
UTILIZAÇÃO DE SILÍCIO E OU *METARHIZIUM ANISOPLIAE* PARA CONTROLE DE CIGARRINHA DAS PASTAGENS

IGLESIAS, Bruna Stefanie Maronessi¹
 ARBOITTE, Miguelangelo Ziegler²
 ALMEIDA, Saulo Reges Senna de³
 ROSA, Eliete de Fátima Ferreira da⁴
 RAMOS, Leonardo Salib⁵
 LEAL, Otávio dos Anjos⁶

Recebido em: 2021.06.15 Aprovado em: 2021.08.17 ISSUE DOI: 10.3738/21751463.3927

RESUMO: O Brasil é um dos mais importantes produtores de carne no mundo. Contudo, a base alimentar forrageira vem sofrendo nos últimos anos com o ataque de insetos-praga dentre elas a cigarrinha das pastagens, porém o problema só é realçado quando há altas infestações e danos evidentes. O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de silício e o fungo *Metarhizium anisopliae* na resistência da cigarrinha *Deois flovopicta* e suas implicações na produção do Tifton 85. Para isso foram realizadas aplicações de silício, silício + *Metarhizium anisopliae*, *Metarhizium anisopliae* e testemunha e posteriormente analisados número de cigarrinhas vivas, cigarrinhas mortas, ninfas, altura de plantas, clorofila, biomassa verde e biomassa seca. Nas variáveis avaliadas, nenhuma foi influenciada pelos tratamentos. Deste modo, o presente estudo demonstrou que tanto a utilização de silício para indução de resistência ao ataque de cigarrinha das pastagens, quanto o uso do fungo *Metharrizium anisopliae* não foram eficazes nas condições de clima e solo avaliadas.

Palavras-chave: Cynodon sp. Controle biológico. Forragem. *Metarhizium anisopliae*. Tifton 85.

USE OF SILICON AND OR *METARHIZIUM ANISOPLIAE* FOR THE CONTROL OF LEAFHOPPER THE PASTURES

SUMMARY: Brazil is one of the most important meat producers in the world. However, the forage food base has suffered in recent years with the attack of insect pests among them the leafhopper the pasture, however, the problem is only highlighted when there are high infestations and evident damage. The objective of this work was to evaluate the effect of silicon application and the fungus *Metarhizium anisopliae* in the resistance of the *Deois flovopicta* leafhopper and its implications in the production of Tifton 85. For this, silicon, silicon + *Metarhizium anisopliae*, *Metarhizium anisopliae* and control applications were performed subsequently analyzed number of live leafhoppers, dead leafhopper, nymphs, plant height, chlorophyll, green biomass and dry biomass. In the variables evaluated, none were influenced by the treatments. Thus, the present study demonstrated that both the use of silicon for induction of the attack of leafhopper, as the use of the fungus *Metharrizium anisopliae* were not effective in the climate and soil conditions evaluated.

Keywords: Cynodon sp. Biological control. forage. *Metarhizium anisopliae*. Tifton 85.

¹ ORCID- ID - <http://orcid.org/0000-0002-8183-6277> . Aluna de Graduação em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul.

² ORCID- ID- <http://orcid.org/0000-0002-9174-0017>. Professor Doutor em Zootecnia. Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul.

³ ORCID- ID- <http://orcid.org/0000-0002-9154-9466>. Professor Mestre em Produção Animal. Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul.

⁴ ORCID- ID- <http://orcid.org/0000-0001-9131-8118>. Professora Doutora em Manejo de Solo. Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul.

⁵ Aluno de Graduação em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul.

⁶ ORCID- ID- <http://orcid.org/0000-0003-2786-4119>. Doutor em Ciência do Solo. Pesquisador Visitante Forschungszentrum Jülich · Institute of Bio- and Geosciences (IBG).

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos mais importantes produtores de carne no mundo (EMBRAPA, 2019), destacando-se também na produção de leite em pasto (ROCHA, CARVALHO, 2018). O clima e o solo brasileiro contribuem para o cultivo de forrageiras e as áreas com pastagens naturais favorecem a bovinocultura, representando dessa forma a condução econômica e de qualidade dos produtos oriundos da pecuária.

Diante disso, da necessidade de uso de novas tecnologias para aumentar a produção de biomassa e melhorar o teor nutritivo da forragem ofertada aos bovinos, foi desenvolvido, através do melhoramento genético, a cultivar Tifton 85 (*Cynodon spp.*), cultivar resultante do cruzamento do Tifton 68 com PI 290884 (material este oriundo da África do Sul), realizado na Coastal Plain Experiment Station, da Universidade da Geórgia, na cidade de Tifton. A cultivar foi lançada em 1992 como pastagem para bovinos, ovinos, caprinos e equídeos (COPÉRDIA, 2010), sendo que a forma de introdução desta gramínea no Brasil não é exatamente conhecida, acreditando-se que a mesma chegou ao país por meio de produtores e pesquisadores interessados em avaliar o comportamento da planta nas condições brasileiras (ATHAYDE *et al.*, 2005).

O Tifton 85 é caracterizado por ser muito produtivo e possuir alto valor nutritivo, deste modo, no Brasil essa gramínea é bastante utilizada como alimentação para bovinos leiteiros, para produção de forragem conservada (feno) e em menor escala para bovinos de corte. Diante disso, em condições favoráveis de solo e clima, por volta de 90 a 120 dias depois do plantio, a pastagem já fica disponível para pastejo ou corte (SORDI, 2019), por apresentar rizomas e estolões o que proporciona maior concentração de carboidratos não estruturais (CNE), na base do colmo, raízes e rizomas, auxiliando na maior velocidade de crescimento após corte ou pastejo (CARVALHO *et al.*, 2001). Já o seu manejo de corte e pastejo, devido as características dos rizomas e estolões, devem ser manejadas com um residual de no mínimo 14 cm para garantir vigor na brotação, e a entrada dos animais, ou próximo corte deve ser manejadas a uma altura de 27 cm (EPAGRI, 2017).

Contudo, a base alimentar forrageira, principalmente as da espécie *Cynodon*, vem sofrendo com o ataque de insetos-praga dentre elas a cigarrinha das pastagens (família *Cercopidae*), porém o problema só é realçado quando há altas infestações e danos evidentes. Isso é explicado tendo em vista que as pastagens são consideradas culturas de baixo valor por unidade de área, onde medidas de controle são adotadas com raridade (VALÉRIO, 2009).

Entre os insetos-praga que afetam as pastagens cultivadas em todo território nacional é possível destacar as cigarrinhas das pastagens, que são representadas pela família *Cercopidae* (SILVEIRA, 2019).

A cigarrinha ao se alimentar da planta através do seu aparelho bucal sugador injeta uma substância tóxica na mesma, o que provoca o aspecto de folhas queimadas nas plantas atacadas, diminuindo a produção e a qualidade das pastagens, conseqüentemente irá diminuir a digestibilidade e aumentar os teores de fibras (VALÉRIO, 2009). Esses fatores podem afetar negativamente a produção de carne e leite de uma propriedade rural, tornando-se essencial o controle deste inseto para o sucesso da cadeia agropecuária.

O Si em sua forma de sílica amorfa ($\text{Si}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), quando presente no solo é absorvido pela planta e fica acumulado na parede celular dos órgãos de transpiração, levando, desse modo, à formação de uma dupla camada de sílica cutícula e sílica-celulosa (REIS *et al.*, 2007). Além de apresentar relação positiva com a redução da transpiração pela planta, esta camada protetora formada funciona como barreira mecânica à invasão de fungos e bactérias para o interior da planta aumentando, neste aspecto, a resistência pelas plantas ao ataque de patógenos (CAMARGO, 2016). Em estudo feito por Goussain *et al.* (2002), observou-se que a aplicação de silicato de cálcio em plantas de milho causou aumento da mortalidade e do canibalismo de lagartas *Spodoptera frugiperda*. Os insetos colonizados pelo fungo tornam-se mumificados e cobertos por uma camada pulverulenta de cor verde, branca ou acinzentada por conta dos conídios (ORLANDELLI; PAMPHILE, 2011; ALBUQUERQUE *et al.*, 2005). O *M. anisopliae* por ser entomopatogênico, afeta somente insetos e tem sido utilizado para controlar cigarrinha das pastagens e a cultura da cana-de-açúcar (FARIA; MAGALHÃES, 2001).

Nesse sentido a nutrição de plantas com elementos promotores ou indutores de resistência é uma técnica que vem sendo utilizada para manter as populações de insetos-praga abaixo do nível de dano econômico (CAMARGO *et al.*, 2011). Além da utilização de adubação silicatada outra alternativa que pode favorecer o controle de cigarrinhas é o controle biológico com aplicação do fungo *Metarhizium anisopliae* e o controle químico, mas para esse método é necessário a retirada dos animais da área a ser tratada (VIRUDES E AGUIAR, 2017).

O *M. anisopliae* age parasitando a ninfa do inseto, produz estruturas chamadas de conídios que, em contato com o tegumento da ninfa, passam a se alimentar do inseto, levando-o à morte (SEMAGRO, 2016).

Diante disso, é importante a realização de estudos que visem avaliar o desenvolvimento de técnicas que reduzam o custo de produção utilizando produtos menos poluentes e que sejam eficazes no controle de insetos-praga.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de silício e o fungo *Metarhizium anisopliae* na resistência da cigarrinha *Deois flovopicta* e suas implicações na produção e qualidade da forrageira.

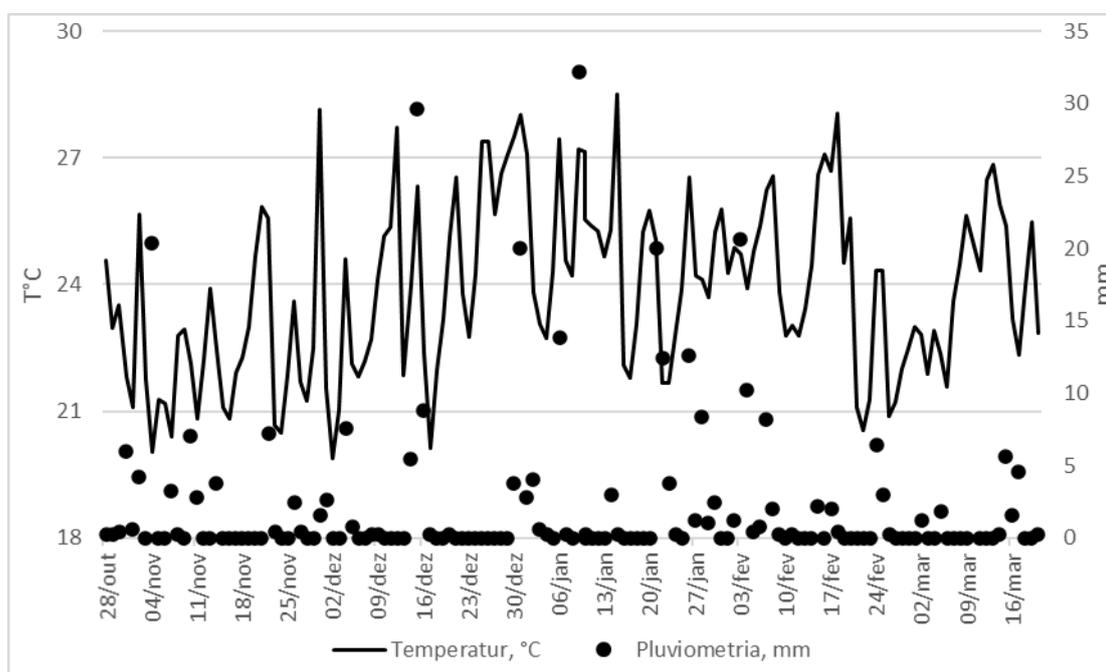
MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi realizado no período de 28 de outubro de 2019 à 02 de março de 2020 no Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul, localizado no extremo sul catarinense, situado a 9 metros de altitude, nas coordenadas geográficas: Latitude: 29° 09' 66" Sul, Longitude: 49° 81' 18" Oeste (GOOGLE EARTH, 2019).

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen e Geiger, é o Cfa (clima subtropical, com verão quente), com o mês de janeiro o mais quente do ano, com temperatura média de 23,6° C, e julho o mês mais frio, com média de temperatura de 15,1° C. O regime pluviométrico apresenta média anual é de 1.371 mm.

Durante o experimento foram coletados dados meteorológicos de temperatura (T°), e pluviosidade (mm), obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da Estação automática de Araranguá - SC, situada a 2 metros de altitude, nas coordenadas geográficas: Latitude: Latitude: -28.931353°, Longitude: -49.497920° (INMET, 2020) para verificar a influência desses fatores no controle das cigarrinhas das pastagens.

Gráfico 1: Dados meteorológicos registrados no período do experimento.



Fonte: INMET, 2020

O experimento se procedeu em uma área com Tifton 85, já implantado há quatros anos, em Gleissolo (EMBRAPA, 2013) sujeito a encharcamento. Os atributos químicos do solo foram determinados no início de dezembro de 2020, na camada 0-20 cm de profundidade, os quais

apresentaram os seguintes resultados: pH em H₂O: 5,46; P disponível: 160,56 (Mehlich⁻¹) e K disponível: 0,21 cmol_c.dm⁻³; Ca²⁺: 1,99; Mg²⁺: 0,55 e Al³⁺: 0; e saturação por bases: 69,01%. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais apresentaram dimensões de 3,5 m² (1,75 m de largura e 2 m lineares). Os tratamentos avaliados foram: Silício – com aplicação de produto comercial no qual contém a concentração de 10% de Si; Fungo – com aplicação do fungo *M. anisopliae*; Silício + Fungo com a aplicação conjunta de Si e do fungo *M. anisopliae* e testemunha. A dose utilizada dos produtos comerciais foi de acordo com a recomendação do fabricante conforme descrito abaixo.

Para aplicação do Si, foram realizadas duas aplicações do produto, em cada uma das aplicações foram utilizados 2,5 kg.ha⁻¹ em 100 litros de água, totalizando 5 kg.ha⁻¹(10% Si). Com relação a aplicação do fungo foram utilizadas duas aplicações de 600 g do produto diluída em 250 litros de água ha⁻¹. Já na aplicação conjunta para o tratamento Silício + Fungo foram utilizadas duas aplicações de 2,5 kg ha⁻¹ de Silício combinadas com duas aplicações de 600 g de *M. anisopliae*, diluída em 250 litros de água ha⁻¹. A primeira aplicação foi realizada no mês de outubro, período vegetativo da forragem, e o intervalo de aplicação foi de 32 dias, conforme descrito por Texeira (2010). As aplicações contaram com o auxílio de um aspersor com vazão de 0,0087 m³/hora. A forrageira apresentava-se na fase vegetativa.

As avaliações foram realizadas de 21 em 21 dias e foram separadas em períodos, totalizando sete períodos.

O Tifton 85 já estava implantado na área desde o ano de 2016, as adubações foram realizadas conforme as necessidades observadas nas avaliações do solo e da necessidade das forragens, baseadas no Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Durante o experimento nenhum tipo de adubação foi realizado.

Os parâmetros avaliados foram a produção de biomassa verde e seca, de clorofila, altura de planta, quantidade de ninfas, cigarrinhas vivas e mortas.

Para verificar a influência dos tratamentos na produção da biomassa verde, foi realizada a técnica do quadrado, em que os cortes da forragem se deram em área conhecida de 0,50 m², quando a forragem alcançou a altura recomendada de entrada dos animais na pastagem de Tifton 85, que conforme a EPAGRI (2017) é de 27 cm e o corte foi realizado deixando resíduo de 14 cm de altura. Antes de iniciar o experimento, foi realizada uma roçada para uniformizar a altura da forragem. A biomassa colhida foi pesada com auxílio de dinamômetro e anotada em caderno de campo. Para a biomassa seca retirou-se uma amostra com peso conhecido e essa levada a estufa de ar forçado na temperatura entre 55 e 60°C por no mínimo 72 horas.

Para avaliação da clorofila em cada tratamento foram realizadas quatro medidas em cada período, tomando como padrão a folha bandeira, utilizado o medidor eletrônico modelo

FALKER, apresentando os valores da concentração de clorofila em ICF (Índice de Clorofila Falker). No final do período do experimento os dados foram computados e realizado as médias para cada variável analisada.

Para medição de altura de plantas de Tifton 85 em cada tratamento, foi tomada quatro medidas em cada período, utilizando um sward stick, com subdivisões de 1 mm, confeccionado em alumínio, onde a medida superior era determinada pela curvatura da folha bandeira.

Tanto as ninfas como os adultos da cigarrinha foram contabilizados. Durante o período avaliado não houve registro de cigarrinhas mortas. A contagem das ninfas se deu em toda a área da parcela (3,5 m²), manualmente. Para contagem dos adultos, as áreas de aplicação em cada bloco foram isoladas com sombrite da superfície do solo até 1,5 m de altura em cada tratamento, ou seja, nos 3,5 m² para que as cigarrinhas não mudem de um de tratamento para o outro. A captura dos insetos foi com a utilização de uma rede entomológica de acordo com a metodologia de Lohmann *et al.* (2010). Para isso, dez amostragens com a rede foram efetuadas. Os insetos foram coletados para contagem e soltos no bloco novamente. Todos os parâmetros avaliados foram analisados a cada 21 dias.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o software PAST 4.03, em que os dados foram avaliados através de análise de variância (5%) e submetidos ao teste de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para estudos da correlação entre os parâmetros estudados foi realizado o coeficiente de correlação de Pearson, sendo considerada esta significativa o nível de 5%.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As variáveis avaliadas, altura (cm), cigarrinhas vivas (n), ninfas vivas (n), clorofila (ICF), produção MV (kg ha⁻¹) e produção MS (kg ha⁻¹) não foram influenciadas pelos tratamentos. Esse resultado está diretamente ligado aos eventos climáticos ocorridos durante a realização do experimento, visto que a média anual de precipitação para a cidade de Santa Rosa do Sul – SC é de 114,25mm, e em nenhum período avaliado se obteve esse volume de chuva, todos foram abaixo desse valor. Outro fator que está relacionado é a nutrição do solo e das plantas, uma vez que não foi realizada nenhuma adubação durante o experimento.

Tabela 1 – Média, coeficiente de variação e significância da altura, clorofila na folha, produção de massa verde e seca do Tifton 85, número de cigarrinhas e de ninfas vivas nos tratamentos silício, silício+fungo, fungo e testemunha. **(Continua)**

Parâmetros	Silício	Silício+Fungo	Fungo	Testemunha	Média	CV	P
Altura, cm	32,19	31,99	32,69	32,07	32,23	42,53	0,9971
Cigarras vivas, n	0,64	0,18	0,39	0,29	0,37	176,98	0,1541

Tabela 1 – Média, coeficiente de variação e significância da altura, clorofila na folha, produção de massa verde e seca do Tifton 85, número de cigarrinhas e de ninfas vivas nos tratamentos silício, silício+fungo, fungo e testemunha. **(Conclusão)**

Parâmetros	Silício	Silício+Fungo	Fungo	Testemunha	Média	CV	P
Ninfas Vivas, n	4,61	3,93	3,93	3,96	4,11	153,23	0,9672
Clorofila, ICF	24,35	24,21	24,30	25,91	24,69	14,67	0,3374
Produção MV, kg ha⁻¹	2700,00	3123,33	2613,33	2166,67	2650,83	40,62	0,1859
Produção MS, kg ha⁻¹	1016,67	1206,67	1063,33	920,00	1051,67	31,60	0,2233

Fonte: Elaborado pelos Autores

A produtividade de uma forrageira, como o Tifton 85, está diretamente ligada à contínua emissão de folhas e perfilhos, sendo esse processo importante na recuperação da área foliar quando submetidas a condições de corte e pastejo. Entretanto, a idade fisiológica e as condições de ambiente em que as plantas são conduzidas induzem no crescimento e principalmente o valor nutritivo das mesmas, como observado por Boss *et al.* (2021) em forrageiras tropicais após a ocorrência de geadas.

Em experimento realizado em casa de vegetação na Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Paraíba, avaliando a produção de capim tifton 85 submetido à adubação nitrogenada após os cortes, de acordo com os resultados mensurados da altura do capim Tifton 85, no período avaliado, anterior a cada um dos três cortes realizados, não houve diferenças significativas em função das doses de nitrogênio aplicadas nas unidades experimentais em nenhum dos cortes, bem como entre os cortes e nem na interação entre os fatores doses de nitrogênio x cortes. A média para 20, 40 e 60 dias após o corte (DAC) para o tratamento testemunha foi de 21,62 cm. A média para o tratamento com maior dose de N foi de 22,04 (NASCIMENTO, 2019). Quando comparados com o resultado obtido no presente estudo, no qual não houve nenhuma adubação realizada no período do experimento, nota-se que a altura da forragem é maior, com média de 32,23 cm.

Os valores de clorofila na folha bandeira foram semelhantes (P= 0,3374) entre os tratamentos.

O uso de clorofilômetros eletrônicos vem sendo bastante utilizados na agricultura, pois esses aparelhos aferem de forma indireta e não destrutiva os teores de clorofila das plantas. Em trabalho realizado por Barbieri Junior *et al.* (2012), para verificar a eficiência do clorofilômetro ClorofiLOG em plantas de Tifton 85 com adubação nitrogenada, os autores chegaram ao valor máximo de 52,1 ICF. No trabalho também, os autores observaram, no tratamento testemunha valores variando entre 27 e 31 ICF. No presente estudo, o valor médio de clorofila foi de 24,69 ICF. No entanto, como não tem trabalhos realizados com forragens do gênero *Cynodon* spp. e que foram realizados com esse aparelho, não tem nenhuma referência direta para comparar os resultados obtidos.

A produção de biomassa verde, não foi influenciada pelos tratamentos ($P=0,1859$), contudo, analisando os valores absolutos, nota-se que a utilização do Si+fungo apresentou maior produção de biomassa verde de $3.123,33 \text{ kg.ha}^{-1}$, quando comparada aos $2.700,00 \text{ kg.ha}^{-1}$ do tratamento com silício; $2.613,33 \text{ kg.ha}^{-1}$ do tratamento fungo e dos $2.166,67 \text{ kg.ha}^{-1}$ do tratamento testemunha. Esse resultado mostra que em outras condições climáticas e de adubações possa haver diferenças significativas. O Tifton 85 possui uma densidade populacional de perfilhos mais alta em qualquer altura da pastagem do que outra gramínea do gênero *Cynodon*, gerando mais desenvolvimento de folhas, maior teor de biomassa verde e conseqüentemente maior teor de biomassa seca (CARVALHO, 2000).

A produção de biomassa seca apresentou comportamento semelhante a biomassa verde. Na mesma área experimental, no entanto em estudo realizado no período de um ano, Mateus *et al.* (2019), constataram produtividade de biomassa seca foi de $1.537,89 \text{ kg.ha}^{-1}$, ficando evidenciado a influência climática na produtividade das forragens.

Fatores climáticos como a pluviosidade, radiação e temperatura mínima e máxima interferiram nas variáveis número de ninfas, número de cigarrinhas vivas (visto que cigarrinhas mortas não foram encontradas), altura de plantas, produção de massa verde e produção de massa seca, pois como citado anteriormente, a média mensal de precipitação é de $114,25 \text{ mm}$, e durante a realização do experimento em nenhum período a média de pluviosidade foi atingida. O período que mais se aproximou da média, foi o período 5 com $105,4 \text{ mm}$ (Tabela 2). Diante do exposto, analisando altura de plantas em cm por período conforme o tratamento silício, silício+fungo, fungo e testemunha, observou-se também que o período onde a forragem esteve mais alta foi o período 5 com $53,06 \text{ cm}$ (Tabela 3). O crescimento forrageiro está diretamente relacionado a altura da pastagem de Tifton 85, quando manejadas na altura entre 27 e 14 cm (EPAGRI, 2017), garantindo maior vigor na brotação, pois a área fotossintética adequada permite a melhor oferta forrageira. A área fotossintética é influenciada por fatores de fertilidade, sanitários e climáticos, como a temperatura a incidência de chuva e a radiação (VILA NOVA *et al.* 2007).

Em trabalho realizado por Taffarel *et al.*, (2014) no Estado do Paraná, avaliando os efeitos de cinco doses de nitrogênio e de três etapas do processo de fenação (corte, enfardamento e 30 dias de armazenamento) com desidratação a campo e em galpão, na composição bromatológica e digestibilidade de feno de capim Tifton 85, os autores encontraram variação na altura das plantas de Tifton 85 entre $45,8 \text{ cm}$ no primeiro corte e no segundo $26,28 \text{ cm}$, atribuindo a maior produtividade do primeiro corte à precipitação ocorrido durante o ciclo.

Tabela 2 - Dados descritivos da temperatura instantânea, máxima e mínima em °C, pluviosidade em mm e radiação total em KJ.m², observadas nos períodos experimentais.

Parâmetros	P 1	P2	P3	P 4	P 5	P 6	P 7	Média
TInst, °C	22,2	22,7	24,7	25,2	24,5	23,6	24,0	23,8
Tmax, °C	26,2	28,9	28,6	29,0	27,2	28,9	27,7	28,1
Tmin, °C	19,7	19,1	19,9	21,1	21,2	19,8	20,9	20,2
PluT, mm	49,0	23,0	44,6	81,0	105,4	14,6	15,2	47,5
Rad, KJ.m²	365.091	555.204	542.913	489.070	408.136	508.881	428.460	417.108

TInst= Temperatura, instantânea; Tmax= Temperatura máxima; Tmin. = Temperatura mínima; PluT= Pluviometria, total; Rad = Radiação

P1 período 1; P2 período 2; P3 período 3; P4. período 4; P5 período 5; P6 período 6; P7 período 7

Fonte: Elaborado pelos Autores

Tabela 3 – Altura de plantas em cm por período conforme o tratamento silício, silício+fungo, fungo e testemunha.

Parâmetros	P 1	P2	P3	P 4	P 5	P 6	P 7	Média
Silicio	22,75	34,38	16,94	31,88	55,63	23,00	40,75	32,19
Silicio+Fungo	22,69	36,25	17,56	28,00	52,81	23,06	43,56	31,99
Fungo	22,63	35,13	17,25	28,81	50,31	24,31	50,38	32,69
Testemunha	22,38	36,00	17,69	28,19	53,50	23,94	42,81	32,07
Média***	22,61 E	35,44 C	17,36 F	29,22 D	53,06 A	23,58 E	44,37 B	32,23
P	0,9633	0,2181	0,3838	0,2741	0,6008	0,4779	0,5668	0,9971

P1 período 1; P2 período 2; P3 período 3; P4. período 4; P5 período 5; P6 período 6; P7 período 7

***Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,001)

Fonte: Elaborado pelos Autores

Na tabela 1, observou-se que os tratamentos não influenciaram o número de ninfas verificadas, no entanto, nos períodos analisados na tabela 4, ocorreram diferenças, sendo que o período 5, apresentou o menor índice de infestação, no entanto não se diferencia significativamente dos períodos 1, 4, 6 e 7, e no período 3 houve a maior incidência de ninfas. No período 5 em que se teve menor índice de infestação, também foi o período com maior precipitação e no qual a forragem esteve mais alta. A pastagem de Tifton 85 tem como característica a suscetibilidade a cigarrinhas, deste modo, quando a altura da pastagem é mantida mais alta na época de infestação, cria-se um ambiente desfavorável para o desenvolvimento das ninfas, decorrente do desenvolvimento do fungo *Metharrizium anisopliae* e outros inimigos naturais (COSENZA, 1983).

Tabela 4 – Número de ninfas por período conforme o tratamento silício, silício+fungo, fungo e testemunha. (Continua)

Parâmetros	P 1	P2	P3	P 4	P 5	P 6	P 7	Média
Silicio	3,75	12,75	8,75	3,00	0,0025	2,75	1,25	4,61
Silicio+Fungo	3,75	4,75	14,5	1,75	0,0025	1,25	1,50	3,93
Fungo	4	4,5	16,25	1,01	0,0025	1,75	0,00	3,93

Tabela 4 – Número de ninfas por período conforme o tratamento silício, silício+fungo, fungo e testemunha. **(Conclusão)**

Parâmetros	P 1	P2	P3	P 4	P 5	P 6	P 7	Média
Testemunha	4,25	4,25	11,75	4,75	0,5025	1,75	0,50	3,96
Média***	3,94 C	6,56 B	12,81 A	2,62 C	0,13 C	1,88 C	0,81 C	4,11
P	0,9506	0,5274	0,4137	0,1001	0,4249	0,5679	0,202	0,9672

P1 período 1; P2 período 2; P3 período 3; P4. período 4; P5 período 5; P6 período 6; P7 período 7

***Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,001)

Fonte: Elaborado pelos Autores

Na tabela 5 estão descritas as correlações Pearson entre as variáveis estudadas, onde é observada correlações significativas (P<0,05) entre a altura da pastagem e o número de cigarrinhas, número de ninfas e produção de biomassa verde.

Tabela 5 – Coeficiente de correlação (r) e probabilidade (p) entre as variáveis cigarrinhas, ninfas, clorofila, MV/ha e MS/ha e altura, cigarrinhas, ninfas, clorofila e MV/ha.

Parâmetros		Cigarrinhas	Ninfas	Clorofila	MV/ha, kg	MS/ha, kg
Altura	r	-0,28936	-0,7924	0,051927	0,28803	0,15061
	p	0,0452	0,0001	0,7290	0,0472	0,3171
Cigarrinhas	r		0,3080	-0,17955	-0,10059	0,059361
	p		0,0332	0,2172	0,5000	0,6854
Ninfas	r			-0,0594	-0,05619	0,10499
	p			0,6884	0,7043	0,4852
Clorofila	r				-0,04045	-0,10556
	p				0,7842	0,485
MV/ha, kg	r					0,80532
	p					0,0001

Fonte: Elaborado pelos Autores

A altura influenciou negativamente no número de cigarrinhas ($r=-0,28936$; $P=0,0452$), e no número de ninfas ($r=-0,7924$; $P=0,0001$) demonstrando que quanto mais alta a pastagem menor foi o número de cigarrinhas e ninfas presentes. Isso acontece porque com a forragem mais alta, há maior desenvolvimento de fungos e inimigos naturais da cigarrinhas das pastagens, prejudicando assim o desenvolvimento das ninfas e conseqüentemente das cigarrinha adultas. No presente trabalho, no período em que a pastagem esteve mais alta (tabela 3), foi aonde teve menor número de ninfas e conseqüentemente menor número de cigarrinhas vivas (tabela 4). Outro fator importante é que quanto menos cigarrinhas adultas na pastagem, menor é a oviposição das fêmeas, diminuindo então o número de ninfas. Avaliando a incidência de cigarrinhas em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivada em casa de vegetação, Congio (2010), observou que o número de cigarrinhas afetou negativamente a altura da pastagem.

Resultados encontrados por Lohmann *et al.* (2010), mostram que a altura da pastagem influencia positivamente para a ocorrência de ninfas, e esta flutuação populacional é decorrente ao maior o número de cigarrinhas adultas, que aumenta a postura e consequentemente aumentando populacional das ninfas.

Altura da pastagem se relacionou positivamente com a biomassa verde ($r=0,28803$; $P=0,0472$), visto que, quanto mais alto for o dossel, mais matéria verde será extraída. Quanto maior for a oferta de forragem oferecida aos animais, mais massa de forragem e por conseguinte maior altura o pasto vai ter, demonstrando então que a produção tanto de matéria verde, quanto de matéria seca tem alta relação com a altura da forragem (GENRO; SILVEIRA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de silício para indução de resistência ao ataque de cigarrinha das pastagens, e o uso do fungo *Metharrizium anisopliae* não proporcionaram o controle adequado da praga cigarrinha das pastagens no Tifton 85.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Auristela C. *et al.* Patogenicidade de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* e *Metarhizium anisopliae* var. *acidum* sobre *Nasutitermes coxipoensis* (Holmgren) (Isoptera: Termitidae). **Neotrop. Entomol.**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 585-591, Aug. 2005. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2005000400008&lng=en&nrm=iso>. access on: 15 Jan. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000400008>

ATHAYDE, Antônio Augusto R. *et al.* **Gramíneas do gênero cynodon – cultivares recentes no Brasil**. Universidade Federal de Lavras: Ufla, 2005. 14 p. (Boletim Técnico. 73). Available from: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-73.pdf>>. access on: 16 May. 2019.

BARBIERI JUNIOR, Élio *et al.* Um novo clorofilômetro para estimar os teores de clorofila em folhas do capim Tifton 85. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 12, p. 2242-2245, Dec. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012001200022&lng=en&nrm=iso>. access on 18 May 2021. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000109>

BOSS, Lucas *et al.* Proteína bruta de forrageiras tropicais no inverno antes e após ocorrência de geada na região do extremo Sul Catarinense. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 14011-14022, Feb. 2021. Available from <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24431/19516>>. access on 16 May 2021. <https://doi:10.34117/bjdv7n2-157>

CAMARGO, Joelma Melissa Malherbe *et al.* **Interação silício e insetos-praga: defesa mecânica ou química?** 2011. Available from

<<http://www.fealq.org.br/ojs/index.php/revistadeagricultura/article/view/81>>. Access on: 06 Jul 2019.

CAMARGO, Mônica Sartori de. Efeito do Silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos. **Informações Agronômicas n.155**. set.2016. Available from

<[http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA-BRASIL.NSF/0/3186AB37339FFF8D83258042004C3774/\\$FILE/Page1-8-155.pdf](http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA-BRASIL.NSF/0/3186AB37339FFF8D83258042004C3774/$FILE/Page1-8-155.pdf)>. access on: 26 May 2019.

CARVALHO, Carlos Augusto Brandão de et al. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 667-674, Dec. 2001. Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162001000400003&lng=en&nrm=iso>. access on 19 May 2021.
<https://doi.org/10.1590/S0103-90162001000400003>

CARVALHO, Carlos Augusto Brandão de et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'Tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, Dec. 2000. Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162000000400001&lng=en&nrm=iso>. access on 17 May 2021.
<https://doi.org/10.1590/S0103-90162000000400001>.

CONGIO, Guilherme Francklin de Souza. **Caracterização e quantificação dos danos causados por cigarrinhas adultas do gênero Mahanarva sp. (Hemiptera: Cercopidae) em Brachiaria brizantha cv. Marandu**. 2010. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.. 89 p. Dec. 2010. Available from

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-20102010-150906/publico/Guilherme_Congio.pdf>. access on 17 May 2021.
<https://doi.org/10.11606/D.11.2010.tde-20102010-150906>

Cooperativa de produção e consumo Concórdia - COPÉRDIA. **Tifton-85**. 2010. Available from <<https://www.coperdia.com.br/portal/materiais/leite-tifto85.pdf>>. access em: 04 Abr 2019.

COSENZA, Gilson Weistin. Resistência de gramíneas forrageiras à Cigarrinha das pastagens *Deois flavopicta* (STAL 1854). **Embrapa CPAC – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados**. Planaltina, n. 7, 16 p. Aug. 1983. Available from:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/982245/1/bolpd07.pdf>>. access on: 06 Apr. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Qualidade da carne bovina**. 2019. Available from <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>>. Access on: 11 Ago 2019.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **Epagri desenvolve bastão para auxiliar o manejo de pastagens**. 2017. Available from <<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/issue/viewFile/7/34>>. access on 15 Jul 2019.

FARIA, Marcos Rodrigues de; MAGALHÃES, Bonifácio Peixoto. O uso de fungos entomopatogênicos no Brasil. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 22, p. 18-21, 2001. Available from <https://www.researchgate.net/publication/284267729_O_uso_de_fungos_entomopatogonicos_no_o_Brasil>. access on: 26 May 2019.

GENRO, Teresa Cristina Moraes; SILVEIRA, Márcia Cristina Teixeira da. **Uso da altura para ajuste de carga em pastagens**. 2018. Available from <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189827/1/COT-101-online.pdf>>. access on: 28 May 2021.

GOOGLE EARTH. **Mapas**. Available from <<https://earth.google.com/web/@-29.09669288,-49.81187915,12.15532932a,90.14192541d,35y,-41.28105941h,44.99479168t,0r/data=ChUaEwoLL2cvMXRkcXB0cm4YASABKAI>>. access on: 04 May 2019.

GOUSSAIN, MARCIO M. et al. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotrop. Entomol.**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305-310, June 2002. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2002000200019&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2002000200019>.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET – **Estação meteorológica de Ararangá/SC -2020**– Available from <<https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>>.

LOHMANN, Tiago R.; PIETROWSKI, Vanda; BRESSAN, Dayanne Fabrício. **Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens na Região Oeste do Paraná**. 2010. Available from <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/3248/6925>>. access em: 10 Apr 2021.

MATEUS, Juliana Claudino. **Estimativas de produção forrageira na área de agrostologia do IFC Campus Santa Rosa do Sul**. 2019. Available from <<http://criciuma.ifsc.edu.br/sict-sul/images/Anais2019.pdf>>. access on: 05 May 2021.

NASCIMENTO, Jéssica Leite do. **Produção de Capim Tifton 85 submetido à adubação nitrogenada após os cortes**. 2019. Available from <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/8113/1/J%20c3%20SSICA%20LEITE%20DO%20NASCIMENTO%20-%20TCC%20ENGENHARIA%20DE%20BIOSSISTEMAS%202019.pdf>>. access on: 22 May 2021.

ORLANDELLI, Ravelly Casarotti; PAMPHILE, João Alencar. **Fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* como agente de controle biológico de insetos pragas**. 2011. Available from <<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/757/365>>. access on: 01 Ago 2019.

REIS, Thiago Henrique Pereira et al. **O silício na nutrição e defesa de plantas**: Boletim Técnico. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 120 p. Available from <<http://www.epamig.br/download/bt82-o-silicio-na-nutricao-e-defesa-de-plantas/>>. access on: 11 Jun 2019.

ROCHA, Denis Teixeira da; CARVALHO, Glaucio Rodrigues. Uma análise conjuntural. **Anuário leite 2018**: Indicadores, tendências e oportunidades pra quem vive no setor leiteiro. Embrapa. p. 6-8, Dec. 2018. Available from: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuario-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-no-setor-leiteiro>>. Access on: 11 May 2019.

SEMAGRO. **Estratégias para combater a cigarrinha-das-pastagens**. 2016. Available from <<http://www.semagro.ms.gov.br/estrategias-para-combater-a-cigarrinha-das-pastagens/>>. acesso on: 04 Jun 2019.

SILVEIRA, Luís Cláudio Paterno. **Manejo integrado de cigarrinhas**. 2019. Available from <http://www.den.ufla.br/attachments/article/73/MIP_CIGARRINHAS1.pdf>. access on: 04 Jun 2019.

SORDI, Ana Carolini Barbosa. **Composição nutricional de Tifton 85 e Coastcross consorciadas com Amendoim forrageiro**. 2019. Available from <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11322/1/DV_COZOO_2019_1_3.pdf>. access on: 12 May 2021.

TAFFAREL, Loreno Egidio et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Rev. bras. saúde prod. anim.**, Salvador, v.15, n. 3, p. 544-560, Sept. 2014. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-99402014000300003&lng=en&nrm=iso>. access on 18 May 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402014000300003>

TEXEIRA, Vagner Meira. **Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok. no controle de cigarrinha-das-pastagens (homoptera: cercopidae) no capim-marandu (*Brachiaria Brizantha*) em Corumbiara, Rondônia**. 2010. Available from <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/96/3301.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. access on: 11 May 2019.

VALÉRIO, José Raul. **Cigarrinhas-das-pastagens**. Campo Grande/MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 51 p. Available from <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/853370>>. access on: 20 May 2019.

VIRUDES, Priscila; AGUIAR, Dalízia. Embrapa orienta produtores sobre controle de cigarrinha das pastagens. **Embrapa**. Acre. Dec. 2017. Available from: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/19437290/embrapa-orienta-produtores-sobre-controle-da-cigarrinha-das-pastagens>>. access on: 28 Jun 2019.