como mombaça, tem crescimento cespitoso, é exigente em fertilidade do solo e pouco tolerante a acidez e também não suporta solos encharcados ou períodos prolongados de seca, sendo medianamente resistente a *Deois* spp. e *N. entreriana* e suscetível a *Mahanarva* spp. (TONATO *et al.*, 2019).

Apesar de ataques de pragas em pastagens serem reportados com frequência por produtores da região Nordeste do Mato Grosso, pouco se conhece sobre as espécies e os fatores que afetam sua ocorrência. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar as principais espécies de pragas em pastagens e os fatores determinantes do seu ataque no município de Santa Terezinha, região Nordeste de Mato Grosso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

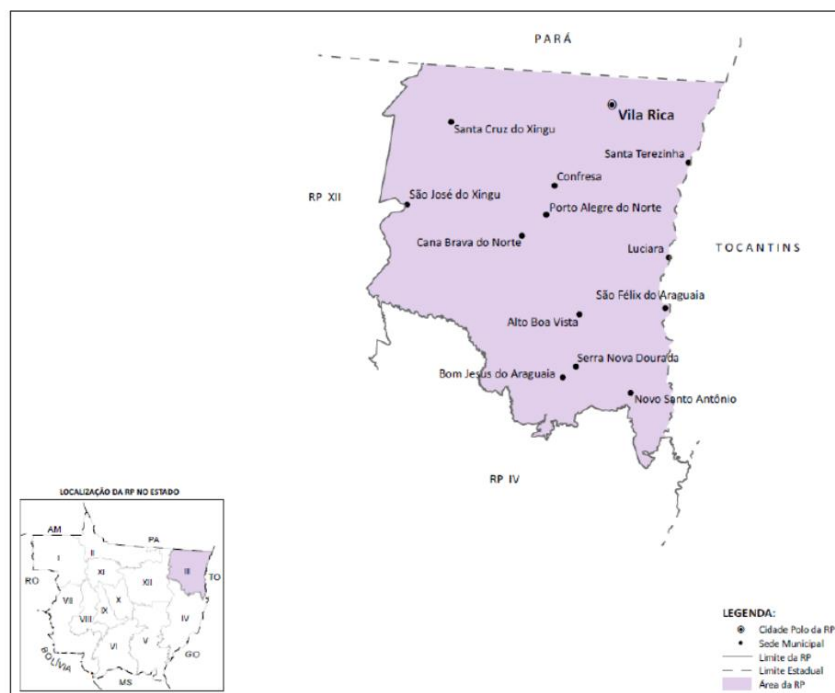
O estudo foi realizado em quatro propriedades de criação bovina localizadas no município de Santa Terezinha, Nordeste de Mato Grosso. A Tabela 1 contém informações a respeito dessas propriedades.

Tabela 1 – Local, coordenadas, altitude e área das pastagens amostradas

Comunidade	Fazenda	Coordenada geográfica	Altitude (m)	Área total (ha)	Pastagem	Área (ha)
Nova Esperança	São João	10°27'5.94"S 50°40'18.37"W	210	25	<i>Brachiaria humidicola</i>	5
					<i>Megathrysus maximus</i> cv. Mombaça	10
					<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	5
Roça Grande	Rancho Alegre	10°29'32.94"S 50°33'8.79"S	180	26	<i>Megathrysus maximus</i> cv. Mombaça	3
					<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	10
Projeto de Assentamento Presidente	Buriti Alegre	10°11'38.59"S 50°29'19.20"W	180	84	<i>Brachiaria humidicola</i>	10
					<i>Megathrysus maximus</i> cv. Mombaça	10
					<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	10
Projeto de Assentamento Presidente	Jurubeba	10°14'18.73"S 50°30'29.45"W	200	62	<i>Brachiaria humidicola</i>	10
					<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	10

O município de Santa Terezinha está localizado na região Nordeste do Estado, na divisa com Tocantins e Pará (Figura 1). O clima do município é tropical, do tipo Aw, de acordo com a classificação de Köppen, com inverno seco, temperatura média variando entre 24,4 °C e 25,8 °C e máxima anual entre 32 °C e 33 °C e precipitação pluviométrica anual de 1.852 mm (RADAM BRASIL, 1981; GOMES *et al.*, 2000; MATO GROSSO, 2017).

Figura 1 – Mapa da região Nordeste do estado de Mato Grosso



Fonte: SEPLAN-MT.

A altitude da região é cerca de 200 m, com duas estações bem definidas: uma seca (maio a setembro) e a outra chuvosa (outubro a abril). A vegetação que predomina é de Floresta Estacional, com a presença de uma pequena área de Floresta Ombrófila. O solo é, em sua maioria, do tipo Latossolo, tendo a ocorrência de Argissolo na porção norte e Plintossolo no nordeste e sudeste (RADAM BRASIL, 1981; MATO GROSSO, 2017).

2.2. Informações sobre o Manejo das Pastagens

As informações a respeito das características das áreas de estudo e das práticas de manejo empregadas pelo produtor foram coletadas mediante visitas a cada propriedade, observando-se o tipo de manejo, a variedade de capim, a adubação, o tempo de cultivo da pastagem, o nível tecnológicos, a rotação de animais e a divisão das áreas.

2.3. Amostragem das Pragas

As amostragens das pragas foram feitas mensalmente de abril de 2019 a fevereiro de 2020. Em cada área de pastagem foram amostrados 10 pontos, distribuídos de forma equidistante num caminhar em zigue-zague. As amostras foram coletadas com rede de varredura de 40 cm de diâmetro por 70 cm de comprimento, e em cada ponto foram passadas 10 redadas. Após as 10 passadas de rede, os insetos foram contados e algumas amostras foram colocadas em frascos com álcool 70%. As cigarrinhas foram identificadas de acordo com as características das asas dos adultos e da genitália dos machos, conforme Tolotti *et al.* (2018).

As ninfas das cigarrinhas-das-pastagens foram amostradas com um quadrado de madeira de 100 cm x 100 cm lançado ao acaso 10 vezes no talhão.

2.4. Dados Climáticos

Dados diários de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura do ar (°C) durante o período experimental foram obtidos de uma estação automática do município (TRMM.5313) (AGRITEMPO, 2020). Médias móveis dessas variáveis (precipitação e temperatura) de 15, 30, 45 e 60 dias anteriores às avaliações foram usadas nas análises estatísticas. Esses intervalos foram selecionados com base no ciclo biológico das cigarrinhas, que pode chegar a 70 dias (GARCIA *et al.*, 2006).

2.5. Análises estatísticas

Todas as análises foram realizadas usando os softwares R versão 3.5.3 e RStudio versão 1.2.5001 (R CORE TEAM, 2019). Os dados de densidades de adultos de *D. flavopicta*, *D. incompleta* e *Mahanarva* e de ninfas foram analisados com o emprego de Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM – função *glmer* do pacote *lme4*), para avaliação dos fatores variedade da pastagem, temperatura e precipitação pluviométrica, que afetam a abundância dessas pragas (BATES *et al.*, 2015). Os modelos incluíram “propriedade” como fator aleatório no intercepto (uma propriedade). O ajuste dos dados às distribuições Poisson e binomial negativa (i.e., distribuições discretas para dados de contagem) foi verificado por meio da inspeção visual e do teste de aderência (funções *fitdist* e *gofstat* do pacote *fitdistrplus*) das distribuições empíricas com as teóricas (DELIGNETTE-MULLER *et al.*, 2015). Uma vez que a distribuição binomial negativa foi a mais adequada, GLMMs com distribuição binomial negativa e função de ligação log foram ajustados. Como o efeito aleatório não foi significativo

(função *isSingular* do pacote *lme4*), os modelos foram convertidos em Modelos Lineares Generalizados (GLM) com distribuição binomial negativa e função de ligação log, usando a função *glm.nb* do pacote *MASS* (VENABLES *et al.*, 2002).

Para cada espécie, quatro modelos foram gerados com base nos intervalos (15, 30, 45 e 60 dias) das médias móveis das variáveis climáticas. Para seleção do intervalo provendo o modelo com melhor ajuste, o Critério de Informação de Akaike (AIC) foi adotado, sendo, assim, modelos com menor valor de AIC selecionados. A significância dos fatores (variedade da pastagem, temperatura e precipitação pluviométrica) foi determinada pelo teste de qui-quadrado (χ^2) da razão de verossimilhança (função *Anova* do pacote *car*) (FOX *et al.*, 2019). Em caso de significância do fator “variedade de pastagem”, comparações múltiplas entre os níveis desse fator foram realizadas pelo teste de Tukey (função *glht* do pacote *multcomp*) (HOTHORN *et al.*, 2008). Médias marginais dos valores preditos de densidade de adultos de *D. flavopicta*, *D. incompleta* e *Mahanarva* foram estimadas usando as funções do pacote *ggeffects* (LÜDECKE, 2018). As figuras foram elaboradas pelo uso do pacote *ggplot2* (WICKHAM, 2016).

3. RESULTADOS

3.1. Características das Pastagens Amostradas

O padrão racial do rebanho das propriedades é predominantemente de Nelore para corte em criação de forma extensiva com pastejo contínuo, ou seja, os produtores não adotam sistema de lotação rotacional nas pastagens subdivididas. O tempo de cultivo de *B. humidicola* variou de 10 a 20 anos, com taxa de ocupação de 1,4 a 2,5 cab/ha; de *M. maximus* cv. Mombaça variou de três a cinco anos, com taxa de ocupação de 1,3 a 2,66 cab/ha; e de *B. brizantha* cv. Marandu variou de sete a 20 anos, com taxa de ocupação de 1,0 a 2,0 cab/ha. Nenhum produtor fez uso da adubação de formação, manutenção e calagem das pastagens. As invasoras mais frequentes relatadas nas pastagens conhecidas popularmente foram mata-pasto (*Sida glaziovii* – Malvaceae) e o meloso (*Gamochaeta coactata* – Asteraceae). As cigarrinhas-das-pastagens e as lagartas são as pragas relatadas como mais frequentes nas propriedades, no entanto os produtores não utilizam nenhum método de controle (Tabela 2). Durante as amostragens não foram observadas lagartas, mas os produtores das fazendas Buriti Alegre e Jurubeba relataram a ocorrência de curuquerê-dos-capinzais – *Mocis latipes* (Guennée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae) em maio de 2019.

3.2. Cigarrinhas-das-pastagens

Durante as amostragens foram encontradas três espécies de cigarrinhas: *D. flavopicta*, *D. incompleta* e *Mahanarva* spp. A espécie mais abundante foi *D. flavopicta*, representando 92,60% de todos os adultos coletados. Essa espécie ocorreu em 27,78% das amostras. A segunda espécie mais abundante foi *D. incompleta*, com frequência de 2,67%; e a terceira foi *Mahanarva* spp., com 0,56% de frequência (Tabela 3).

Os dados climáticos médios de 60 dias anteriores proveram os melhores ajustes dos modelos pelo critério de informação de Akaike (AIC) para as densidades de adultos de *D. flavopicta* e *D. incompleta* e foram adotados nos modelos finais. Para *Mahanarva* sp. e ninfas, os dados climáticos médios de 15 e 45 dias anteriores, respectivamente, proporcionaram o melhor ajuste do modelo (ANEXO 1).

Tabela 2 – Características das pastagens amostradas

Comunidade	Fazenda	Tipo de bovino	Pastagem	Tempo de cultivo	Área total (ha)	Número de bovinos	Lotação média (cab/ha)	Adubação (sim ou não e qual)	Calagem (sim ou não e qual)	Problema com pragas (quais)	Controle de pragas (sim ou não e qual)
Comunidade Nova Esperança	Fazenda São João	Leite	<i>Brachiaria humidicola</i>	10 anos	05	7	1,4	Não	Não	Cigarrinha	Não
			<i>Megathyrus maximus</i> cv. Mombaça	3 anos	10	13	1,3	Não	Não		Não
			<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	7 anos	05	5	1,0	Não	Não		Não
Comunidade Roça Grande	Fazenda Rancho Alegre	Corte	<i>Megathyrus maximus</i> cv. Mombaça	5 anos	03	6	2,0	Não	Não	Cigarrinha Lagarta	Não
			<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	+ 10 anos	22	24	1,09	Não	Não		Não
Projeto de Assentamento Presidente	Fazenda Buriti Alegre	Corte e Leite	<i>Brachiaria humidicola</i>	+ 20 anos	20	40	2,0	Não	Não	Cigarrinha Lagarta	Não
			<i>Megathyrus maximus</i> cv. Mombaça	3 anos	15	40	2,66	Não	Não		Não
			<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	+ 20 anos	20	40	2,0	Não	Não		Não
Projeto de Assentamento Presidente	Fazenda Jurubeba	Corte	<i>Brachiaria humidicola</i>	+ 20 anos	25	40	2,5	Não	Não	Cigarrinha Lagarta	Não
			<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	+ 20 anos	35	60	1,71	Não	Não		Não

Tabela 3 – Densidade média (\pm erro-padrão), abundância (%) e frequência (%) de adultos das espécies de cigarrinhas em pastagens localizadas em Santa Terezinha, Mato Grosso

Espécie	Densidade média	Abundância (%)^a	Frequência (%)^b
<i>D. flavopicta</i>	0,75 \pm 0,05	92,60	27,78
<i>D. incompleta</i>	0,04 \pm 0,01	5,34	2,67
<i>Mahanarva</i> spp.	0,02 \pm 0,01	2,05	0,56
Total	0,81 \pm 0,06		28,00

^a Proporção de cada espécie no número total de cigarrinhas (n = 715).

^b Proporção do número de aparições (amostras com pelo menos um adulto coletado) de cada espécie pelo número total de amostras (n = 900).

As densidades de adultos *D. flavopicta* e *D. incompleta* diferiram entre as variedades de pastagem ($P < 0,05$) (Tabela 4). As maiores densidades de *D. flavopicta* ocorreram em *B. humidicola*, seguido de *B. brizantha* e *M. maximus* cv. Mombaça (Figura 2a). Já a de *D. incompleta* também foi maior em *B. humidicola*, mas não houve diferença entre *B. brizantha* e *M. maximus* cv. Mombaça (Figura 2b). Também não houve diferença na densidade de ninfas e de *Mahanarva* spp. entre as pastagens (Tabela 4 e Figura 2c e 2d).

As densidades de adultos de *D. flavopicta* foram afetadas positivamente pela temperatura do ar e precipitação pluviométrica de 60 dias anteriores às avaliações (Tabela 4). As temperaturas acima de 27 °C e precipitação acima de 10 mm são favoráveis aos adultos, com mais de um por amostra (Figura 3a e 3b).

As densidades de adultos de *D. incompleta* foram positivamente relacionadas com as chuvas (Tabela 4), e a população tendeu a aumentar com precipitação acima de 15 mm (Figura 3c).

As densidades de adultos *Mahanarva* spp. foram afetadas negativamente pela temperatura (Tabela 4), sendo maiores quando esta estava abaixo de 26 °C (Figura 3d).

As densidades de ninfas foram afetadas positivamente pela precipitação (Tabela 4), com tendência de aumentarem quando estava acima de 5 mm (Figura 3e).

Adultos de *D. flavopicta* foram observados durante todo o período de amostragem, exceto em agosto de 2019. As maiores densidades dessa espécie foram de novembro de 2019 a fevereiro de 2020, com maior pico em dezembro de 2019, com média de 1,9 adulto/amostra (Figura 4a).

Tabela 4 – Resultados das análises verificando o efeito da pastagem (*Brachiaria humidicola*, *Megathyrus maximus* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), temperatura média do ar (°C) e precipitação pluviométrica sobre as densidades de adultos de *Deois flavopicta*, *Deois incompleta*, *Mahanarva* spp. e ninfas de cigarrinhas em Santa Terezinha, Mato Grosso

Termo ^a	χ^2	<i>g.l.</i>	<i>P</i>
<i>D. flavopicta</i>			
Pastagem	324,4	2	<0,001
Temperatura ^b	112,74	1	<0,001
Precipitação ^b	49,3	1	<0,001
<i>D. incompleta</i>			
Pastagem	39,87	2	<0,001
Temperatura ^b	0,17	1	0,682
Precipitação ^b	5,02	1	0,025
<i>Mahanarva</i> spp.			
Pastagem	1,58	2	0,163
Temperatura ^c	5,26	1	0,022
Precipitação ^c	1,58	1	0,210
Ninfas			
Pastagem	3,62	2	0,163
Temperatura ^d	1,57	1	0,210
Precipitação ^d	11,07	1	0,001

^a Os dados foram submetidos ao Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição binomial negativa e função de ligação log.

^b Média móvel do 59º, 60º e 61º dias anteriores às avaliações.

^c Média móvel do 14º, 15º e 16º dias anteriores às avaliações.

^d Média móvel do 44º, 45º e 46º dias anteriores às avaliações.

Figura 2 – Média e erro-padrão das densidades de adultos de (a) *Deois flavopicta*, (b) *Deois incompleta*, (c) *Mahanarva* spp. e (d) de ninfas em função da variedade de pastagem (*Brachiaria brizantha*, *Brachiaria humidicola* e *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça). Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

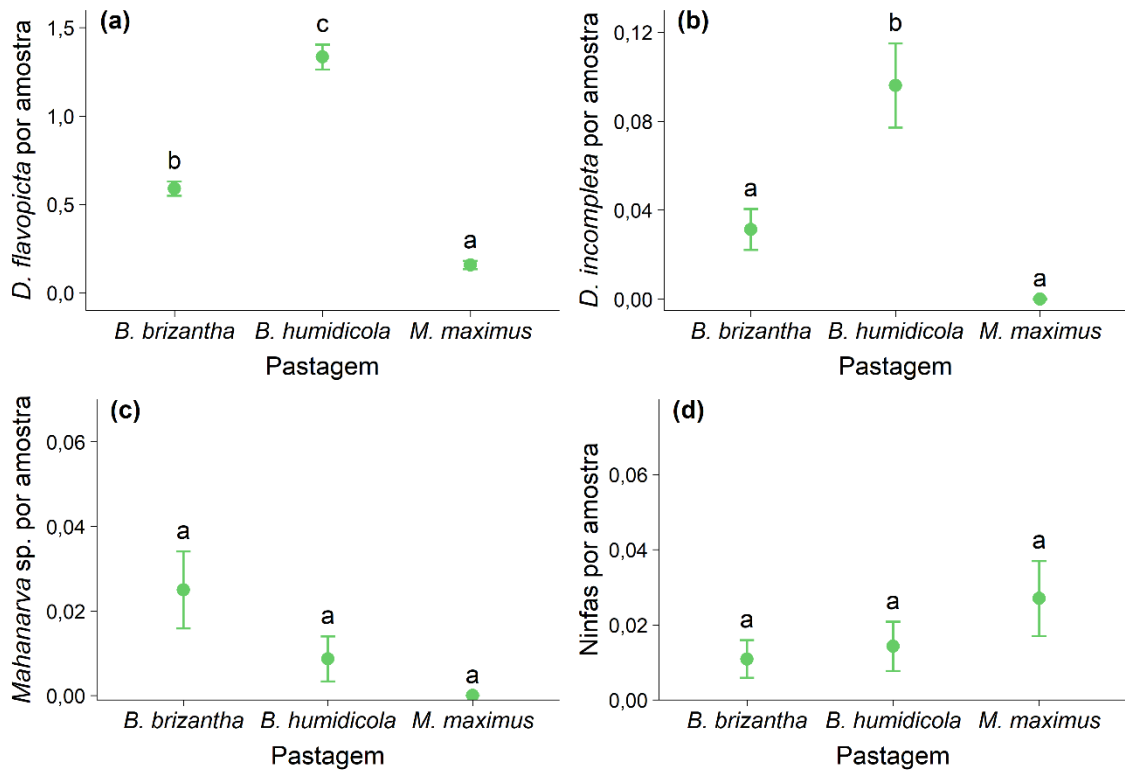


Figura 3 – Valores estimados de densidade média de adultos de (a e b) *Deois flavopicta*, (c) *Deois incompleta*, (d) *Mahanarva* spp. e (e) de ninfas em função da temperatura e precipitação pluviométrica. Nos gráficos da figura são exibidos os valores preditos (linha sólida) e os respectivos intervalos de confiança a 95% de probabilidade (sombreamento verde)

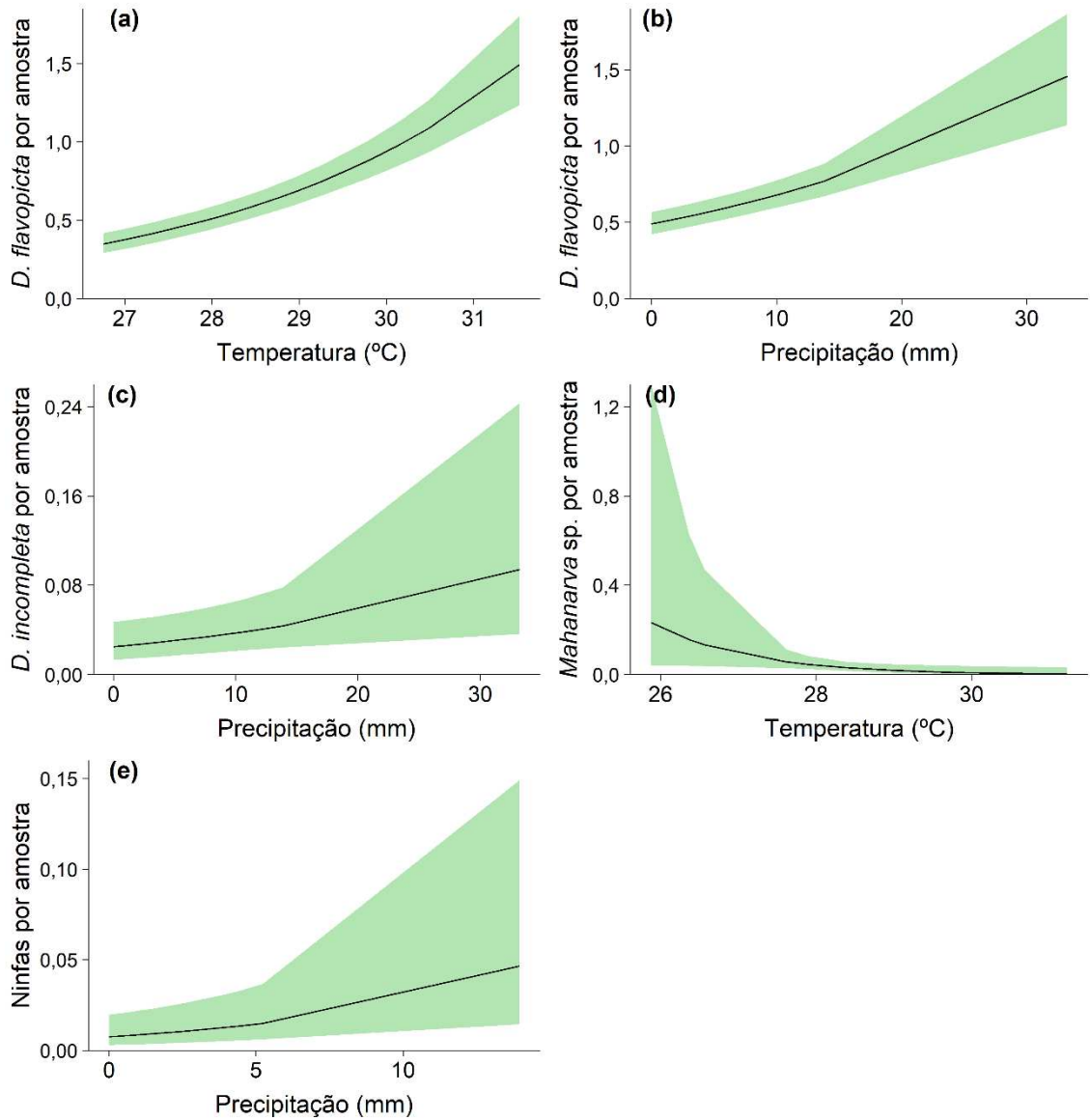
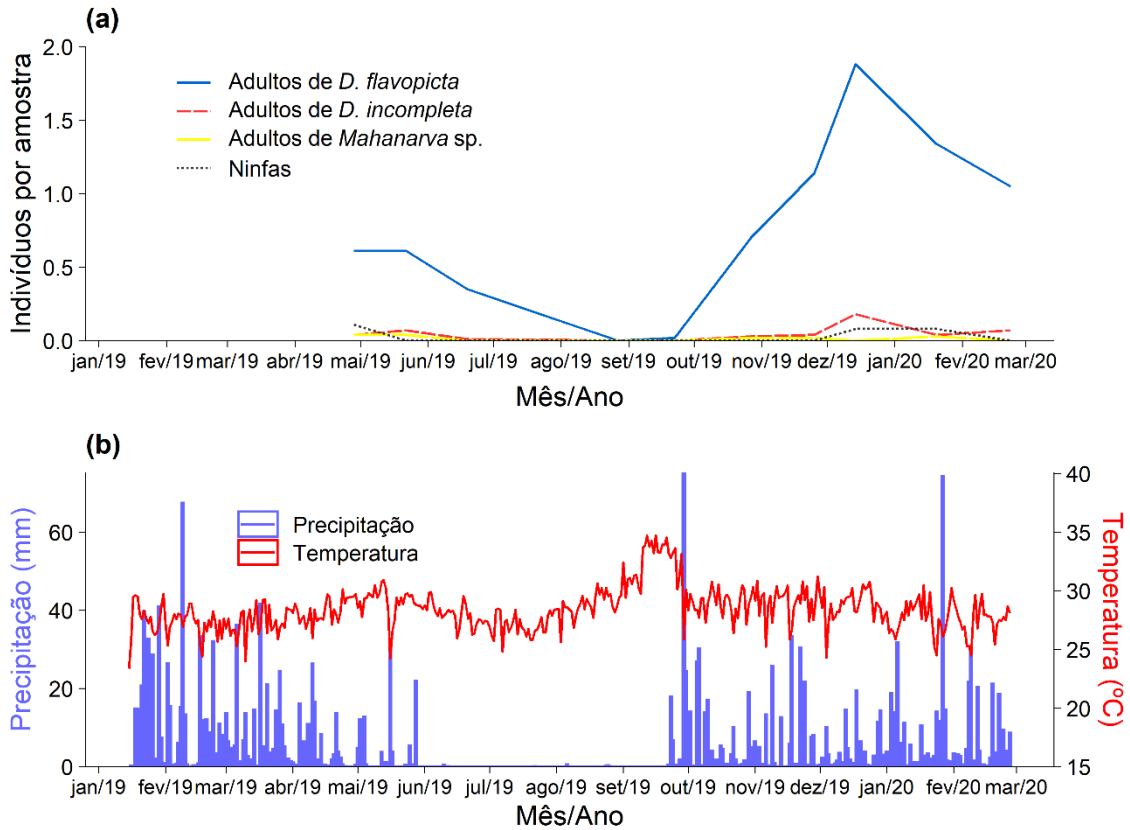


Figura 4 – Variação sazonal (a) das densidades médias de adultos (*D. flavopicta*, *D. incompleta* e *Mahanarva* spp.) e ninfas de cigarrinhas e (b) médias diárias da temperatura do ar (°C) e precipitação pluviométrica (mm) em Santa Terezinha, Mato Grosso



Adultos de *D. incompleta* também foram observados durante todo o período de amostragem, exceto em agosto de 2019, porém em baixas densidades (menor que 0,2 adulto/amostra). Seu maior pico também foi em dezembro de 2019, com média de 0,18 adulto/amostra (Figura 4a).

Adultos de *Mahanarva* spp. foram encontrados em baixas densidades, de 0,02 a 0,04 adulto/amostra, em abril, maio, outubro e novembro de 2019 e janeiro de 2020 (Figura 4a). As ninfas foram encontradas nos meses de abril e dezembro de 2019 (0,11 e 0,08 adulto/amostra, respectivamente) e janeiro de 2020, com média de 0,08 adulto/amostra (Figura 4a).

4. DISCUSSÃO

Como confirmado neste trabalho, as cigarrinhas-das-pastagens, especialmente *D. flavopicta* e *D. incompleta*, são as pragas mais frequentes no município de Santa Terezinha-MT. Em toda a região Amazônica, são também os insetos que causam os maiores prejuízos às pastagens. As espécies mais frequentes são *D. flavopicta* e *D. incompleta*, *Mahanarva fimbriolata* e *Notuzulia entreriana* (TEIXEIRA *et al.*, 2019). Diversos estudos relacionados a essas pragas têm sido realizados em Mato Grosso, assim como outras espécies também têm sido relatadas, porém, como neste trabalho, *D. flavopicta* e *D. incompleta* são também as mais frequentes. No meio Norte do Mato Grosso, as espécies *D. flavopicta* e *M. fimbriolata* foram observadas nos municípios de Barra do Bugre, Colíder, Alta Floresta, São José do Rio Claro e Juara, com predominância de *D. flavopicta* (BERNARDO *et al.*, 2003). Em Rondonópolis, MT, as espécies mais comuns nas pastagens também foram *D. flavopicta* e *D. incompleta*, com 20,4% e 17,9% de frequência. Entretanto, também foram encontradas as espécies *Peregrinus maidis* (16,12%), *D. schach* (15,3%), *Zulia entreriana* (15,15%) e *Aetalian reticulatum* (15,15%) (CASTRO *et al.*, 2007).

Os relatos de *Mahanarva* são em menor frequência nas pastagens, geralmente com baixas densidades e surtos ocasionais. Trata-se de uma praga típica da cana-de-açúcar que eventualmente pode migrar para as pastagens e causar danos significativos (VALÉRIO, 2006). *M. spectabilis* (DISTANT, 1909) foi identificada como a espécie que tem provocado danos em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu nos estados do Pará, Tocantins, Distrito Federal e Goiás (PAULA-MORAES *et al.*, 2006).

Resende *et al.* (2013) verificaram que o ataque de oito indivíduos de *M. spectabilis* por touceira em *B. ruziziensis* durante seis dias foram suficientes para reduzir o teor de clorofila, causar dano e aumentar a matéria seca dos pastos. Esses autores recomendam que essa densidade pode ser utilizada como nível de controle dessa praga.

Um estudo recente mostrou que a cigarrinha *Mahanarva* pode prejudicar até 66% a rebrota do capim *B. brizantha* cv. Marandu numa infestação de quatro insetos por touceira. Com o crescimento prejudicado, há menor oferta de Ca, Mg, P, S e K em índices que podem chegar a 60% de redução. Com a menor disponibilidade de minerais e nutrientes, a produtividade animal pode cair 74% devido ao ataque de *Mahanarva* (CONGIO *et al.*, 2020).

Os danos e o nível de infestação de cigarrinhas dependem do grau de resistência do cultivar das pastagens. Essa resistência pode ser por antibiose, tolerância e antixenose. A *B.*

humidicola, por exemplo, tem sua resistência por “tolerância” e não chega a sofrer danos significativos dependendo do grau de infestação (BADII *et al.*, 2015; VALÉRIO *et al.*, 2016; TEIXEIRA *et al.*, 2019). De fato, neste estudo, a densidade de *D. flavopicta* e *D. incompleta* foi maior em *B. humidicola*, porém não se observaram danos visíveis nas pastagens.

Os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *M. maximus* cv. Mombaça são considerados resistentes a *D. flavopicta* e *D. incompleta* (TEIXEIRA *et al.*, 2019), o que explica as menores densidades dessas espécies em comparação com as pastagens formadas com *B. humidicola*.

A densidade e o número de gerações das cigarrinhas-das-pastagens estão diretamente relacionados com quantidade e frequência de chuvas, uma vez que os ovos pós-diapáusicos e as ninfas recém-eclodidas são altamente vulneráveis à seca. Apesar disso, os ovos podem sobreviver por mais de 200 dias, aguardando um ambiente favorável para sua eclosão (PEDREIRA *et al.*, 2014). Sujii *et al.* (2002) verificaram que durante o período de chuvas esparsas e menos frequentes (mais de 16 dias sem chuva) a mortalidade de ovos em estágio final de desenvolvimento embrionário e de ninfas recém-emergidas de *D. flavopicta* chega a 100%. Nesta pesquisa, observou-se que as maiores densidades populacionais das cigarrinhas de fato foram nos períodos chuvosos do ano, de outubro a maio.

O manejo das pastagens está ligado diretamente aos prejuízos que as cigarrinhas podem causar. Foi possível observar que os produtores da região não fazem preparo do solo com práticas conservacionistas, como correção de acidez, adubação de formação e manutenção. Também não há o manejo dos animais por fase de formação e nem o cálculo de unidade animal por hectare com base no tipo de forrageira instalada. O ataque das cigarrinhas-das-pastagens pode propiciar o avanço da degradação das pastagens, sendo a queda do vigor do pasto e a redução da produtividade os primeiros indícios dessa ocorrência. As forrageiras com bom manejo tendem a apresentar melhores condições para resistirem ao ataque desses insetos (MACEDO *et al.*, 2013; DIAS FILHO, 2015; DE OLIVEIRA SILVA *et al.*, 2017). A fertilização do solo e das pastagens mantém as plantas mais vigorosas e aumenta a capacidade de recuperação das pastagens aos danos causados pela infestação das cigarrinhas (ALVARENGA *et al.*, 2017).

Além das práticas de manejo da pastagem, é importante que os pecuaristas façam o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens. Para isso, os métodos recomendados são: diversificação das forrageiras com espécies resistentes ou tolerantes; uso de sementes com origem e certificadas; adubação de formação e manutenção das pastagens; consórcio de capim com leguminosas forrageiras; divisão das pastagens e implantação do pastejo rotacionado

(piquetes); e monitoramento das cigarrinhas para quando for necessário intervir com controle biológico e, ou, químico (VALÉRIO, 2013; TOWNSEND *et al.*, 2001).

O uso do fungo *M. anisopliae* é altamente eficiente para o controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens, porém deve ser aplicado quando a umidade do ar estiver acima de 70% (PEREIRA *et al.*, 2008). O controle químico geralmente é recomendado apenas para pastagens com alto valor produtivo. Além disso, não se deve fazer uso contínuo de produtos de mesmo princípio ativo, para evitar resistência (DINARDO-MIRANDA, 2002; VALÉRIO, 2009).

Durante o período amostrado não foi observada densidade populacional acima do nível de controle, o que não justifica o uso de métodos de manejo. Os níveis de controle para cigarrinhas-das-pastagens são de seis ninfas/m² ou 10 adultos por rede de varredura (CARVALHO *et al.*, 2000). No entanto, para que os pecuaristas tenham melhor eficiência em suas pastagens e menor risco de sua degradação, são recomendadas práticas de manejo, como: diversificação das pastagens; divisão das áreas e implantação do pastejo rotacionado, respeitadas as alturas recomendadas do capim para a entrada e saída do gado; adubação e correção do solo; controle de plantas invasoras; e monitoramento das pragas, especialmente das cigarrinhas-das-pastagens.

5. CONCLUSÕES

As pragas observadas nas pastagens são as cigarrinhas *D. flavopicta*, *D. incompleta* e *Mahanarva* sp., sendo a primeira a mais frequente e abundante.

O ataque das cigarrinhas-das-pastagens é mais intenso em períodos chuvosos e mais quentes do ano.

As maiores densidades das cigarrinhas *D. flavopicta* e *D. incompleta* ocorrem nas pastagens de *B. humidicola*.

Os pecuaristas da área em estudo não utilizam práticas para melhoria das condições do solo de suas pastagens.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp>. Acesso em: 20 dez. 2020.

AGUIAR, Daniela de Melo *et al.* *Brachiaria ruziziensis* responses to different fertilization doses and to the attack of *Mahanarva spectabilis* (Hemiptera: Cercopidae) nymphs and adults. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 2014.

ALVARENGA, R. *et al.* Spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae) and their host plants: a strategy for pasture diversification. **Applied Entomology and Zoology**, v. 52, n. 4, p. 653-60, 2017.

AUAD, Alexander Machado *et al.* Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em braquiária e capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1205-8, 2009.

BADII, Mohammad H.; GARZA-ALMANZA, Victoriano. Resistencia en insectos, plantas y microorganismos. **Cultura Científica y Tecnológica**, n. 18, 2015.

BATES, Douglas *et al.* Fitting linear mixed-effects models using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015.

BERNARDO, Eduardo Roberto de Almeida *et al.* Espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) no meio-norte do Mato Grosso. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 369-71, 2003.

BRASIL, Radam. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso e potencial do solo**. Brasília, 1981. v. 2, folhas SC 22.

BRASIL, Radam. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso e potencial do solo**. Brasília, 1981. v. 22, folhas SD 22.

CARVALHO, G. A.; ZANETTI, R.; MOINO JR., A. Manejo integrado de cigarrinhas em pastagens. In: CARVALHO, G. A.; POZZA, E. A. (ed.). **Manejo de pragas e de doenças em pastagens**. [S.l. : s.n.t.], 2000. v. 3.

CONGIO, Guilherme Francklin Souza *et al.* Spittlebug damage on tropical grass and its impact in pasture-based beef production systems. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1-12, 2020.

COSTA, N. de L. *et al.* **Controle das cigarrinhas-das-pastagens**. Macapá: Embrapa, 2005. (Recomendação Técnica-E).

DE CARVALHO, Thiago Bernardino; ZEN, Sérgio. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

DE CASTRO, Michele Carolina Rodrigues *et al.* Espécies adultas de cigarrinhas (HOMOPTERA: CERCOPIDAE) sobre *Brachiaria dictyoneura* na região de Rondonópolis, MT. **Biodiversidade**, v. 6, n. 1, 2007.

DE OLIVEIRA SILVA, Rafael *et al.* Intensificação sustentável da produção pecuária brasileira por meio da restauração otimizada de pastagens. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 201-11, 2017.

DE REZENDE, F. A. *et al.* **Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril**. Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril/Outras publicações científicas (ALICE), 2013.

DELIGNETTE-MULLER, Marie Laure; DUTANG, Christophe. Fitdistrplus: an R package for fitting distributions. **Journal of Statistical Software**, v. 64, n. 4, p. 1-34, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. Rev. atual. e ampl. Belém, 2011.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas integrados na recuperação de pastagens degradadas na Amazônia**. [S.l.]: Embrapa Amazônia Oriental – Capítulo em livro científico (ALICE), 2015.

DINARDO-MIRANDA, Leila L.; GARCIA, Valter; PARAZZI, Vanderlei J. Efeito de inseticidas no controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) e de nematoides fitoparasitos na qualidade tecnológica e na produtividade da cana-de-açúcar. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, p. 609-14, 2002.

FAZOLIN, Murilo *et al.* **Cigarrinha-das-pastagens**: como identificar e controlar a principal praga das pastagens. [S.l.]: Embrapa Acre – Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2016.

FELIPE TONATO, F.; PERIN, R.; DIAS FILHO, M. B. Opções de forrageiras para pastagens na Amazônia. In: DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. (ed.). **Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2019. p. 79-126.

FOX, John; WEISBERG, Sanford. **An {R} companion to applied regression**. 3. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2019. Disponível em: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion>.

GARCIA, José Francisco; BOTELHO, Paulo Sérgio Machado; PARRA, José Roberto Postali. Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. **Scientia Agricola**, v. 63, n. 4, p. 317-20, 2006.

GOMES, M. A. V.; SANTOS, M. V. **Zoneamento socioeconômico ecológico**: diagnóstico socioeconômico ecológico do estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação. Cuiabá: Governo do Estado do Mato Grosso/Seplan/Bird, 2000.

GRISOTO, Eliane *et al.* Biology of *Mahanarva fimbriolata* on forage grasses. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, p. 1043-9, 2014.

GROSSO, M. **Regiões de planejamento de Mato Grosso**. Cuiabá: Secretaria de Estado de Planejamento, 2017. p. 1-245.

GUSMÃO, M. R. *et al.* Warm-season (C4) turf grass genotypes resistant to spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 109, n. 4, p. 1914-21, 2016.

HOFFMANN, Alvair *et al.* Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119-30, 2014.

HOTHORN, Torsten; BRETZ, Frank; WESTFALL, Peter. Simultaneous inference in general parametric models. **Biometrical Journal**, v. 50, n. 3, p. 346-63, 2008.

IMEA – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. **Boletim Semanal da Bovinocultura**, nº 638, fevereiro 2021. Disponível em: <https://www.imea.com.br>. Acesso em: 21 fev. 2021.

IMEA – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. **Boletim Mensal Conjuntura Econômica Bovinocultura**, nº 81, janeiro 2021. Disponível em: <https://www.imea.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2021.

LOHMANN, Tiago Rodrigo; PIETROWSKI, Vanda; BRESSAN, Dayanne Fabrício. Population dynamics of spittlebugs in the Western Region of Paraná State. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 1291-8, 2010. Sup. 1.

LÜDECKE, Daniel. Ggeffects: tidy data frames of marginal effects from regression models. **Journal of Open Source Software**, v. 3, n. 26, p. 772, 2018.

MACEDO, Manuel Cláudio Mota *et al.* Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA-TEC-FÉRTIL – Embrapa Gado de Corte – Artigo em anais de congresso (ALICE), 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. [Anais...]. Bebedouro, SP: Scot Consultoria, 2013. p. 158-81.

MATEUS, Rogério Gonçalves *et al.* Genetic parameters and selection of *Brachiaria decumbens* hybrids for agronomic traits and resistance to spittlebugs. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, n. 4, p. 227-34, 2015.

MELO, Luiz Antônio Silveira *et al.* Influência de elementos climáticos sobre a população de cigarrinhas-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 9-19, 1984.

PALADINI, Andressa *et al.* Phylogeny and biogeography of Neotropical spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae: Ichnorhinae): revised tribal classification based on morphological data. **Systematic Entomology**, v. 40, n. 1, p. 82-108, 2015.

PAULA-MORAES, S. V. *et al.* Ocorrência da cigarrinha-das-pastagens *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) em gramíneas forrageiras e sua distribuição em áreas de Cerrado e na Amazônia Legal. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 43, p. 1, 2006.

PEDREIRA, B. C. *et al.* Degradação de pastagens de Braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) no Estado de Mato Grosso. Cuiabá: Embrapa Agrossilvipastoril – Documentos (INFOTECA-E), 2014.

PEREIRA, M. F. A.; BENEDETTI, R. A. L.; ALMEIDA, J. E. M. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (metsch.) Sorokin no controle de *Deois flavopicta* (Stal., 1854), em pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 75, n. 4, p. 465-9, 2008.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <https://www.r-project.org>.

SOUZA, J. C. *et al.* **Cigarrinhas-das-pastagens: histórico, bioecologia, prejuízos, monitoramento e medidas de controle**. [S.l. : s.n.t.], 2008. (Circular Técnica, 42).

SUJII, Edison R. *et al.* Effects of meteorological variation on mortality in populations of the spittlebug *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae). **Environmental Entomology**, v. 31, n. 2, p. 299-305, 2002.

SUJII, Edison R. *et al.* Predation as a mortality factor in populations of the spittlebug, *Deois flavopicta* Stål (Homoptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, p. 581-8, 2002.

SUTIL, Weidson Plauter; SANTOS, Rodrigo Souza; DE OLIVEIRA, Luís Cláudio. Controle químico de cigarrinhas-das-pastagens no estado do Acre. In: SEMINÁRIO DA EMBRAPA ACRE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO – Embrapa Acre – Artigo (ALICE): a contribuição da ciência para a agropecuária no Acre, 2., 2019, Rio Branco. [Anais...]. Rio Branco: Embrapa Acre, 2020.

TEIXEIRA, C. A. D.; COSTA, J. N. M.; FIDELIS, E. G.; BENDAHAN, A. B. Manejo de insetos-praga em pastagens na Amazônia. In: DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. (ed.). **Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2019. p. 253-88.

TOLOTTI, A.; AZEVEDO-FILHO, W. S.; VALIATI, V. H.; CARVALHO, G. S.; VALÉRIO, J. R. **Cigarrinhas-das-pastagens em gramíneas forrageiras no Brasil**. Porto Alegre: Evangraf, 2018. 120 p.

TOWNSEND, C. R.; TEIXEIRA, C. A. D.; SILVA NETTO, F. G.; PEREIRA, R. G. A.; COSTA, N. L. **Cigarrinhas-das-pastagens em Rondônia: diagnóstico e medidas de controle**. Porto Velho: Embrapa-CPAF, 2001. 19 p. (Documentos, 53).

VALÉRIO, J. R. Insetos-praga em pastagens tropicais. **Informe Agropecuário**, v. 26, p. 98-110, 2005.

VALÉRIO, J. R. **Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em alguns estados do Centro e Norte do Brasil: enfoque entomológico**. [S.l.]: Embrapa Gado de Corte – Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2006.

VALÉRIO, J. R. **Cigarrinhas-das-pastagens**. [S.l.]: Embrapa Gado de Corte, 2009. (Documentos – INFOTECA-E).

VALÉRIO, J. R. **Manejo de insetos-praga**. [S.l.]: Embrapa Gado de Corte – Capítulo em livro científico (ALICE), 2013.

VALERIO, J. R. *et al.* Avaliando híbridos interespecíficos do gênero *Brachiaria* quanto à resistência por antibiose à cigarrinha-das-pastagens *Notozulia entreriana* (Hemiptera: Cercopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. [Anais...]. Brasília: Embrapa Gado de Corte (ALICE), 2016. 670 p.

VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. **Modern applied statistics with S**. 4. ed. New York: Springer, 2002.

WICKHAM, Hadley. **ggplot2: elegant graphics for data analysis**. Verlag, New York: Springer, 2016. Disponível em: <https://ggplot2.tidyverse.org>.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – Modelos verificando o efeito da pastagem (*Brachiaria humidicola*, *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), da temperatura média do ar (°C) e da precipitação pluviométrica sobre as densidades de adultos de *Deois flavopicta*, *Deois incompleta* e *Mahanarva* spp. e ninfas de cigarrinhas-das-pastagens em Santa Terezinha, MT. Para cada espécie, os modelos com menor valor de AIC (em negrito) foram selecionados

Espécie	Termo	15 dias		30 dias		45 dias		60 dias	
		$\chi^2(g.l.)$	<i>P</i>	$\chi^2(g.l.)$	<i>P</i>	$\chi^2(g.l.)$	<i>P</i>	$\chi^2(g.l.)$	<i>P</i>
<i>D. flavopicta</i>	Pastagem	316(2)	<0,001	320,73(2)	<0,001	317,24(2)	<0,001	324,4(2)	<0,001
	Temperatura	3,82(1)	0,051	3,2(1)	0,074	8,69(1)	0,003	112,74(1)	<0,001
	Precipitação	20,38(1)	<0,001	0,76(1)	0,382	7,86(1)	0,005	49,3(1)	<0,001
	AIC		1660,1		1690,1		1682,1		1559,3
<i>D. incompleta</i>	Pastagem	38,48(2)	<0,001	38,9(2)	<0,001	38,3(2)	0,000	39,87(2)	<0,001
	Temperatura	1,34(1)	0,248	0,5(1)	0,479	0,1(1)	0,748	0,17(1)	0,682
	Precipitação	1,31(1)	0,252	0,45(1)	0,504	2,65(1)	0,104	5,02(1)	0,025
	AIC		266,2		266,8		264,9		262,7
<i>Mahanarva</i> spp.	Pastagem	1,58(2)	0,163	1,19(2)	0,169	1,12(2)	0,162	1,31(2)	0,161
	Temperatura	5,26(1)	0,022	0,32(1)	0,570	0,15(1)	0,697	0,9(1)	0,341
	Precipitação	1,58(1)	0,208	0,03(1)	0,855	2,12(1)	0,145	2,13(1)	0,144
	AIC		130,9		137,8		136,0		135,6
Ninfas	Pastagem	3,14(2)	0,208	3,8(2)	0,150	3,62(2)	0,163	3,29(2)	0,193
	Temperatura	7,79(1)	0,005	0,3(1)	0,584	1,57(1)	0,210	0,09(1)	0,761
	Precipitação	1,73(1)	0,189	10,36(1)	0,001	11,07(1)	0,001	2,56(1)	0,110
	AIC		200,2		200,3		190,7		209,7