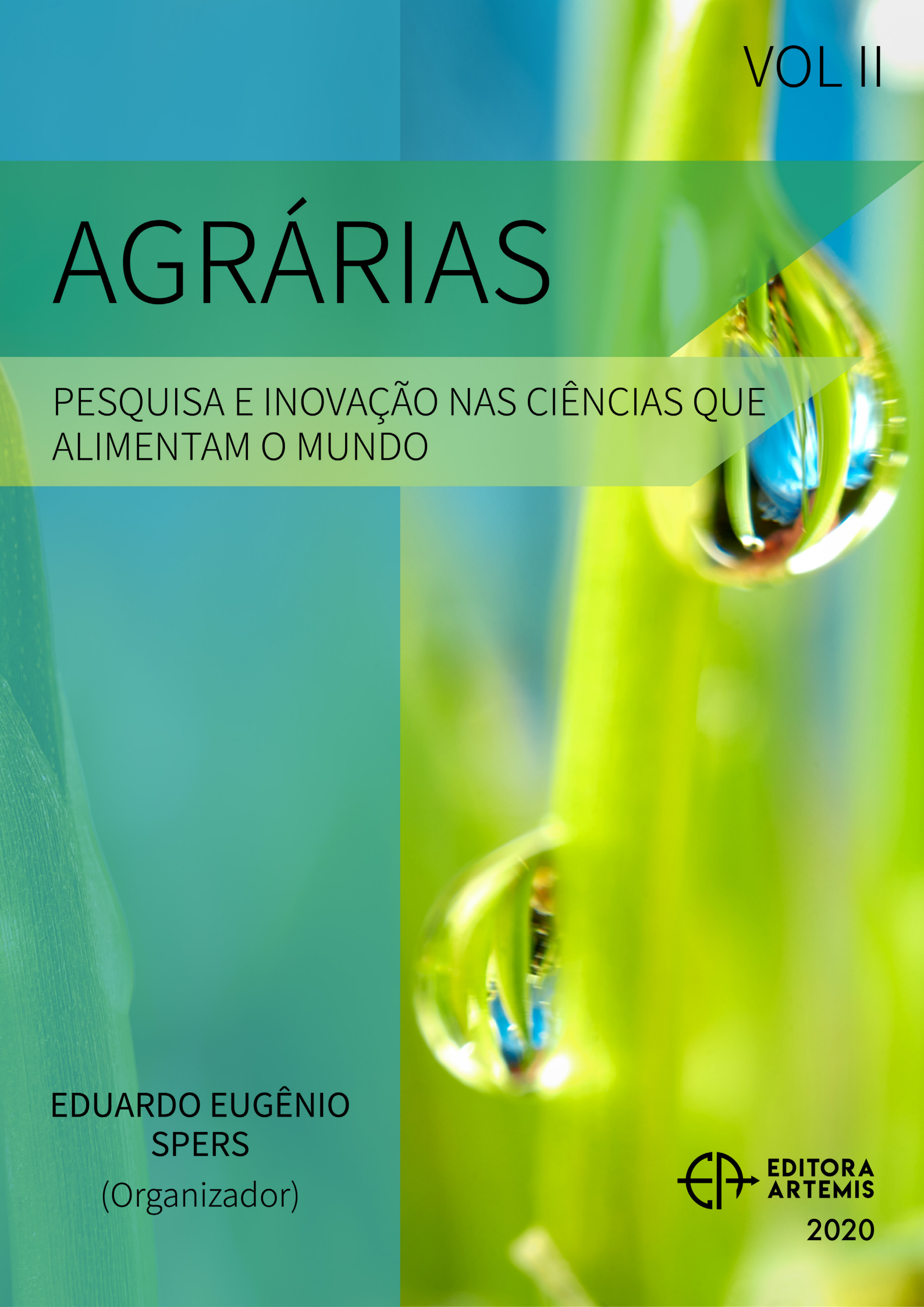
VOL II

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE ALIMENTAM O MUNDO



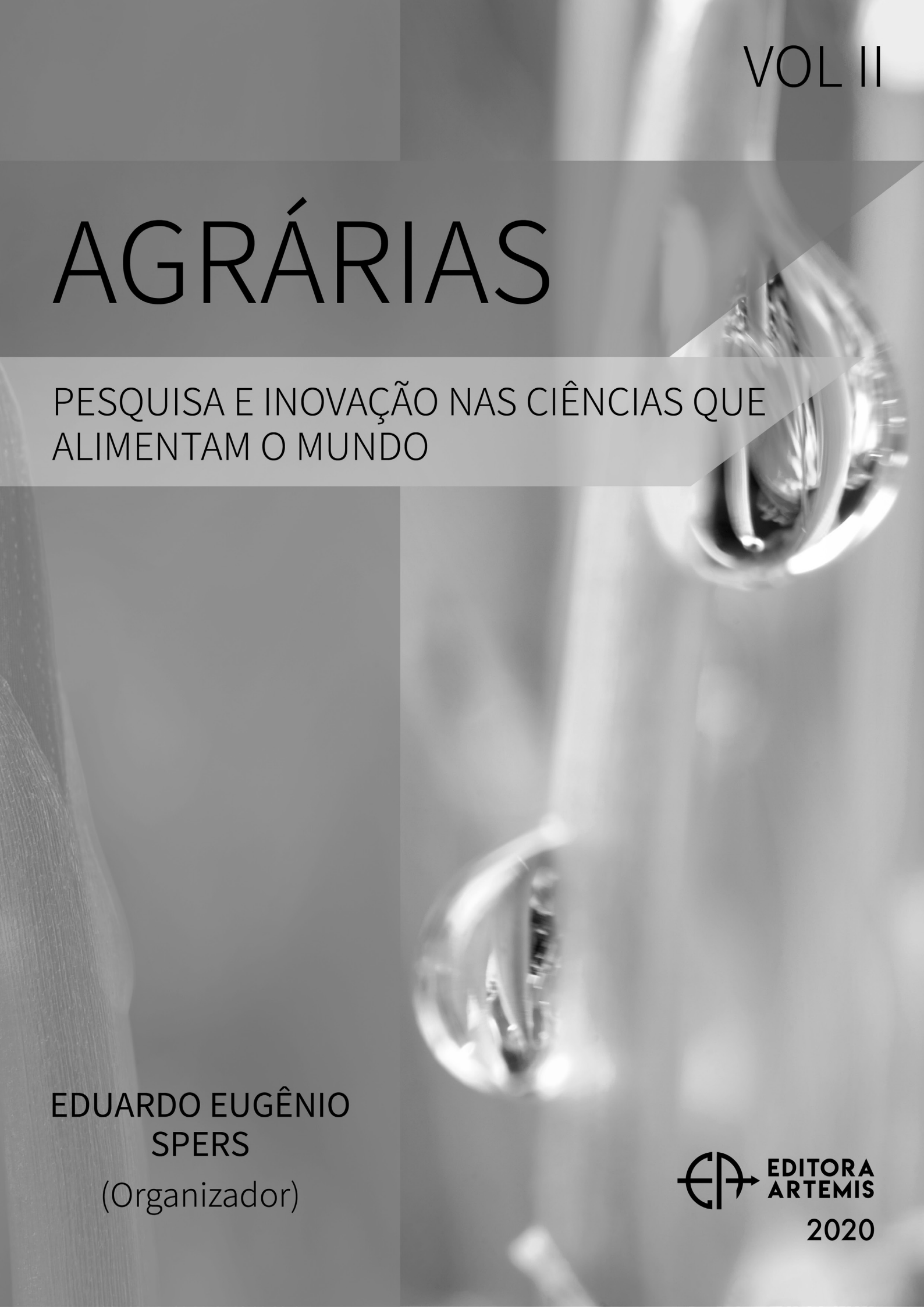
EDUARDO EUGÊNIO SPERS
(Organizador)

EDITORA ARTEMIS
2020

VOL II

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE ALIMENTAM O MUNDO



EDUARDO EUGÊNIO SPERS
(Organizador)

EDITORA ARTEMIS
2020

2020 *by Editora Artemis*
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Edição de Arte: Bruna Bejarano
Diagramação: Helber Pagani de Souza
Revisão: Os autores

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial:
Prof.ª Dr.ª Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa
Prof.ª Dr.ª Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos,Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.ª Dr.ª Lívia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A277 Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo : vol II / Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-87396-07-1
DOI 10.37572/EdArt_071010720

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria de alimentos. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

EDITORA ARTEMIS
2020

Editora Artemis
Curitiba-Pr Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional. Organizado em dois volumes e com uma linguagem científica de fácil entendimento, **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e consequentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

O primeiro volume, cujo eixo temático é **Economia, Gestão e Produção Agrícola**, está dividido em duas partes: os artigos de um a oito tratam de aspectos econômicos, sociais e de gestão na agricultura. A segunda parte traz onze artigos sobre economia, gestão e produção agrícola.

Neste segundo volume, o leitor irá encontrar artigos que envolvem **Aspectos de Produção e Manejo na Agricultura e Produção Animal**, divididos em três partes: na primeira parte, sete artigos tratam de inovações na produção de grãos; a segunda parte é composta de quatro artigos que abordam o tema da produção vegetal com reutilização de resíduos suínos e, finalmente, os autores dos três artigos que compõem a última parte discorrem sobre inovações na produção animal.

Boa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

ASPECTOS DE PRODUÇÃO E MANEJO NA AGRICULTURA E PRODUÇÃO ANIMAL

PARTE 1: INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE GRÃOS

CAPÍTULO 1 1

AVALIAÇÃO DO FUNGICIDA VESSARYA NO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Thiago Araújo Barbosa

DOI 10.37572/EdArt_0710107201

CAPÍTULO 2 7

PERFORMANCE DE PROGRAMAS FÚNGICOS CONDUZIDOS NO SUDOESTE GOIANO PARA CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Muryllo Cândido Ferreira
Geovana Almeida Carmo

DOI 10.37572/EdArt_0710107202

CAPÍTULO 3 13

USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO ALGODÃO COM SISTEMA DE PLANTIO ADENSADO EM MINEIROS ESTADO DE GOIÁS

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Flavio de Kassius Domingos Costa
Armando Falcão Mendonça
Gustavo André Simon

DOI 10.37572/EdArt_0710107203

CAPÍTULO 4 22

PLANTABILIDADE DE MILHO SUBMETIDA A DIFERENTES COEFICIENTES DE VARIAÇÃO NA LINHA DE SEMEADURA

Fagner Augusto Rontani
Antônio Luis Santi
Diecson Ruy Orsolin da Silva
Tassiana Dacás
Tairon Thiel
Fábio Miguel Knapp
Isaura Luiza Donati Linck

DOI 10.37572/EdArt_0710107204

CAPÍTULO 5 29

PLANTIO DE MILHO EM DIFERENTE ÉPOCAS VISANDO CARACTERISTICA BIOMETRICA DA ESPIGA NO SUDOESTE GOIANO

Ilhomar Alves de Souza
Joaquim Júlio Almeida Junior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos

DOI 10.37572/EdArt_0710107205

CAPÍTULO 6 38

UTILIZAÇÃO DO FUNGICIDA CRONNOS PARA O MANEJO QUÍMICO DAS DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Adriano Bernardo Leal
Suleiman Leiser Araújo

DOI 10.37572/EdArt_0710107206

CAPÍTULO 7 45

QUANTIFICAR O SORGO GRANÍFERO BRS 330 EM UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO, COM DIFERENTES DOSE DE FERTILIZANTE ORGANOMINERA

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Armando Falcão Mendonça
Winston Thierry Resende Silva
Ricardo Gomes Tomáz
Daiton Rodrigues de Assis
Lazara Isabella Oliveira Lima

DOI 10.37572/EdArt_0710107207

PARTE 2: INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO VEGETAL COM REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SUÍNOS

CAPÍTULO 8 55

ALTERAÇÕES NO TEOR DE MAGNESIO DO SOLO APÓS DUAS APLICAÇÕES SUCESSIVAS DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

Adriane de Andrade Silva
Alini Bossolani Rossino
Regina Maria Quintão Lana
José Geraldo Mageste
Luara Cristina de Lima

DOI 10.37572/EdArt_0710107208

CAPÍTULO 9 61

ASPECTOS NUTRICIONAIS DA Urochloa decumbens SOB A APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

Vinicius Barroso Nunes
Luara Cristina de Lima
Gustavo Miranda Guimaraes
Renato Aurélio Severino de Freitas
Adriane de Andrade Silva
Regina Maria Quintão Lana
José Geraldo Mageste

DOI 10.37572/EdArt_0710107209

CAPÍTULO 10 75

DESEMPENHO DO PIMENTÃO CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO COM DOSES DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS

Andressa Caroline Foresti
Lucas Coutinho Reis
Edson Talarico Rodrigues
Erika Santos Silva
Cristiane Bezerra Ferrari Santos
Cleberton Correia Santos
Michele da Silva Gomes
Valéria Surubi Barbosa
Elinéia Rodrigues da Cruz
Vânia Tomazelli de Lima

DOI 10.37572/EdArt_07101072010

CAPÍTULO 11 83

REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA NO DESENVOLVIMENTO DE PASTAGEM DE Urochloa decumbens

Vinicius Barroso Nunes
Marcos Vinícius Spadini Theodoro Marques
Luara Cristina de Lima
Adriane de Andrade Silva
Regina Maria Quintão Lana
José Geraldo Mageste

DOI 10.37572/EdArt_07101072011

PARTE 3: INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO ANIMAL

CAPÍTULO 12 90

ANÁLISE DE TESTES DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM BOVINOS DA RAÇA BRAHMAN

Luiz Augusto Biazon
Alejandra Maria Toro Ospina
Felipe Massaharo Teramoto Krieck
Guilherme Costa Venturini
Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva

DOI 10.37572/EdArt_07101072012

CAPÍTULO 13 99

EFICÁCIA DE DIFERENTES TIPOS DE PÓS- DIPPING NO CONTROLE DA MASTITE CLÍNICA

Isabela Fernandes Corrêa
Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
Jeferson Corrêa Ribeiro
Eliandra Maria Bianchini de Oliveira
Andréia Santos Cezário

DOI 10.37572/EdArt_07101072013

CAPÍTULO 14 105

CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO MORMO EM EQUÍDEOS NO CEARÁ (2012 - 2016)

Vanessa Porto Machado
Bruna da Silva Moreira
Brenna Thais de Lima Matias
Avatar Martins Loureiro
Andréa Leite de Carvalho
Luiz Carlos Guerreiro Chaves
Isaac Neto Góes da Silva

DOI 10.37572/EdArt_07101072014

SOBRE O ORGANIZADOR 117

ÍNDICE REMISSIVO 118

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO DO FUNGICIDA VESSARYA NO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Joaquim Júlio Almeida Júnior
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0756867367167560

Katya Bonfim Ataides Smiljanic
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/8320644446637344

Francisco Solano Araújo Matos
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0960611004118450

Victor Júlio Almeida Silva
FAR-Faculdade Almeida Rodrigues
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1219203640159319

Beatriz Campos Miranda
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/9906493282188494

Thiago Araújo Barbosa
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/2845941383493692

RESUMO: O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Jataí, estado Goiás. A área experimental foi instalada em uma lavoura comercial de Soja cultivar Desafio RR. Este trabalho objetivou avaliar a eficiência de programas de pulverizações de fungicidas para o manejo das doenças prevalentes no sudoeste de Goiás, sob as condições de inoculação natural a campo e avaliar o posicionamento de Vessarya recomendado na primeira aplicação no estádio reprodutivo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os fungicidas foram aplicados no estádio reprodutivo (R1, R3, R5.1 e R5.3). Foram levantadas variáveis tecnológicas, doenças de final de ciclo, ferrugem asiática da soja e nível de desfolha. A sequência de aplicações de fungicidas (Vessarya) => (Elatus+ Cypress+ Ochima) => (Cronnos+ Rumba) => (Aproach Prima+ Unizeb Gold+ Nimbus) aplicados preventivamente na floração (R1) e reaplicados em intervalos de 14 dias, pode ser recomendado para o controle de doenças no sudoeste de Goiás para as doenças de final de ciclo.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de pragas. Fitossanitários. *Glycine max.* Produtividade.

EVALUATION OF FUNGICIDE VESSARYA IN DISEASE CONTROL IN SOYBEAN CULTURE IN SOUTHEAST GOIANO

ABSTRACT: The experiment was conducted by the Phytotechnics Study and Research Center in the city of Jataí, Goiás state. The experimental area was installed in a commercial soybean cultivar Desafio RR. This work aimed to evaluate the efficiency of fungicide spraying programs for the management of diseases prevalent in southwest Goiás, under the conditions of natural inoculation in the field and to evaluate the position of Vessarya recommended in the first application in the reproductive stage. The experimental design was in randomized blocks with four replications. Fungicides were applied at the reproductive stage (R1, R3, R5.1 and R5.3). Technological variables, end-of-cycle diseases, Asian soybean rust and defoliation level were surveyed. The sequence of fungicide applications (Vessarya) => (Elatus + Cypress + Ochima) => (Cronnos + Rumba) => (Aproach Prima + Unizeb Gold + Nimbus) applied preventively during flowering (R1) and reapplied at 14-day intervals, can be recommended for disease control in southwest Goiás for end-of-cycle diseases.
KEYWORDS: Pest control. Phytosanitary. Glycine max. Productivity.

INTRODUÇÃO

A ferrugem asiática é causada por *Phakopsora pachyrhizi*e e de acordo com Yorinori et al. (2005) pode levar a grande perda na produção variando entre 10 a 90%. O fungo se desenvolve em temperaturas entre 18-26°C e em períodos de alta umidade. A doença é caracterizada por pequenas lesões acastanhadas que em torno de cinco a oito dias aumentam provocando amarelecimento do tecido foliar, o desenvolvimento de pústulas, com liberação uredósporos pelas urédias, em seguida, a desfolha que tem como consequência a redução no número de vagens e grãos (Hirano et al., 2010).

Este trabalho objetivou avaliar a eficiência de programas de pulverizações de fungicidas para o manejo das doenças prevalentes no sudoeste de Goiás, sob as condições de inoculação natural a campo e avaliar o posicionamento de Vessarya recomendado na primeira aplicação no estádio reprodutivo.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Jataí, estado de Goiás, em uma área experimental demarcada em lavoura comercial de Soja cultivar Desafio RR, semeada em 26 de outubro de 2018, safra 2018/2019. Foi adubada de acordo com as recomendações técnicas. Aplicações de fungicidas foram realizadas de acordo com o tratamento previamente

estabelecido. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e a parcela experimental foi constituída de uma área com 3 metros de largura (aproximadamente seis linhas de plantio espaçadas de 0,45 metros) por 7 metros de comprimento. Na área central da parcela, constituída de 1 metro (duas fileiras centrais) por 5 metros (5 m^2) foram tomados os dados de severidade de doenças e de produção. Os tratamentos consistiram da combinação de um programa padrão de aplicação de fungicidas, repetido em todos os tratamentos, associados a aplicações de diferentes fertilizantes. No programa padrão foram utilizadas quatro aplicações de fungicidas recomendados para as doenças prevalentes no sudoeste de Goiás. Estes fungicidas foram aplicados nos estádios vegetativo (V4) e reprodutivo (R 1, R 5.1 e R 5.3). Foram utilizadas as marcas comerciais de fungicidas e doses (Kg ou Litro da MC ha-1). O tratamento testemunha foi constituído somente pelo programa padrão de proteção com fungicidas, sem a adição de nenhum fertilizante químico. Quatro plantas escolhidas ao acaso em cada parcela experimental foram amostradas. A severidade e a incidência das doenças foram representadas pela média das leituras efetuadas em 12 folhas tomadas de quatro plantas. As leituras de doenças foram efetuadas no campo e em laboratório com auxílio de lupa estereoscópica. Para a avaliação da ferrugem asiática foi utilizada uma escala diagramática proposta por (GODOY et al.2006) assim como para as doenças de final de ciclo (DFC). Para a avaliação da incidência de antracnose foram tomadas as mesmas amostras de folhas utilizadas para as leituras de severidade de outras doenças. A avaliação da desfolha causada por doenças foi realizada utilizando-se uma escala diagramática com os níveis de 100%; 85%; 65%; 45%; 15% e 5% de desfolha (HIRANO et al. 2010). Os parâmetros produtivos foram obtidos na fase de colheita. Para a população final de plantas foram contadas todas as plantas da área útil da parcela (0,9 x 5m=4,5m^2). Os grãos de soja foram colhidos e secos ao sol para reduzir e uniformizar diferenças de umidades entre as parcelas. As alturas de plantas e da primeira vagem e o número de vagens por planta foram obtidos a partir das medições em três plantas por parcela. As descrições completas dos tratamentos estão descritas na (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizado na área experimental conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Desafio RR. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

TRAT	EA	DA	Fungicidas	Dose L ou Kg ha^{-1}	Adjuvante	Dose L ou Kg ha^{-1}
T1	R1	03-12-18				
T1	R3	13-12-18				
T1	R5.1	27-12-18				
T1	R5.3	11-01-19				
T2	R1	03-12-18	Fox	0,4	Aureo	0,1
T2	R3	13-12-18	Elatus+Cypress	0,2+0,3	Ochima	0,25

T2	R5.1	27-12-18	Cronnos	2,25	FT Max	0,1
T2	R5.3	11-01-19	AproachPrima+Unizeb Gold	0,3+1,5	FT Max	0,15
T3	R1	03-12-18	Fox	0,4	Aureo	0,1
T3	R3	13-12-18	Cronnos	2,25	Rumba	0,25
T3	R5.1	27-12-18	Vessarya	0,6		
T3	R5.3	11-01-19	Ativum	0,8	FT Max	0,15
T4	R1	03-12-18	Vessarya	0,6		
T4	R3	13-12-18	Elatus+Cypress	0,2+0,3	Ochima	0,25
T4	R5.1	27-12-18	Cronnos	2,25	FT Max	0,1
T4	R5.3	11-01-19	AproachPrima+Unizeb Gold	0,3+1,5	FT Max	0,15
T5	R1	03-12-18	Vessarya	0,6		
T5	R3	13-12-18	Cronnos	2,25	Rumba	0,25
T5	R5.1	27-12-18	Vessarya	0,6		
T5	R5.3	11-01-19	Ativum	0,8	FT Max	0,15
T6	R1	03-12-18	Aproach Prima	0,3	Nimbus	0,5
T6	R3	13-12-18	Vessarya	0,6		
T6	R5.1	27-12-18	Vessarya	0,6		
T6	R5.3	11-01-19	AproachPrima+Unizeb Gold	0,300+1,500	FT Max	0,150

TRAT: Tratamentos utilizados; EA: Estádio de aplicação; DA: Dia da aplicação do fungicida; Dose L ou Kg ha^{-1}: Dose em litro ou quilograma por hectare.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as variáveis tecnológicas analisadas somente altura de inserção da primeira vagem (AIPV) e número de vagens por plantas (NVPP) apresentaram diferença significativa (Tabela 2).

A testemunha sem fungicida (T 01) com uma produtividade de 3672,0 $Kgha^{-1}$de soja, por hectare, apresentou a menor produtividade. Os tratamentos fungicidas apresentaram produtividades entre 4.080,00 a 4200,00 $Kgha^{-1}$de soja, por hectare, superando em 400 a 528 $Kgha^{-1}$de soja, por hectare respectivamente a mais de produtividade em comparação com a testemunha não pulverizada. O tratamento 4, com a sequência de pulverizações: (Vessarya) => (Elatus+ Cypress+ Ochima) => (Cronnos+ Rumba) => (Aproach Prima+ Unizeb Gold+ Nimbus) apresentou a maior produtividade (Tabela 2). Não foi observado sintomas de fitotoxidez por fungicidas durante a condução do ensaio.Dos tratamentos (T03, T04, T05, T06) com uma das combinações de Vessarya, três tratamentos (T03, T04 e T06), apresentaram produtividades iguais ou superiores a um tratamento químico de boa eficiência de controle como T02. As maiores produtividades de grãos em quilograma por hectare, obtidos nos tratamentos fungicidas, podem ser atribuídos ao efeito de controle das doenças de final de ciclo (Septoria glycines e/ ou Cercospora), contrastando com o tratamento testemunha sem fungicida. Esta proteção química foi obtida a partir da floração e estendeu-se até a fase de completo enchimento de grãos de soja.

Tabela 2. Média das variáveis tecnológicas: Altura de planta, Altura de inserção da primeira vagem, Número de vagens por plantas, Peso de mil grãos, Produtividade em quilograma por hectare e População de plantas final por hectare, em trabalho conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalado em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Desafio RR. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Tratamentos	AP (cm)	AIPV (cm)	NVPP	PMG (g)	P KG ha^{-1}	PPF
01	57,0	11,7 b	23,0 c	166,0	3672,0	383.333
T02	58,6	12,1 b	25,0 b	171,3	4200,0	393.333
T03	59,0	12,8 ab	26,0 ab	139,0	4200,0	384.444
T04	63,4	13,7 a	28,0 a	162,0	4350,0	383.888
T05	61,7	11,6 b	25,0 b	169,0	4080,0	385.000
T06	59,4	12,4 ab	27,0 a	162,0	4200,0	386.666
CV (%)	9,4	9,7	7,1	6,8	10,2	10,1

Valores sem letra, na coluna, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. AP: Altura de plantas; AIPV: Altura de inserção de primeira vagem; NVPP: Número de vagens por planta; PMG: Peso de mil grãos; P KG ha^{-1}: Produtividade em quilograma por hectare; PPF: População de plantas final por hectare.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Entre os problemas fitossanitários destacam-se as doenças de final de ciclo (DFC) causadas pelo complexo de patógenos *Septoria glycines* e/ ou *Cercospora kikuchi*, a antracnose causada por *Colletotrichum truncatum*e e a ferrugem asiática da soja (FAS), causada por *Phakopsora pachyrhizi* apresentaram baixos níveis de incidência e severidade (Tabela 3).

O fungicida Vessarya foi utilizado em várias combinações com fungicidas padrões de mercado e com recomendações técnicas para o controle das doenças prevalentes na região sudoeste de Goiás. Os tratamentos com Vessarya foram comparados com o tratamento 02 com a sequência de aplicações: (Fox+ Áureo) => (Elatus+ Cypress+ Ochima) => (Cronnos+ FT Max) => (Aproach Prima+ Unizeb Gold+ FT Max). O tratamento 02 foi constituído de uma sequência de fungicidas considerados como padrões de eficiência de controle de doenças.

Tabela 3. Médias dos índices da evolução de severidade representados pelas porcentagens (%) de área foliar infectada (%AFI) por DFC sob condições de campo, entre as datas 19/12/2018 a 05/02/2019em trabalho conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalado em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Desafio RR. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Tratamentos	Dose ha-1	DFC 19/12/18 R 4	DFC 07/01/19 R 5.2	DFC 17/01/19 R 5.4	DFC 23/01/19 R 5.5	DFC 30/01/19 R 6	DFC 05/02/19 R 7
T.01		0,2	0,9	1,7 b	2,1 b	10,5 b	3,7 b
T.02		0,3	0,0	0,1 a	0,5 a	0,5 a	1,1 a
T.03		0,2	0,0	0,5 a	0,6 a	1,3 a	1,5 a
T.04		0,3	0,0	0,1 a	0,0 a	0,6 a	0,7 a
T.05		0,2	0,0	0,0 a	0,1 a	2,5 a	1,9 a
T.06		0,2	0,0	0,1 a	0,1 a	0,8 a	1,6 a

Valores sem letra, na coluna, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. DFC-Doenças de final de ciclo (*Septoria glycines e Cercospora kikuchii*) e suas respectivas datas de aplicação; R4, R5.2; R5.4; R5.5; R6; R7: Estádios reprodutivo da planta.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Para as variáveis tecnológicas, a ferrugem asiática da soja, (*Phakopsora pachyrhizi*), antracnose foliar, (*Colletotrichum truncatum*) e o nível de desfolha, não foram detectados nenhuma anormalidade na cultura implantada e seu índice de severidade foi considero normal para as condições de campo (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos índices da evolução de severidade representados pelas porcentagens (%) de área foliar infectada (%AFI) por FAS, AF e NDF sob condições de campo, entre as datas 19/12/2018 a 05/02/2019 em trabalho conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalado em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Desafio RR. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Tratamentos	FAS 30/01/19 R6	AF 30/01/19 R 6	FAS 05/02/19 R 7	AF 05/02/19 R 7	NDF 05/02/19 R 7
T.01	0,0	8,3	0,0	12,5 b	71,3
T.02	0,0	10,4	0,0	4,2 a	65,0
T.03	0,0	4,2	0,0	6,3 a	62,5
T.04	0,0	10,4	0,0	2,1 a	53,8
T.05	0,0	14,6	0,0	8,3 a	57,5
T.06	0,0	8,3	0,0	8,3 a	56,3

FAS: Ferrugem asiática da soja, (*Phakopsora pachyrhizi*); AF: Antracnose foliar, (*Colletotrichum truncatum*) e NDF: Nível de desfolha.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência de aplicações de fungicidas (Vessarya) => (Elatus+ Cypress+ Ochima) => (Cronnos+ Rumba) => (Aproach Prima+ Unizeb Gold+ Nimbus) aplicados preventivamente na floração (R1) e reaplicados a intervalos de 14 dias, pode ser recomendado para o controle de doenças no sudoeste de Goiás para as doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e/ ou *Cercospora kikuchi*)

REFERÊNCIAS

GODOY, C. V; KOGA, L.J; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soy bean rust severity. **Fitopatologia Brasileira** 31:63-68, 2006. GOOGLE. Google Earth website. http://earth.google.com/, 2009.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro [recurso eletrônico] Londrina: **Embrapa Soja**, 2014. 70p. : il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 349). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990000/1/Oagronegociodasojanoscontextosmundialebrasileiro.pdf> Acessado em 25 de janeiro de 2019.

HIRANO, M.; HIKISHIMA; SILVA, A.J.; XAVIER, S.A.; GIOVANETTI, C. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha provocada pela ferrugem asiática em soja. **SummaPhytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.248-250, 2010.

CAPÍTULO 2

PERFORMANCE DE PROGRAMAS FÚNGICOS CONDUZIDOS NO SUDOESTE GOIANO PARA CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Joaquim Júlio Almeida Júnior
UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0756867367167560

Katya Bonfim Ataides Smiljanic
UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/8320644446637344

Francisco Solano Araújo Matos
UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0960611004118450

Victor Júlio Almeida Silva
FAR - Faculdade Almeida Rodrigues
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1219203640159319

Beatriz Campos Miranda
UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/9906493282188494

Muryllo Cândido Ferreira
UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/7886235082996847

Geovana Almeida Carmo
UNICERRADO - Centro universitário de Goiatuba
Goiatuba - Goiás
http://lattes.cnpq.br/7069157968439594
Data de submissão: 04/05/2020

RESUMO: O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Jataí, Goiás. A área experimental foi instalada em uma lavoura comercial de soja cultivar Ponta IPRO. Este trabalho objetivou avaliar a performance do programa de proteção química recomendado pela Syngenta quando comparado ao programa de proteção comumente utilizado pelo agricultor do sudoeste de Goiás. As variáveis tecnológicas mensuradas foram Altura de plantas, Altura de inserção de primeira vagem, Número de vagens por planta, Peso de mil grãos, Produtividade em quilograma por hectare, População de plantas final por hectare. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema 4x1. O programa de proteção fungicida com a sequência de pulverizações: (Elatus+ Cypress+ Ochima)> (Cypress+ Bravonil 500)> (Cypress+ Bravonil 500) proporcionaram maiores rendimentos de grãos e eficiências no controle de doenças de final de ciclo (DFC)

(*Cercospora kikuchi e Septoria glycines*) e de ferrugem asiática da soja (FAS) (*Phakopsora pachyrhizi*).
PALAVRAS-CHAVE: Controle de pragas. Fitossanitários. *Glycine max.* Produtividade.

PERFORMANCE OF FUNGAL PROGRAMS CONDUCTED IN SOUTHWEST GOIANO FOR DISEASE CONTROL IN SOYBEAN CULTURE

ABSTRACT: The experiment was conducted by the Phytotechnics Research and Study Center in the city of Jataí, Goiás. The experimental area was installed in a commercial soybean cultivar Ponta IPRO. This work aimed to evaluate the performance of the chemical protection program recommended by Syngenta when compared to the protection program commonly used by the farmer in southwest Goiás. The measured technological variables were Plant height, Height of first pod insertion, Number of pods per plant, Weight of a thousand grains, Productivity in kilograms per hectare, Final plant population per hectare. The experimental design was in randomized blocks with four replications in a 4x1 scheme. The fungicidal protection program with the spray sequence: (Elatus + Cypress + Ochima)> (Cypress + Bravonil 500)> (Cypress + Bravonil 500) provided higher grain yields and efficiencies in the control of end-of-cycle diseases (DFC) (Cercospora kikuchi e Septoria glycines) and Asian soybean rust (FAS) (Phakopsora pachyrhizi).
KEYWORDS: Pest control. Phytosanitary. Glycine max. Productivity.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma espécie originária da China, pertencente a família Fabaceae, e está distribuída em praticamente todo território brasileiro sendo a cultura mais importante para o agronegócio na atualidade.

Os produtores de soja enfrentam a cada safra fatores que podem levar a redução da produção, afetar a qualidade dos grãos e aumentar o custo de produção. Entre estes fatores estão as doenças de final de ciclo (DFC) causadas pelo complexo de patógenos *Septoria glycines* e/ ou *Cercospora kikuchi*, a ferrugem asiática da soja (FAS), causada por *Phakopsora pachyrhizi* e a antracnose na folha e na vagem causada por *Colletotrichum truncatum*.

A importância das DFC e FAS nesta cultura tem levado pesquisadores e produtores a buscarem medidas de controle e manejo adequado que sejam eficientes.

Este trabalho objetivou avaliar a performance do programa de proteção química recomendado pela Syngenta quando comparado a programa de proteção comumente utilizado pelo agricultor do sudoeste de Goiás.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Jataí, Estado de Goiás, em uma área experimental demarcada em uma lavoura comercial de Soja cultivar Desafio RR, semeada em 25 de outubro de 2018, safra 2018/2019. Foi adubada de acordo com as recomendações técnicas. Aplicações de fungicidas foram realizadas de acordo com o tratamento previamente estabelecido. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e a parcela experimental foi constituída de uma área com 3 metros de largura (aproximadamente seis linhas de plantio espaçadas de 0,45 metros) por 7 metros de comprimento. Na área central da parcela, constituída de 1 metro (duas fileiras centrais) por 5 metros (5 m^2) foram tomados os dados de severidade de doenças e de produção. Os tratamentos consistiram da combinação de um programa padrão de aplicação de fungicidas, repetido em todos os tratamentos, associados a aplicações de diferentes fertilizantes. No programa padrão foram utilizadas quatro aplicações de fungicidas recomendados para as doenças prevalentes no Sudoeste de Goiás. Estes fungicidas foram aplicados nos estádios vegetativo (V4), reprodutivo (R 1, R 5.1 e R 5.3). Foram utilizadas as marcas comerciais de fungicidas e doses (Kg ou Litro da MC ha^{-1}). O tratamento testemunha foi constituído somente pelo programa padrão de proteção com fungicidas, sem a adição de nenhum fertilizante químico. As descrições completas dos tratamentos estão descritas na (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizado na área experimental conduzida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Ponta IPRO, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Ponta IPRO. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

TRAT	EA	DA	Fungicidas	Dose p.c.L ha^{-1}	Adjuvante	Dose p.c.L ha^{-1}
1	R.2	07-12-18	-	-	-	-
1	R.5.1	26-12-18	-	-	-	-
1	R.5.3	10-01-19	-	-	-	-
2	R.2	07-12-18	Orkestra	0,300	Assist	0,300
2	R.5.1	26-12-18	Fox	0,400	Aureo	0,100
2	R.5.3	10-01-19	Ativum	0,800	FT Max	0,150
3	R.2	07-12-18	Elatus+Cypress	0,2+0,3	Ochima	0,250
3	R.5.1	26-12-18	Fox	0,400	Aureo	0,100
3	R.5.3	10-01-19	Ativum	0,800	FT Max	0,150
4	R.2	07-12-18	Elatus+Cypress	0,2+0,3	Ochima	0,250
4	R.5.1	26-12-18	Bravonil+Cypress	0,5+0,3	-	-
4	R.5.3	10-01-19	Cypress+Bravonil500	0,3+1,5	-	-

TRAT: Tratamentos utilizados; EA: Estádio de aplicação; DA: Dia da aplicação; Estágios de aplicação dos produtos: R2 (plantas no reprodutivo- floração plena); R.5.1 (reprodutivo- fase inicial de enchimento de grãos) e R.5.3 (fase reprodutiva- enchimento de grão de 50 a 70%)

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Quatro plantas escolhidas ao acaso em cada parcela experimental foram amostradas. A severidade e a incidência das doenças foram representadas pela média das leituras efetuadas em 12 folhas tomadas de quatro plantas. As leituras de doenças foram efetuadas no campo e em laboratório com auxílio de lupa estereoscópica. Para a avaliação da ferrugem asiática foi utilizado uma escala diagramática proposta por (GODOY et al.2006) assim como para as doenças de final de ciclo (DFC). Para a avaliação da incidência de antracnose foram tomadas as mesmas amostras de folhas utilizadas para as leituras de severidade de outras doenças. A avaliação da desfolha causada por doenças foi realizada utilizando-se uma escala diagramática com os níveis de 100%; 85%; 65%; 45%; 15% e 5% de desfolha (HIRANO et al. 2010). Os parâmetros produtivos foram obtidos na fase de colheita. Para a população final de plantas foram contadas todas as plantas da área útil da parcela (0,9 x 5m=4,5m^2). Os grãos de soja foram colhidos e foram secos ao sol para reduzir e uniformizar diferenças de umidades entre as parcelas. As alturas de plantas e da primeira vagem e o número de vagens por planta foram obtidos a partir das medições em três plantas por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na (Tabela 2) que as variáveis tecnológicas de altura de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta e população de plantas final não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos utilizados,

Na Tabela 2, para variável tecnológica produtividade em quilogramas por hectare foi detectado diferença significativa entre os tratamentos, sendo o tratamento sem aplicação de fungicida (T01), o que registrou a menor produtividade com uma média de 3.318 Kg ha^{-1}. Os tratamentos com diferentes programas de proteção com fungicidas apresentaram produtividades entre 3.438 Kg ha^{-1} (T03) e 3.672 Kg ha^{-1} (T4). O tratamento T04 apresentou uma produtividade relativa de 10,6% a mais, superando em 354 Kg ha^{-1} a mais quando comparado ao tratamento controle T01. Visualiza-se na Tabela 2que o tratamento controle sem fungicidas (T01) obteve 150,2 gramas de massa de 1000 grãos, apresentando a menor massa entre os tratamentos. Os tratamentos fungicidas apresentaram massa de 1000 grãos entre 152,4 (T02) a 170,0 (T04) gramas. O tratamento T04, com massa relativa de grãos de 13,1%, superou em 19,8 gramas a mais de massa de 1000 grãos em comparação ao tratamento controle T01.

O tratamento T04 se destaca, pois superou, não só o tratamento controle sem fungicidas, mas os demais tratamentos fungicidas, considerando dois importantes parâmetros de produção. O tratamento T04 foi superior em relação a produtividade e massa de 1000 grãos.

Tabela 2. Média das variáveis tecnológicas em trabalho conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Ponta IPRO. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Tratamentos	AP (cm)	AIPV (cm)	NVPP	PMG (g)	P KG ha^{-1}	PPF
T01	58,0	12,6	30,0	150,2 b	3318,0 b	295.000
T02	59,7	13,1	31,0	152,4 b	3600,0 a	296.111
T03	58,8	13,3	30,0	153,2 b	3438,0 b	299.444
T04	56,6	13,5	29,0	170,2 a	3672,0 a	298.333
CV (%)	6,9	9,3	5,1	6,8	11,3	9,7

Valores sem letra, na coluna, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. AP: Altura de plantas; AIPV: Altura de inserção de primeira vagem; NVPP: Número de vagens por planta; PMG: Peso de mil grãos; P KG ha^{-1}: Produtividade em quilograma por hectare; PPF: População de plantas final por hectare.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Entre os problemas fitossanitários observados destacaram-se as doença de final de ciclo (DFC) causadas pelo complexo de patógenos *Septoria glycines* e/ ou *Cercospora kikuchi,* a ferrugem asiática da soja (FAS), causada por *Phakopsora pachyrhizi* e a antracnose na folha e na vagem causada por *Colletotrichum truncatum.* Na Tabela 3 pode ser observado que o tratamento controle, sem fungicidas (T01) apresentou maiores níveis de severidade de DFC, isto é, apresentando maiores porcentagens de áreas foliares infectadas (%AFI), em todas as avaliações realizadas entre 19/12/208 e 05/02/2019, em comparação aos tratamentos com diferentes programas de proteção com fungicidas (T02, T03, T04).Nota-se na ainda na Tabela 3que os tratamentos fungicidas (T02, T03, T04) apresentaram menores severidades que o tratamento controle T01, entretanto, destaca-se o tratamento T04 em que apresentou menor severidade de DFC não só em relação a T01, mas em relação aos demais tratamentos fungicidas (T02, T03, T04).

Tabela 3. Média dos índices de severidade representados pelas porcentagens de área foliar infectada (%AFI) das doenças de final de ciclo (DFC) (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) e a evolução da severidade entre as datas 19/12/2018 e 05/02/2019,em trabalho conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Ponta IPRO.Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Tratamentos	DFC 19/12/18 R4	DFC 07/01/19 R 5.2	DFC 17/01/19 R 5.4	DFC 23/01/19 R 5.4	DFC 30/01/19 R6	DFC 05/02/19 R7
T01	0,7	1,8	5,5 b	9,3 b	10,7	9,6
T02	0,1	0,2	1,1 a	1,1 a	3,1	5,2
T03	0,5	0,3	0,5 a	0,2 a	0,8	3,1
T04	0,0	0,1	0,3 a	0,1 a	0,3	1,3
CV (%)	3,7	4,8	8,8	7,2	9,3	4,8

DFC: Doença de final de ciclo; Estágios de aplicação dos produtos: R2 (plantas no reprodutivo- floração plena); R.5.1 (reprodutivo- fase inicial de enchimento de grãos) e R.5.3 (fase reprodutiva- enchimento de grão de 50 a 70%).

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A Tabela 4 mostra que o tratamento controle sem fungicidas (T01) apresentou maiores níveis de severidade de ferrugem asiática da soja (FAS). Esta doença foi

detectada primeiramente no tratamento (T01), em 23/01/2019, contrastando com a DFC, que apareceu mais precocemente. Os tratamentos fungicidas apresentaram severidades de FAS muito próximos, isto é, valores semelhantes entre os tratamentos testados, diferindo das DFC, onde se verificou maiores diferenças de severidades entre os tratamentos fungicidas. Destaca-se novamente o tratamento T04 onde não foi detectado FAS em nenhuma avaliação, o que comprova o controle efetivo da doença. A antracnose na folha causada por *Colletotrichum truncatum* apresentaram baixos níveis de incidência e severidade nas plantas e na vagem não apresentou nenhum índice de incidência e severidade (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos índices da evolução de severidade representados pelas porcentagens de área foliar infectada (%AFI) sob condições de campo, entre as datas 19/12/2018 a 05/02/2019. Conduzido pelo Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar Ponta IPRO. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Tratamentos	FAS 23/01/19 R 5.5	FAS 30/01/19 R 5.5	FAS 05/02/19 R5.5	AF 30/01/19 R 5.5	AF 05/02/19 R5.5	AV 05/02/19 R5.5	NDF 23/01/19 R 5.5	NDF 05/02/19 R5.5
T01	0,3	1,3	3,6	7,3	5,2 a	0,0	25,0	80,0
T02	0,0	0,0	0,1	6,3	3,1 a	0,0	10,0	75,0
T03	0,0	0,0	0,2	8,3	10,4 b	0,0	15,0	75,0
T04	0,0	0,0	0,0	9,4	7,3 a	0,0	15,0	75,0
CV (%)	0,2	1,9	8,3	10,2	13,2	18,3	6,3	3,8

FAS: Ferrugem Asiática da soja, (*Phakopsora pachyrhizi*); AF: Antracnose foliar, (*Colletotrichum truncatum*) e NDF: Nível de desfolha.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Programas de proteção fungicida proporcionaram rendimento de grãos superiores quando comparado ao tratamento sem proteção fungicida com produtividade relativa de 10,6% a mais, superando em 354 Kg ha^{-1} quando comparado ao tratamento controle. O programa de proteção fungicida com a sequência de pulverizações: (Elatus+ Cypress+ Ochima)> (Cypress+ Bravonil 500)> (Cypress+ Bravonil 500) proporcionaram maiores rendimentos de grãos e proporcionaram maiores eficiências de controle de doenças de final de ciclo (DFC)(*Cercospora kikuchi e Septoria glycines*) e de ferrugem asiática da soja (FAS) (*Phakopsora pachyrhizi*).

REFERÊNCIAS

GODOY, C. V; KOGA, L.J; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soy bean rust severity. **Fitopatologia Brasileira** 31:63-68, 2006. GOOGLE. Google Earth website. http://earth.google.com/, 2009.

HIRANO, M.; HIKISHIMA; SILVA, A.J.; XAVIER, S.A.; GIOVANETTI, C. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha provocada pela ferrugem asiática em soja. **SummaPhytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.248-250, 2010.

CAPÍTULO 3

USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO ALGODÃO COM SISTEMA DE PLANTIO ADENSADO EM MINEIROS ESTADO DE GOIÁS

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Joaquim Júlio Almeida Júnior
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0756867367167560

Katya Bonfim Ataides Smiljanic
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/8320644446637344

Francisco Solano Araújo Matos
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0960611004118450

Victor Júlio Almeida Silva
FAR-Faculdade Almeida Rodrigues
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1219203640159319

Beatriz Campos Miranda
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/9906493282188494

Flavio de Kassius Domingos Costa
UniRV-Universidade de Rio Verde
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/2033658946692241

Armando Falcão Mendonça
UniRV-Universidade de Rio Verde
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1421441121323177

Gustavo André Simon
UniRV-Universidade de Rio Verde
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0966742675984946

RESUMO: O cultivo com espaçamento adensado tem sido característico em Mineiros e na região sudoeste do estado de Goiás. O presente trabalho objetivou confirmar a viabilidade e os benefícios do cultivo do algodão adensado com uso de reguladores de crescimento e foi implantado na Fazenda Lago Azul, Rodovia BR364, km 7, em Mineiros, estado de Goiás. O espaçamento utilizado foi de 45 cm entre linha, parcelas com 5 linha de 10 m comprimento, perfazendo uma área total, de 22,5 m^2 e área útil de 10,8 m^2 por parcela. O delineamento experimental foi em blocos casualizados por esquema fatorial 4 x 2+1, com 6 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro diferentes épocas de aplicação de Cloreto de Mepiquat nas doses de 40, 60, 80, 100 g i. a. ha^{-1} respectivamente conforme as épocas de aplicação e Cloreto de Chlormequat na dose

de 62,5 g i. a. ha^{-1} em todas as épocas aplicadas, e ainda testemunha com a dose zero. Com base nos resultados obtidos e sob as condições experimentais em que o ensaio foi conduzido, é possível concluir que o porte das plantas foi significativamente reduzido apenas a partir da segunda aplicação das diferentes doses e moléculas dos reguladores de crescimentos. O resultado comprovou que a forma de cultivo (algodão adensado) demonstra ser eficiente na região de Mineiros, estado de Goiás, em virtude das condições edafoclimáticas.
PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L. Produtividade. Adensamento.

USE OF GROWTH REGULATORS IN DENSIFIED COTTON CULTURE IN MINEIROS, STATE OF GOIÁS

ABSTRACT: The densely spaced cultivation has been characteristic in Mineiros and in the southwest region of the state of Goiás. The present study aimed to confirm the viability and the benefits of the cultivation of densified cotton using growth regulators and was implemented in Fazenda Lago Azul, Rodovia BR364, km 7, in Mineiros, state of Goiás. The spacing used was 45 cm between lines, plots with 5 lines of 10 m length, making a total area of 22.5 m2 and usable area of 10.8 m2 per installment. The experimental design was in randomized blocks using a 4 x 2 + 1 factorial scheme, with 6 treatments and 4 replications. The treatments consisted of four different times of application of Mepiquat Chloride in doses of 40, 60, 80, 100 g i. The. ha-1 respectively according to the application times and Chlormequat Chloride at a dose of 62.5 g i. The. ha-1 in all applied seasons, and still test with the zero dose. Based on the results obtained and under the experimental conditions in which the test was conducted, it is possible to conclude that the size of the plants was significantly reduced only after the second application of the different doses and molecules of the growth regulators. The result proved that the form of cultivation (dense cotton) proves to be efficient in the region of Mineiros, state of Goiás, due to the edaphoclimatic conditions.
KEYWORDS: Gossypium hirsutum L. Productivity. Densification.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa posição de destaque entre os maiores produtores de algodão do mundo, tendo alcançado um recorde na safra de 2011/12 produzido cerca de 1,8 milhões de toneladas. Países como China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil despontam como os cinco maiores produtores entre os sessenta países que produzem algodão. O cultivo do algodão se destacou no agronegócio e, devido a isso, passou a figurar como objeto de pesquisas e estudos, numa tentativa de minimizar os gastos e maximizar os lucros de produção (CONAB, 2015).

Referências acerca da existência do algodão nos remetem a épocas bem

remotas. Vainsencher (2009) revela que o algodão foi trazido pelos árabes, cerca de oito séculos a.C. e Bispo (2012) também relata sua aparição como sendo de longa data, afirmando que os Incas já o utilizavam. No Brasil sabe-se que os índios utilizavam o algodão e que, após a colonização, ele foi cultivado largamente por muito tempo em terras brasileiras (BISPO, 2012).

O algodão herbáceo tem como característica principal o excesso de dossel vegetativo, limitando o alcance de maior produtividade porque facilita a hospedagem de pragas e patógenos, dificultando o investimento em estruturas reprodutivas. Além disso, torna difícil a aplicação e diminui a eficácia dos defensivos, pois o trânsito do maquinário fica prejudicado e os defensivos não conseguem penetrar no dossel vegetal (FERREIRA, 2013).

As alternativas ao hábito indeterminado de crescimento do algodoeiro herbáceo residem na utilização de cultivares com partição de assimilados favorável ao crescimento reprodutivo, e também, na manipulação da arquitetura da planta, pelo uso de reguladores de crescimento, considerada a alternativa mais recente e viável, e que em algumas situações, pode resultar em incremento da produtividade (FERREIRA, 2013).

Entretanto, deve ser lembrado que a resposta aos reguladores de crescimento depende de inúmeras variáveis, incluindo, taxa de crescimento dos cultivares, que por sua vez depende das condições climáticas, da fertilidade do solo, do suprimento mineral, especialmente, o nitrogenado em cobertura, da dose e tipo de molécula utilizada, assim como do intervalo e doses das aplicações subsequentes (FERREIRA; LAMAS, 2014).

Portanto, necessário se faz a condução de ensaios buscando definir a estratégia de aplicação do regulador de crescimento, em função da estratégia de cultivo, que possa resultar em maior eficiência no gerenciamento energético no algodoeiro herbáceo, visando o alcance de maior produtividade e melhor qualidade de fibra (FERREIRA; LAMAS, 2014).

O presente trabalho objetivou confirmar a viabilidade e os benefícios do cultivo do algodão adensado com uso de reguladores de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do Ensaio

O projeto foi conduzido na área experimental da fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros, estado de Goiás sob as coordenadas Latitude 17,4º15`10`` e Longitude 52º13`44`` e altitude 900 metros. O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido

com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66%.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (2013) é classificado como Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 5 anos.

Descrição do cultivo

Com auxílio de semeadora adubadora, a semeadura foi realizada com as sementes do cultivar BRS 293, quimicamente tratadas (Cruiser, Dynast, Avicta) e distribuídas em fileiras espaçadas de 0,45 m; após a emergência, registraram-se, em média, 10,21 plantas por metro, ou seja, o equivalente a uma densidade populacional de aproximadamente 227 mil plantas por hectare.

O sistema de cultivo utilizado foi semeadura direta, a dessecação foi feita sete dias antes do plantio com glifosato WG, concentração do sal de amônio de glifosato 792,5 gkg^{-1} (720 gkg^{-1} equivalente ácido) na dose de 2,5 kg ha^{-1} do produto comercial, sendo a soja a cultura antecessora; A adubação foi adotada 100 kg ha^{-1} da formulação MAP 13-54-00, totalizando, assim, 13 kg ha^{-1} de nitrogênio, 54 kg ha^{-1} de P_2O_5, quantidades estas, definidas com base na interpretação dos resultados da análise química do solo e requerimento nutricional do cultivo.

No suprimento mineral de cobertura, aos 15 dias após a emergência (DAE), foram fornecidos 20 kg ha^{-1} de nitrogênio (N) e 60 kg ha^{-1} de K_2O, utilizando a fórmula (Uréia e Kcl) como fonte na adubação; também foram realizadas quatro adubações foliares, com a aplicação de 1 kg ha^{-1} de ácido bórico, durante o período de floração.

Delineamento Experimental e Descrição dos Tratamentos

O delineamento experimental foi 4x2+1 em blocos casualizados, adotando quatro repetições. Cada bloco com seis tratamentos, condicionados por diferentes doses e do cloreto de chlormequat e cloreto de mepiquat; a relação dos tratamentos é descrita na tabela 1. O tamanho de cada unidade experimental foi de 300 m^2, o equivalente a vinte e duas fileiras de 10 m de comprimento cada, espaçadas de 0,45 m entre si. A área útil, considerada para realizar as avaliações, correspondeu a 18 m^2 de cada parcela.

Os tratamentos constituídos de quatro diferentes épocas de aplicação de cloreto de mepiquat nas doses de 40, 60, 80, 100 g i. a. ha^{-1} respectivamente conforme as época de aplicação e cloreto de chlormequat na dose de 62,5 g i. a. ha^{-1} em todas as épocas aplicadas e testemunha com a dose zero.

Os atributos químicos do solo (Ph, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados,

nas camadas de 0,0 – 0,10 m; 0,10 – 0,20 m segundo a metodologia proposta por Raije Quaggio (1983), no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental.

A cultivar de algodão BRS 293 foi avaliada biometricamente altura da planta, número de nós por planta, entre as aplicações. Na ocasião da colheita, além da produtividade, porcentagem de capulhos abertos e peso médio de capulhos, foi realizado um "mapeamento" das plantas avaliando: altura final, número de ramos frutíferos, número de ramos vegetativos, número de capulhos por planta e comprimento de entre nós. A colheita foi realizada aos 170 DAE (Dias após a emergência).

Os dados foram analisados pelo programa Assistat proposto por Silva (2016) e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a p=0,05 de probabilidade para a comparação de médias.

Figura 1. Croqui da área experimental de algodão da cultivar BRS 293, fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

B1	**T1**	**T5**	**T2**	**T3**	**T4**	**T6**
B2	T2	T3	T6	T4	T5	T1
B3	T3	T2	T4	T6	T1	T5
B4	T5	T6	T3	T4	T2	T1

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Tabela 1. Relação dos tratamentos à base dos reguladores de crescimento usados para gerenciar a altura do algodoeiro na cultivar BRS 293, fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO), 2015.

Tratamentos	**Nome Comercial**	**APLICAÇÕES / DOSES (g i.a.ha^{-1})**			
		1ª 30 DAE	**2ª 35 DAE**	**3ª 55 DAE**	**4ª 62 DAE**
T1– Controle	-				
T2 – Cloreto de chlormequat	Tuval	40	40	40	40
T3 – Cloreto de chlormequat	Tuval	60	60	60	60
T4 – Cloreto de chlormequat	Tuval	80	80	80	80
T5 – Cloreto de chlormequat	Tuval	100	100	100	100
T6 – Cloreto de mepiquat	Pix-HC	62,5	62,5	62,5	62,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

As aplicações sempre foram realizadas utilizando para isso, pulverizador UNIPORT, munido de barra de aplicação, portando bicos tipo leque XR 110.03, espaçados de 50 cm, PRESSÃO (Lbs) 50, O volume de calda correspondeu a 150 L ha^{-1}. Temperatura no ato da aplicação: 31,4 ºC; umidade relativa do ar: 43%. Velocidade do vento 3,4 km/h; horário de aplicação: 17h 05min; sentido do vento na aplicação: oeste-leste, calibração do pulverizador: tempo de 00:50:42 seg, marcha de trabalho: 3ª reduzida.

Tabela 2. Condições climáticas no momento das aplicações no algodoeiro na cultivar BRS 293, fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO), 2015.

Características	Data das aplicações			
	10/03/2015	15/03/2015	05/04/2015	12/04/2015
Início da aplicação	17:00	9:30	8:40	17:30
Término da aplicação	18:00	10:40	10:00	18:30
Temperatura início (ºC)	27	25	23	25
Temperatura final (ºC)	26	26	25	24
Umidade do ar início (UR %)	65	72	78	66
Umidade do ar final da (UR%)	67	68	72	67
Velocidade do vento (Km/h)	6	7	7	7
Nebulosidade (%)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebe-se na Tabela 3 que não há diferença significativa de crescimento entre os tratamentos na primeira e segunda avaliação (27 e 32 dias após a emergência - DAE);

Nota-se que em todas as avaliações o tratamento T1 (controle) foi o que a altura de planta ficou superior aos demais tratamentos, com exceção da primeira avaliação onde a maior altura ficou com o tratamento T6.

Observa-se que o tratamento com melhor controle em todas as avaliações para altura de planta foi o T6 (Pix-HC), com média de altura de 27, 34, 38, 40, 43 e 42 cm respectivamente, com exceção, da primeira avaliação que ficou com altura de planta de 23 cm nos tratamentos T3 e T4.

Figueiredo (2007) afirma que os reguladores de crescimento são substâncias sintéticas ou químicas que atuam sobre o metabolismo vegetal de forma a inibir a biossíntese do ácido giberélico que está diretamente relacionado com o crescimento da planta, modulando e regulando o crescimento de diversos órgãos destas.

Tabela 3. Altura de plantas (cm), do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	Doses ($g.i.a.ha^{-1}$)	Avaliações						
		1ª 27 DAE	2ª 32 DAE	3ª 53 DAE	4ª 60 DAE	5ª 70 DAE	6ª 91 DAE	7ª 99 DAE
T1 –Controle	-	25 a	29 a	49 d	54 d	63 d	67 c	66 c
T2 – Tuval	40	24 a	27 a	40 cd	47cd	51 c	51 bc	49 b
T3 – Tuval	60	23 a	28 a	41bc	46 bc	49 c	49 bc	49 b
T4 – Tuval	80	23 a	28 a	38 b	43 bc	46 bc	49 bc	47 b
T5 – Tuval	100	25 a	28 a	37 bc	41 b	45 b	47 b	47 b
T6 – Pix-HC	62,5	26 a	27 a	34 a	38 a	40 a	43 a	42 a
D.M.S	-	2,1	2,2	3,8	4,8	4,6	5,8	3,7
CV	-	3,54	3,48	4,18	4,66	4,06	4,92	3,24

Fonte: Dados da pesquisa, 2015. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se na Tabela 4 que a primeira e segunda avaliação não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. Podemos observar que ocorreu maior número de nós por planta na quinta e sextas avaliações para o tratamento controle. Na sétima avaliação o tratamento controle, T2, T3 e T4 não tiveram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. Nota-se que, na terceira avaliação, o maior número de nós ficou para os tratamentos T2, T3, T4 e T5.

Tabela 4. Número de nós por planta do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	DOSES (g.i.a.ha^{-1})	AVALIAÇÕES						
		1ª 27 DAE	2ª 32 DAE	3ª 53 DAE	4ª 60 DAE	5ª 70 DAE	6ª 91 DAE	7ª 99 DAE
–Controle	-	7 a	8 a	11 c	12 b	15 a	15 a	14 ab
T2 – Tuval	40	7 a	8 a	12 a	13 a	14 ab	14 ab	14 ab
T3 – Tuval	60	6 a	8 a	12 a	13 a	14 ab	14 ab	14 ab
T4 – Tuval	80	7 a	8 a	12 ab	13 a	14 b	14 ab	14 ab
T5 – Tuval	100	6 a	8 a	12 ab	13 a	13 b	14 b	13 ab
T6 – Pix-HC	62,5	6 a	8 a	12 bc	13 a	13 b	14 ab	13 b
D M S %	-	3,82	2,8	3,2	4,18	5,28	5,16	6,82
CV %	-	5,21	3,52	4,11	3,25	4,28	4,55	5,38

Fonte: Dados da pesquisa, 2015. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 5 ficou constatado que o quesito produtividade teve melhor desempenho em T3, com uma média de 337,30 @ ha^{-1} e a menor produtividade foi no tratamento T5, com uma média de 270,60 @ ha^{-1}. Para a % de capulhos abertos, não se obteve diferença significativa entre os tratamentos. No peso médio de capulhos (g) também podemos observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 5. Produtividade (@/ha), % de capulhos abertos e peso médio de capulhos (g) por planta do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO), 2015.

Tratamentos	DOSES gi.a.ha^{-1}	Produtividade (@/ha)	% de capulhos abertos	Peso médio de capulhos (g)
–Controle	-	295,20 b	99 a	4,8 a
T2 – Tuval	40	311,11 b	100 a	5,2 a
T3 – Tuval	60	337,30 a	99 a	5,6 a
T4 – Tuval	80	296,29 b	98 a	4,7 a
T5 – Tuval	100	270,60 c	100 a	5,4 a
T6 – Pix-HC	62,5	314,00 b	100 a	5,6 a
D.M.S %	-	2,29	3,12	3,35
CV %	-	4,84	4,47	4,88

Fonte: Dados da pesquisa, 2015. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Detecta-se na Tabela 6 que a maior altura final de planta por planta do algodoeiro cultivar BRS 293 foi observado no T1 com uma média de 62 cm e a que obteve a menor altura foi encontrada no tratamento T6 com uma média de 35 cm. Para a variável

número de ramos a maior média de ramos frutíferos foi encontrado no tratamento T5 e a média com menor número de ramos frutífero foi encontrado nos tratamentos T4 e T6. Para contagem de número de ramos vegetativos o tratamento T2 foi o que se destacou com 16 ramos e o que obteve o menor número de ramos vegetativos foi o tratamento T6 com 10 ramos vegetativos. A contagem de números de capulhos por planta para os tratamentos T1, T2 e T4 foram os melhores estatisticamente com média de 5 capulhos por planta e os tratamentos que ficaram com um menor número de capulhos por planta foram os tratamentos T5 e T6. Registra-se na mensuração do comprimento dos entrenós o que ficou com maior alongamento foi o T1 com 3,58 cm e o que obteve o menor, foi o tratamento T3 com 2,21 cm, assemelhando-se aos tratamentos estatisticamente com os tratamentos T2 e T4 com 2,33 e 2,35 respectivamente.

Tabela 6. Média da altura final (cm), número de ramos frutíferos, número de ramos vegetativos, número de capulhos por planta e comprimento de entrenós (cm) por planta do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO), 2015.

Tratamentos	DOSES gi.a.ha^{-1}	Altura Final (cm)	Nº ramos frutíferos	Nº ramos vegetativos	Nº capulhos planta	Comp. de entrenós
–Controle	-	61d	05 bc	12 b	05 a	3,58 c
T2 – Tuval	40	49 bc	05 bc	16 a	05 a	2,33 a
T3 – Tuval	60	42 b	04 b	15 a	04 a	2,21 a
T4 – Tuval	80	40 b	03 ab	14 ab	05 a	2,35 a
T5 – Tuval	100	53 bc	07 a	13 b	03 ab	3,31 b
T6 – Pix-HC	62,5	35 a	03 ab	10 c	03 ab	2,69 ab
D M S %	-	3,2	4,18	5,28	5,16	6,82
C V %	-	4,11	3,25	4,28	4,55	5,38

Fonte: Dados da pesquisa, 2015. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Os controladores de crescimento se revelaram ferramentas auxiliares e de suma importância para que haja um controle sobre tamanho e desenvolvimento, visando maior produtividade do algodoeiro.

Com base nos resultados obtidos e sob as condições experimentais em que o ensaio foi conduzido, é possível concluir que o porte das plantas foi significativamente reduzido apenas a partir da segunda aplicação das diferentes doses e moléculas reguladoras de crescimento.

REFERÊNCIAS

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira:** Grãos. 9. ed. Brasília: Observatório Agrícola, 2015. 109 p.

BISPO, J. A. **O Algodão no Agreste Sergipano: do auge à queda**. Dissertação de Mestrado. UFPB. 2013.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição.

FIGUEIREDO, R. O.; DELACHIAVE, M.E. A.; MING, L.C. Reguladores vegetais na produção de biomassa e teor de óleos essenciais em Cymbopogon citratus (DC.) Stapf, em diferentes épocas do ano. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.8, n.3, p.31-35, 2006.

FERREIRA, A. C. B. Cultivo de algodão safrinha e adensado ganha espaço em Goiás. **AGROLINK**. V. 5. 2013.

FERREIRA, A. C. B; LAMAS, F. M. Uso de Reguladores de Crescimento, Desfolhantes, Dessecantes e Maturadores na Cultura do Algodoeiro. **Circular Técnica 95**. 2014.

KÖPPEN, G; ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; DE GONÇALVES, M; LEONARDO, J; GERD, S; Köppen's Climate Classification Map for Brazil. (em inglês). Meteorologische Zeitschrift , 2013. 711–728.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade**. Campinas, Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81)

SILVA, F. de A.S; AZEVEDO, C.A.V. de. The Assistat Software Version 7.7 ande its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res, v. 11, n.39, p.3733-3740, 2016.

VAINSENCHER, Semira Adler. *Algodão.* **Pesquisa Escolar Online**, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar>. Acesso em: 22/04/13. 2016.

CAPÍTULO 4

PLANTABILIDADE DE MILHO SUBMETIDA A DIFERENTES COEFICIENTES DE VARIAÇÃO NA LINHA DE SEMEADURA

Data de submissão: 26/04/2020

Data de aceite: 06/05/2020

Fagner Augusto Rontani
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2276191150662554

Antônio Luis Santi
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6223011493102530

Diecson Ruy Orsolin da Silva
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1697483590257639

Tassiana Dacás
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2276904711635733

Tairon Thiel
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4338175303887240

Fábio Miguel Knapp
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7843755453233487

Isaura Luiza Donati Linck
Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen – RS
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6742035653732832

RESUMO: A distribuição eficiente e uniforme das sementes de milho é um fator que está relacionado diretamente com a produtividade, pois dependendo do híbrido, fertilidade do solo e até mesmo a disponibilidade hídrica do período de cultivo são parâmetros importantes para a escolha da densidade de semeadura e estande final de plantas. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da cultura do milho submetido a diferentes populações e variações na distribuição longitudinal das sementes de milho na linha de semeadura. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com quatro repetições. O arranjo fatorial foi 2 X 5, sendo duas populações de milho (55000 e 75000 plantas por hectare) e cinco coeficiente de variação de distribuição de sementes (0, 25, 50, 75 e 100 %). As duas populações testadas tiveram diminuição na produtividade de acordo com o aumento do CV (%), porém não houve diferença estatística entre os tratamentos. Conclui-se que a variação na distribuição longitudinal teve influência direta na

produtividade e que se faz necessária a realização de mais trabalhos nessa linha de estudo.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, qualidade de estande, produtividade.

MAIZE PLANTABILITY SUBMITTED TO DIFFERENT COEFFICIENTS OF VARIATION IN THE SOWLING LINE

ABSTRACT: The efficient and uniform distribution of corn seeds is a factor that is directly related to productivity, because depending on the hybrid, soil fertility and even the water availability of the cultivation period are important parameters for the selection of seeding density and final plant stand. Thus, the objective of this work was to evaluate the maize crop productivity submitted to different populations and variations in the longitudinal distribution of maize seeds in the sowing line. The experimental design was randomized blocks, with four replications. The factorial arrangement was 2 X 5, with two maize populations (55,000 and 75,000 plants per hectare) and five seeds distribution coefficient (0, 25, 50, 75 and 100%). The two populations tested had a decrease in productivity according to the increase in Coefficient of Variation – CV (%), but there was no statistical difference between the treatments. It is concluded that the variation in the longitudinal distribution had a direct influence on productivity and that it is necessary to perform more work in this line of study.

KEYWORDS: *Zea mays*; Stand quality; Productivity.

1 . INTRODUÇÃO

A redução do espaçamento entre fileiras é uma prática muito adotada pelos agricultores nos últimos anos com o objetivo de aproveitar melhor a área e os recursos naturais (SIMIONATO, 2014). Quanto mais se diminui o espaçamento entre linha e aumenta a densidade de plantas na mesma área, mais difícil se torna a obtenção de um arranjo espacial onde não se tenha competição intraespecífica.

As diferentes formas de distribuição de sementes nas linhas e entrelinhas irão determinar qual foi o tipo de arranjo escolhido, porém o melhor arronjo é aquele que proporcionar uma distribuição mais uniforme, possibilitando um melhor aproveitamento dos recursos como água, luz e nutrientes (ARGENTA, 2001).

O contrário também é válido, pois Sangoi et al., (2012) destacou que irregularidades na plantabilidade do milho em linha de semeadura irá proporcionar uma diminuição no aproveitamento de nutrientes, água e luz, e com isso aumentando o número de plantas com colmo frágeis, dominadas e que produzirão espigas pequenas.

Áreas onde o estande de planta apresenta uma maior ocorrência de sementes

duplas terá como consequência maior competição por água, nutrientes e luz entre as plantas de interesse e com isso uma diminuição na produtividade.

Kurachi et al., (1989) destacaram em trabalho que a distribuição longitudinal de sementes é uma das características que mais contribui para o estande ideal de plantas e o reflexo disso é uma produtividade estável. Logo o coeficiente de variação (CV%) e a porcentagem de ocorrência de espaçamentos aceitáveis são os dois principais parâmetros para esse tipo de avaliação.

Segundo Mundstock (1977, apud ARGENTA, 2001, p. 1075) o objetivo do produtor, o nível de tecnologia, a época de semeadura e a duração da estação de crescimento na região do cultivo são alguns dos principais fatores que influenciam na escolha do arranjo espacial das plantas de milho.

Há poucos estudos que relatam a influência de uma má distribuição longitudinal na linha de semeadura e quais resultados essas distribuições irão demonstrar no potencial produtivo da cultura do milho. Partindo desta necessidade, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da cultura do milho submetido a diferentes populações e variações na distribuição longitudinal das sementes na linha de semeadura do milho.

2 . MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área experimental na Universidade Federal de Santa Maria, campus de Frederico Westphalen, RS, Brasil. A área experimental utilizada para a realização do trabalho está localizada geográficamente na latitude 27°23’ 53.59” Sul e longitude de 53°25’ 33.75” Oeste, ha 480 metros do nível do mar, na região norte do Estado do Rio Grande do Sul. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 2013).

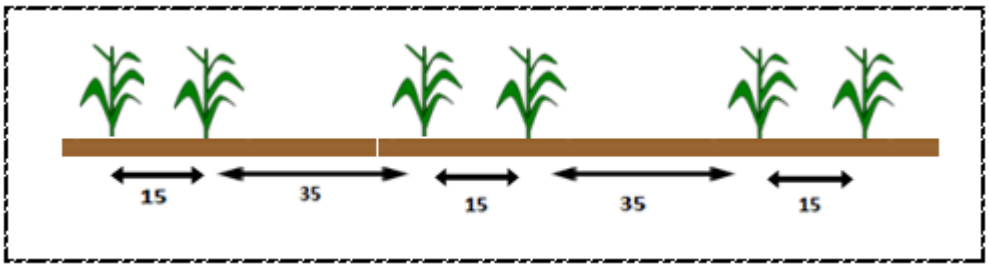
As médias de temperatura e precipitação anuais da região estão entre 19,2 ºC e 1880 mm, o clima da região está classificado por Köppen-Geiger como Cfa ou subtropical úmido com verão quente.

O delineamento experimental foi blocos casualizados com quatro repetições. O arranjo experimental foi fatorial 2 X 5, em que o fator A corresponde à população de plantas $ha^{-1:}$ 55.000 e 75.000; e o fator B corresponde ao coeficiente de variação (CV %) na distribuição longitudinal das sementes na linha de semeadura: 0, 25, 50, 75 e 100 %, essas (%) foram escolhidas com o objetivo de terem diferenças constantes e o mais parecido possível com a realidade do agricultor.

A semeadura do milho foi realizada no dia 14 de outubro sobre a cobertura de aveia branca (*Avena sativa L.)*, previamente dessecada com glyphosate (960 g i.a. ha^{-1}). A semeadura foi realizada manualmente, contudo foram feitas linhas com uma

semeadora de seis linhas espaçadas 0,45 m entre linha. As sementes foram alocadas nos sulcos manualmente de acordo com cada CV % desejado, com o objetivo de depositar as sementes nas distâncias conhecidas e calculadas, Figura 1.

Figure 1 – Exemplo da deposição das sementes de acordo com o CV % no sulco de semeadura por meio de uma linha demarcada.



Para a adubação de base do milho foi utilizado 375 kg ha^{-1} da formulação de NPK 12-30-19 e 300 kg $há^{-1}$ de nitrogênio (ureia), e parceladas em duas aplicações iguais nos estádios V3 e V6, seguindo o manual de calagem e adubação (SBCS, 2016), no híbrido triplo Semilla S-8044. A cultivar é um híbrido triplo utilizado tanto para a produção de grãos como também de silagem de porte baixo e ciclo precoce, sendo utilizado nas populações de 65.000 a 75.000 plantas por hectare em toda região sul.

No manejo de plantas daninhas foi aplicado atrazina+simazina (4000+4000 g i.a. ha^{-1}) em pré e pós emergência da cultura. Para o controle de pragas foram realizadas três aplicações de zeta-cipermetrina na dose de 53 g i.a. ha^{-1} e duas aplicações de acefato na dose de 750 g i.a. ha^{-1}.

A colheita do milho foi realizada manualmente aos 145 dias após a emergência, das seis linhas úteis de cada parcela duas externas foram deixadas como bordadura e nas quatro linhas centrais foram colhidas as plantas necessárias para a avaliação em uma área útil de 7,2 m² por parcela. As espigas foram debulhadas e pesadas para avaliar a produtividade, após a pesagem o peso de cada tratamento foi corrigido para a umidade de 13 %.

Após a tabulação dos dados, foi realizada a análise de variância (ANOVA) pelo teste F, e em seguida foi realizada a análise de regressão por meio do *software* estatístico GENES ® (CRUZ, 2013).

3 . RESULTADOS E DISCUSSÕES

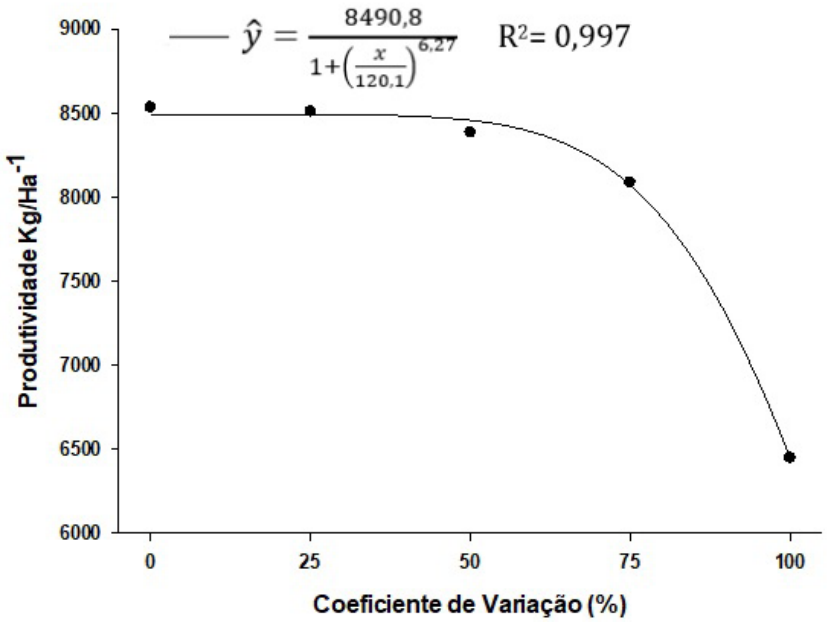
No experimento realizado não houve interação entre os fatores testados, população de planta e coeficiente de variação. Notamos que de acordo como aumento da irregularidade de distribuição de plantas (CV%), a produtividade foi reduzida para ambas as populações, porém não havendo diferença significativa entre as populações de plantas.

Os resultados da produtividade do milho foram expressos graficamente nas

Figuras 2 e 3, para melhor visualizar o comportamento da produtividade de cada população testada e o comportamento do CV%. Na população de 55.000 plantas houve uma diminuição acentuada a partir do CV de 75%, demonstrando que em populações menores a diminuição da produtividade em relação ao erro de distribuição de sementes diminui em menores proporções. Porém a partir de 75 % de variação na semeadura a produtividade teve uma grande perda.

Ao testar o uso de um bioestimulante e variabilidade espacial na distribuição de plantas de milho Kolling et al., (2016), notaram que o rendimento de grãos foi afetado principalmente pela distribuição das plantas, onde conforme aumentou o coeficiente de variação da distribuição diminuiu o rendimento de grãos.

Figura 2 – Efeito do coeficiente de variação da distribuição de sementes na linha de semeadura na produtividade de milho na população de 55.000 plantas.



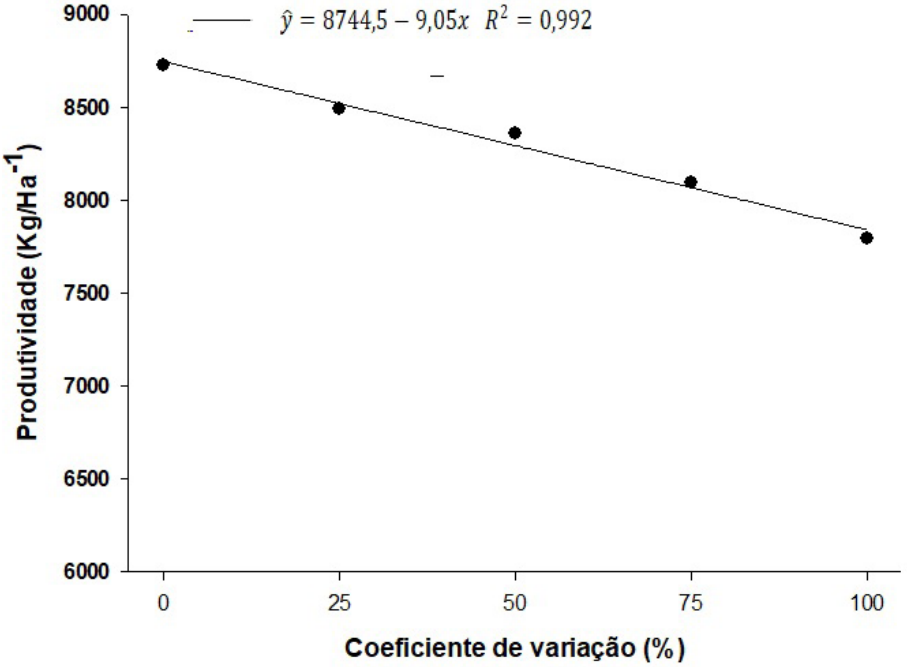
Quando testado a população de 75.000 plantas por hectare, Figura 3, a produtividade diminuiu gradativamente 90,5 kg ha^{-1} para cada 10 % de aumento no CV causando e diminuição de 886,5 kg ha^{-1} quando a distribuição de sementes teve um CV de 100%, demonstrando uma menor perda total de produtividade comparada com a população de 55.000 plantas.

A variação na distribuição é uma situação real de campo que ocorre devido a semeadouras desreguladas ou até mesmo velocidades de semeaduras excessivas, visto que o aumento da velocidade de deslocamento da ocasiona uma diminuição nos espaçamentos aceitáveis em sementes para a cultura do milho (DIAS, 2009).

Diferentes sistemas de dosagem em semeadouras podem ocasionar variações na distribuição longitudinal de sementes, logo, dependendo do arranjo que ocorrer a produtividade poderá estar sendo interferido e com isso diminuindo a mesma, como foi o caso analisado por Horbe (2015), onde o autor notou que com o uso de diferentes sistemas de distribuição de sementes houve uma redução de 16 % no coeficiente de

variação na distribuição longitudinal de plantas ocasionando um aumento de 6,8 a 12,5 % na produtividade do milho, demonstrando uma relação da produtividade com o CV das sementes na linha de semeadura. Esses resultados também foram atribuídos a quantidade de plantas dominadas e com isso influenciando a produtividade.

Figura 3 – Efeito do coeficiente de variação da distribuição de sementes na linha de semeadura na produtividade de milho na população de 75.000 plantas.



Em um trabalho realizado por Sangoi., et al (2012), os autores notaram que ao repetir o experimento por dois anos seguidos ocorreu uma diminuição proporcional na produtividade, onde de acordo com o aumento da desuniformidade espacial a produtividade diminuía, pois no primeiro ano para cada 10 % de incremento no CV a produtividade diminuía 83 kg há$^{-1}$, já no segundo ano essa diminuição de produtividade ficou em torno de 64 kg há$^{-1}$ para cada 10 % de aumento no CV, demonstrando uma relação da desuniformidade da distribuição espacial de plantas com a produtividade do milho.

4 . CONCLUSÃO

Para ambas as populações houve uma diminuição na produtividade do milho conforme o aumento do CV %, porém não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos.

A variação na distribuição longitudinal teve influência na produtividade, mas não demonstrando diferença estatística, logo se faz necessária a realização de mais trabalhos nessa linha de estudo.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. **Arranjo de plantas de milho**: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

DIAS, V. O. et al. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura. Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). 2009.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília, 2013. 353 p.

MUNDSTOCK, C.M. Densidade de semeadura no milho para o Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS/ASCAR, 1977ª. 35p.

KOLLING, D. F.; et al. Tratamento de sementes de bioestimulante ao milho submetido a diferentes variabilidades na distribuição espacial das plantas. Ciência Rural, Santa Maria, v.46, n.2, p.248-253, fev, 2016.

KURACHI, S. A. H.; **Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadouras**: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. Bragantia, Campinas, 48(2): 249-262, 1989.

SANGOI, L.; et al. Variabilidade na distribuição espacial de plantas na linha e rendimento de grãos de milho. **Revista brasileira de Milho e Sorgo**, v 11, n.3 p. 268-277, 2012.

SIMIONATO, U. R.; Redução do espaçamento entre fileiras na produtividade de duas cultivares de soja sob diferentes densidades de semeadura. In: IX Jornada Acadêmica da Embrapa Soja. Resumos expandidos – 7, 2014, Londrina, PR. Anais (on-line). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105824/1/JORN.2014.pdf. Acesso em 15 Set 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – **SBCS**. Núcleo Regional. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11.ed. RS/SC, 2016. 375p.

HORBE, T. A. N. **Distribuição espacial de plantas na fileira e sua relação com a produtividade da cultura de milho.** 2015. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015.

CAPÍTULO 5

PLANTIO DE MILHO EM DIFERENTE ÉPOCAS VISANDO CARACTERISTICA BIOMETRICA DA ESPIGA NO SUDOESTE GOIANO

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Ilhomar Alves de Souza
UniFIMES - GO
ilhomaralves@gmail.com
http://lattes.cnpq.br/6586994335190031

Joaquim Júlio Almeida Junior
UniFIMES - GO
joaquimjuliojr@gmail.com
http://lattes.cnpq.br/0756867367167560

Katya Bonfim Ataides Smiljanic
UniFIMES - GO
katia@fimes.edu.br
http://lattes.cnpq.br/8320644446637344

Francisco Solano Araújo Matos
UniFIMES - GO
solano@fimes.edu.br
http://lattes.cnpq.br/0960611004118450

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo testar a influência de diferentes épocas de plantio sobre a produtividade do milho híbridos e avaliar a quantidade perdida quando não são respeitadas as épocas ideais de plantio e fazer uma análise biométrica da planta e espiga para constatar se pode ocorrer mudanças no dossel. O trabalho foi desenvolvido na área experimental do NÚCLEO DE PESQUISA EM FITOTECNIA - FELEOS/MINEIROS (GO.), no ano agrícola 2016/17. Os tratamentos constituíram de plantio em cinco épocas diferente: T1 – 08/01/2016; T2 – 15/01/2016; T3 – 22/01/2016; T4 – 29/01/2016; T5 – 05/02/2016. Há forte influência das épocas de plantio sobre o desempenho da área foliar sobre a cultivar de milho DKB 360 PRO, o atraso nas épocas de plantio influenciou positivamente o desempenho da área foliar, sendo que o tratamento T5 obteve o melhor índice estatisticamente em comparação a todas as outras épocas avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, Eficiência agronômica, Características Agronômica da Espiga.

MAIZE PLANTS IN DIFFERENT TIMES LOOKING AT BIOMETRIC

ABSTRACT: The present work aims to test the influence of different planting times on the productivity of hybrid maize and to evaluate the amount lost when the ideal planting times are not respected and to make a biometric analysis of the plant and ear to verify if changes in the canopy. The work was developed in the experimental area of the RESEARCH CENTER IN FITOTECNIA -

FELEOS / MINEIROS (GO.), In the agricultural year 2016/17. The treatments consisted of planting in five different seasons: T1 - 08/01/2016; T2 - 01/15/2016; T3 - 01/22/2016; T4 - 1/29/2016; T5 - 02/05/2016. There is a strong influence of planting times on the performance of the leaf area on the corn cultivar DKB 360 PRO, the delay in planting times positively influenced the performance of the leaf area, and the T5 treatment obtained the best statistically index in comparison to all the other seasons evaluated.
KEYWORDS: *Zea mays*, Agronomic efficiency, Agronomic characteristics of the ear.

INTRODUÇÃO

Dentre os cereais cultivados no Brasil, o milho é o mais expressivo, com cerca de 55,37 milhões de toneladas de grãos produzidos, em uma área de aproximadamente 13,93milhões de hectares (CONAB, 2016), referentes a duas safras: normal e safrinha. Por suas características fisiológicas, a cultura do milho tem alto potencial produtivo, já tendo sido obtida no Brasil produtividade superior a 16 t.ha-1, em concursos de produtividade de milho conduzidos por órgãos de assistência técnica e extensão rural e por empresas produtoras de semente. No entanto, o nível médio nacional de produtividade é muito baixo, cerca de 4.417 kg ha^{-1} na safra e 4.045 $kg.ha^{-1}$ na safrinha, demonstrando que os diferentes sistemas de produção de milho deverão ser ainda bastante aprimorados para se obter aumento na produtividade e na rentabilidade que a cultura pode proporcionar (EMBRAPA, 2017).

A cultura do milho, por sua versatilidade, adapta-se a diferentes sistemas de produção. Devido à grande produção de fitomassa de alta relação C/N, a cultura é fundamental em programas de rotação e sucessão de culturas em Sistemas de Plantio Direto envolvendo ou não Sistemas de Produção de Integração Lavoura-Pecuária. Embora apresente alto potencial de produção, comprovado nos concursos de produtividade e por agricultores que utilizam alto nível tecnológico, o rendimento de milho, no Brasil, ainda é muito baixo. Levando, ainda, em consideração a qualidade e o potencial da semente de milho disponível, com predominância dos híbridos simples, verifica-se que é fundamental um aperfeiçoamento dos sistemas de produção para que esses materiais possam expressar ao máximo seu potencial genético, alcançando altas produtividades em sistema de produção sustentáveis (EMBRAPA, 2017).

A aplicação de fertilizante organomineral em tratamento de semente e/ou aplicação foliar tem sido uma opção para melhorar o desenvolvimento fisiológico da planta, tanto da parte aérea como de raízes, principalmente em áreas que apresentam maior densidade do solo e consequentemente, maior resistência ao desenvolvimento das raízes. Além disso, na medida em que o melhoramento genético tem buscado aumentar o potencial genético das culturas, destaca-se a importância da utilização desses fertilizantes, quando se deseja obter altos rendimentos e a melhoria da

qualidade do produto colhido, podendo contribuir para a estabilidade do sistema de manejo, aumentando os teores de matéria orgânica do solo, incentivando o produtor a se manter no sistema plantio direto (SANTANA, 2012).

O zoneamento agrícola para plantio de milho no Brasil é fruto de vários estudos, que levam em consideração fatores primordiais para o desenvolvimento da cultura como índices pluviométricos e temperatura. Já ficou comprovado que plantios realizados fora da época ideal aumentam os riscos de ocorrer veranicos e geadas quando a cultura se encontra em estádio fenológico suscetível, gerando perdas de produtividade acentuadas e maiores do que as toleráveis. Estas perdas reduzem as médias produtivas proporcionando sérios prejuízos (SILVEIRA, 2011).

Uma das principais observações é que o plantio de milho quanto mais tarde se planta, maior será o risco de não dar retorno financeiro aos produtores. A produtividade de milho na região é muito boa chega a 130 sacas por hectare, mas com a colheita do material plantado após o período recomendado esse número cai para 30 sacas por hectare, fazendo a média produtiva ficar em 70 sacas por hectare, então os lucros do produtor estão sendo mínimos por causa do plantio atrasado (SILVEIRA, 2011).

A época ideal de plantio do milho fica entre dia 15 de outubro a 15 de novembro. Ele começa colhendo 130 sacas e termina colhendo 30 a 40 sacas por hectare nas últimas épocas e estas últimas produtividades. Por isso, é importante plantar na época de semeadura ideal para que a colheita não passe da época e não dê prejuízos. A média produtiva do Estado está em 70 sacas por hectare e os custos de produção estão em quase 70 sacas por hectare, então isto está muito justo. Se o produtor plantar na época recomendada ele pode melhorar isso (ALMEIDA JÚNIOR, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo testar a influência de diferentes épocas de plantio sobre a produtividade do milho híbridos e avaliar a quantidade perdida quando não são respeitadas as épocas ideais de plantio e fazer uma análise biométrica da planta e espiga para constatar se pode ocorrer mudanças no dossel.

MATERIAL E METODOS

O projeto foi conduzido no ano agrícola de 2106 na área experimental do NÚCLEO DE PESQUISA EM FITOTECNIA - FELEOS/MINEIROS/GO, apresentando como coordenadas geográficas aproximadas, 17° 58’ S de latitude e 45°22’ W de longitude e com 845 m de altitude. O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66%.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema

Brasileiro de Classificação de Solos EMBRAPA, (2013), é classificado como Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 15 anos.

O período chuvoso se estende de outubro a março, sendo que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem o trimestre mais chuvoso, e o trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto (média de 27 mm).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 5x1 e quatro repetições. Cada parcela experimental será constituída de quatro linhas de 4,0 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metros ocupará uma área total de 8,0 m^2 (4,0 m x 0,5 m x 4,0) e uma área útil de 2,0 m^2, 2,0 metros de comprimento e descarte de 1,0 m nas extremidades e 2 linhas centrais com espaçamento entre blocos de 2,0 metros.

Os tratamentos serão constituídos (diferentes épocas): T1 – 08/01/2016; T2 – 15/01/2016; T3 – 22/01/2016; T4 – 29/01/2016; T5 – 05/02/2016.

Os atributos químicos do solo (Ph, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados, nas camadas de 0,0 – 0,10 m; 0,10 – 0,20 m segundo a metodologia proposta por Raij Quaggio (1983), no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental.

As cultivar de milho foram avaliados biometricamente do milho safrinha DKB 360 PRO, CF(cm): Comprimento da filha; LT(cm): Largura da folha; AF(cm): Área foliar; NFP: Número de folha por planta; AFTP: Área foliar total por planta

Os dados foram analisados pelo programa Assistat, SILVA, (2016), Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a p=0,05 de probabilidade para a comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo da análise de variância (Tabela 1) nota-se no bloco a ausência de significância em todas as variáveis testadas (DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga). Mas no que se referem as variáveis testadas no tratamento houve diferença significativa no (DS: Diâmetro de sabugo e NGE: número de grãos por espiga) e não foi possível identificar diferença significativa nas variáveis NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira.

Tabela 1 - Resumo de análise de variância (F), estimativa para a biometria da cultivar do milho híbrido DKB 360 PRO, conforme diferentes épocas de plantio do milho. Mineiros (GO). 2016.

FV	GL	DS	NFE	NGF	NGE
Blocos	3	ns	ns	Ns	ns
Tratamentos	4	**	ns	Ns	*
Resíduo	12	-	-	-	-
DMS (0,05%)	-	1,07	0,77	2,8	51,26
CV (0,05%)	-	3,54	3,1	4,95	5,65

Os símbolos (** e *) reportam-se a níveis de significância de 1% e 5% de probabilidade respectivamente pelo teste F; ns: Não significativo a 5% de probabilidade. DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga.

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Na Tabela 2 percebe-se que ocorreu diferença estatística significativa para todas as variáveis da biometria estuda na cultura do milho DKB 360 PRO. Registra-se na mesma tabela que o (DS: Diâmetro do sabugo) ficou com maior valor 20,65 no T4, se assemelhando com os tratamentos T3 e T5, para variável NFS(cm): Número de fileira da espiga o tratamento que obteve o melhor resultado foi T4 com uma média de 16,48 fileiras por espiga, e se assemelhando-se estatisticamente com os tratamentos T5, T1 E T2, sendo que o tratamento T3 ficou com a menor média na variável pesquisada. Visualiza-se na variável NGF: Número de grãos por fileira, onde o melhor resultada foi a média de 38,10 no tratamento T4 e se assemelhando estatisticamente com os tratamentos T5, T3 e T2, ainda nesta mesma variável vê-se que o T1 foi que obteve o menor valor com uma média de 34,53 grão por fileira. Percebe-se que na variável NGE: Número de grão por espiga, onde o melhor resultada foi a média de 628,25 no tratamento T4 e se assemelhando estatisticamente com os tratamentos T5 e T3, onde o T3 se assemelha estatisticamente com T1 e T2.

Tabela 2 - Médias das variáveis biométrica das espigas do milho DKB 360 PRO, DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga, conforme tratamentos com milho, plantado em cinco época diferente. Mineiros (GO). 2016.

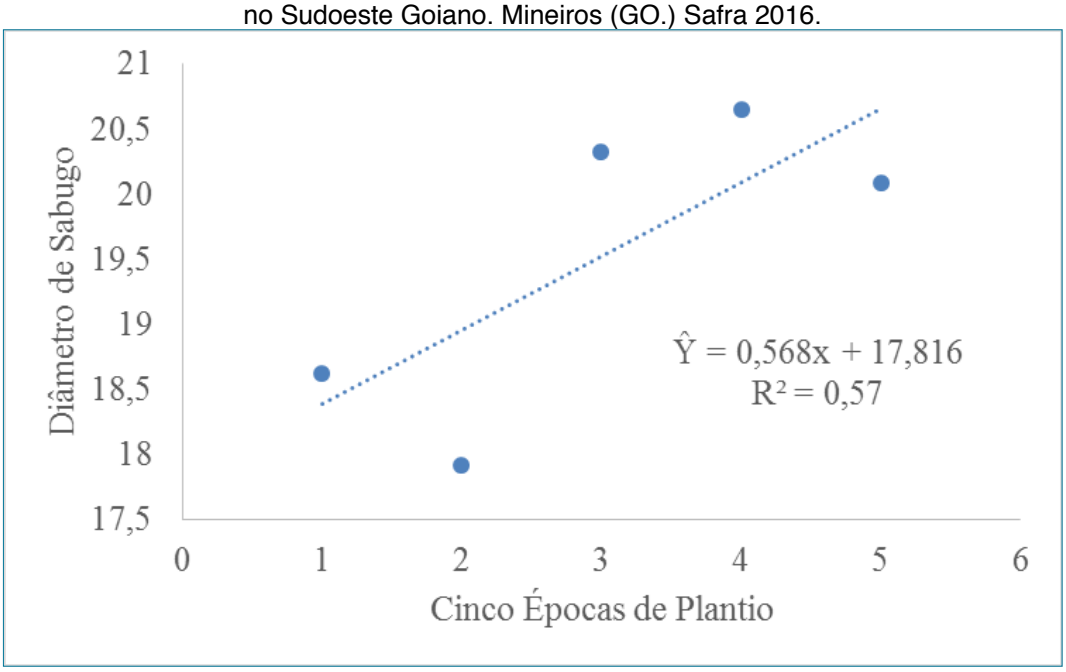
TRATAMENTO	DS	NFE	NGF	NGE
T1	18,62 b	16,15 ab	34,53 b	557,40 b
T2	17,91 b	15,73 ab	35,53 ab	556,43 b
T3	20,33 a	15,68 b	37,65 a	590,33 ab
T4	20,65 a	16,48 a	38,10 a	628,25 a
T5	20,09 a	16,18 ab	37,75 a	609,58 a
DMS (0,05%)	1,07	0,77	2,8	51,26
CV (0,05%)	3,54	3,1	4,95	5,65

Media seguida pela mesma letra na coluna não difere significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t.

Fonte: Dados da pesquisa, (2016).

Na Figura 1 detecta-se que a curvas polinomiais para diâmetro de sabugo em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO foi uma curva linear ascendente, mostrando que para cada época que se avança no período de plantio ocorre um acréscimo do diâmetro do sabugo nas plantas avaliadas. Para Castoldi, (2011) estes resultados assemelha com os resultados pesquisados ao trabalhar com produção de silagem, utilizando diferentes tipos de adubação.

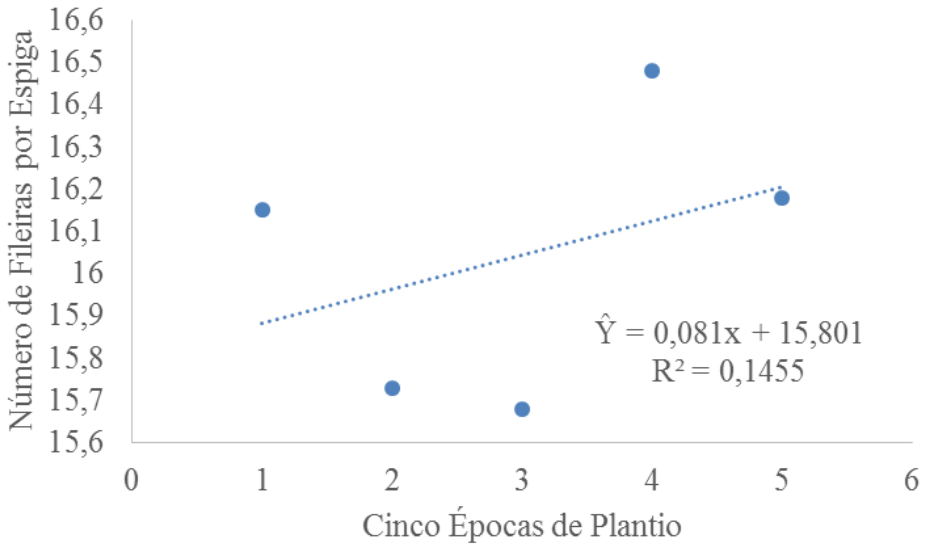
Figura 1 Curvas polinomiais para diâmetro de sabugo em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO, Onde: DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga, plantada no Sudoeste Goiano. Mineiros (GO.) Safra 2016.



Fonte: Dados da pesquisa, (2016).

Na Figura 2 registra-se que na curvas polinomiais para número de fileira por espiga em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO foi uma curva linear ascendente, mostrando que para cada época que se avança no período de plantio ocorre um acréscimo no número de fileiras por espiga nas plantas avaliadas.

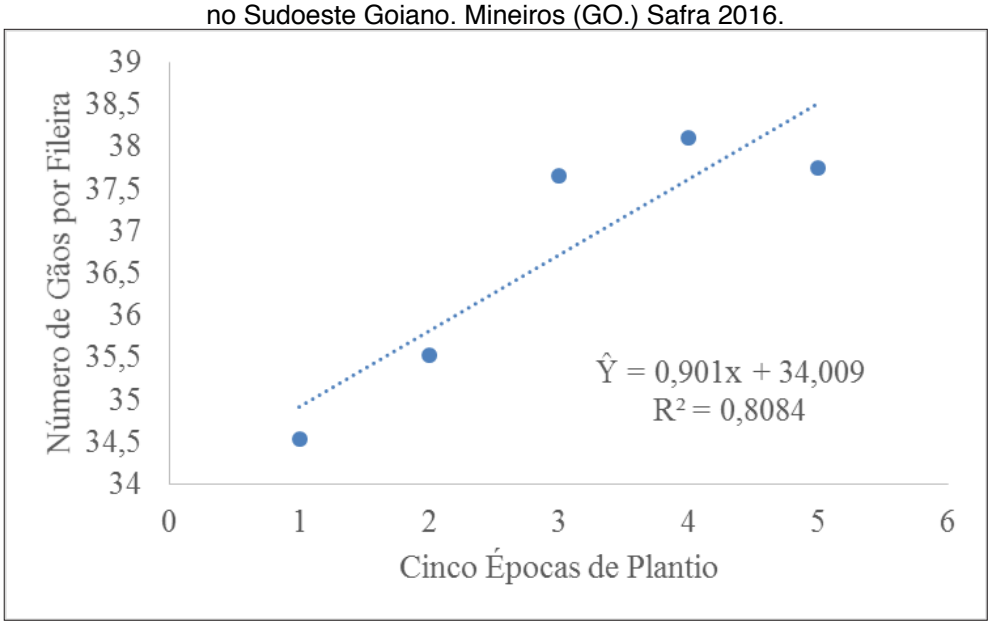
Figura 2 Curvas polinomiais para número de fileira por espiga em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO, Onde: DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga, plantada no Sudoeste Goiano. Mineiros (GO.) Safra 2016.



Fonte: Dados da pesquisa, (2016).

Na Figura 3 nota-se que o número de grãos por fileiras em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO foi uma curva linear ascendente, mostrando que para cada época que se avança no período de plantio ocorre um acréscimo no número de grãos por fileiras nas plantas avaliadas.

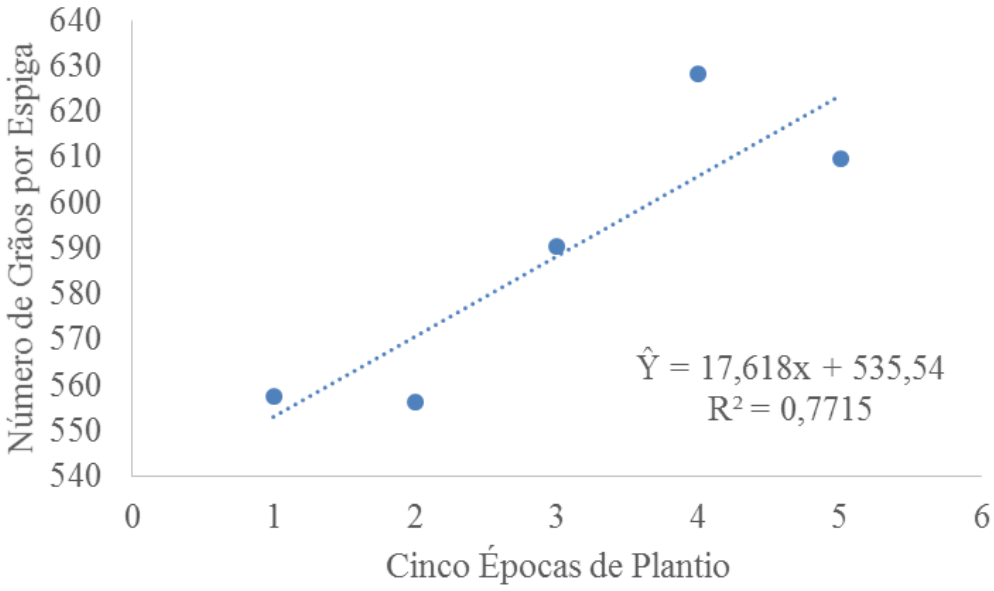
Figura 3 Curvas polinomiais para número de grãos por fileira em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO, Onde: DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga, plantada no Sudoeste Goiano. Mineiros (GO.) Safra 2016.



Fonte: Dados da pesquisa, (2016).

Na Figura 4 observa-se que o número de grãos por espiga em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO foi uma curva linear ascendente, mostrando que para cada época que se avança no período de plantio ocorre um acréscimo no número de grãos por espiga nas plantas avaliadas.

Figura 4 Curvas polinomiais para número de grãos por espiga em função das diferentes épocas de plantio do milho DKB 360 PRO, Onde: DS(cm): Diâmetro de sabugo; NFS(cm): Número de fileira da espiga; NGF: Número de grãos por fileira; NGE: Número de grão por espiga, plantada no Sudoeste Goiano. Mineiros (GO.) Safra 2016.



Fonte: Dados da pesquisa, (2016).

CONCLUSÃO

Há forte influência das épocas de plantio sobre o desempenho das espigas na pesquisa realizada com o híbridos de milho DKB 360 PRO;

O avanço no período de plantio com relação as épocas influenciou positivamente no desempenho nas característica biométrica da espiga mensurada na cultura do milho, sendo que o tratamento T5 obteve o melhor índice em todas as cinco épocas avaliadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, J. J; Atributos do solo e modalidade de semeadura na consorciação de milho com forrageiras e desempenho agronômico do feijoeiro em sucessão. Ilha Solteira: [s.n.], 2015. 84 f. : il.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira:** Grãos. 9. ed. Brasília: Observatório Agrícola, 2016. 109 p.

CASTOLDI, G. et al. Sistemas de cultivo e uso de diferentes adubos na produção de silagem e grãos de milho. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 33, n. 1, p. 139-146, jan./mar. 2011.

RAIJ, B. van & QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade**. Campinas, Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Milho e Sorgo**. Brasília, 2017 http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/manejomilho.htmKÖPPEN, G;

Alvares, C.A; Stape, J.L; Sentelhas, P.C; de Gonçalves, M; Leonardo, J; Gerd, S; **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. (inglês). *Meteorologische Zeitschrift*, 2013. 711–728.

SILVA, F de A.S; AZEVEDO, C.A.V. de. **The Assistat Software Version 7.7 ande its use in the analysis of experimental data**. Afr. J. Agric. Res, v. 11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVEIRA, P. M.; SILVA, J. H. S.; LOBO JUNIOR, M.; CUNHA, P. C. R.; Atributos do solo e produtividade do milho e do feijoeiro irrigado sob sistema integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1170-1175, 2011

SANTANA, C. T. C. Comportamento de milho (Zea Mays L.) e propriedades físicas do solo, no sistema plantio direto, em resposta a aplicação de fertilizante organomineral. Botucatu [s.n.], 2012, 49 f.

CAPÍTULO 6

UTILIZAÇÃO DO FUNGICIDA CRONNOS PARA O MANEJO QUÍMICO DAS DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Joaquim Júlio Almeida Júnior
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0756867367167560

Katya Bonfim Ataides Smiljanic
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/8320644446637344

Francisco Solano Araújo Matos
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0960611004118450

Victor Júlio Almeida Silva
FAR-Faculdade Almeida Rodrigues
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1219203640159319

Beatriz Campos Miranda
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/9906493282188494

Adriano Bernardo Leal
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/3391057014076576

Suleiman Leiser Araújo
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/2614370376183531

RESUMO: O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Jataí. A área experimental foi instalada em uma lavoura comercial de Soja cultivar da Nidera NS 7901 RR. Este trabalho teve como objetivo avaliar o posicionamento de estádio de aplicação do fungicida Cronnos (mancozebe + Picoxistrobina + Tebuconazol) para o manejo químico das doenças da soja e sua seletividade, conduzido a campo no sudoeste goiano. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. As variáveis tecnológicas levantadas foram Produtividade de soja por hectare, Massa de cem grãos (g), Doenças de final de ciclo e respectivas datas de aplicação.O programa de proteção com fungicidas em que o Cronnos foi utilizado em duas aplicações mostrou-se superior.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de pragas. Fitossanitários. *Glycine max.* Produtividade.

USE OF FUNGICIDE CRONNOS FOR THE CHEMICAL MANAGEMENT OF DISEASES IN SOYBEAN CULTURE IN SOUTHEAST GOIANO

ABSTRACT: The experiment was conducted by the Phytotechnics Study and Research Center in the city of Jataí. The experimental area was installed in a commercial soybean cultivar from Nidera NS 7901 RR. This study aimed to evaluate the positioning of the application stage of the fungicide Cronnos (mancozebe + Picoxystrobin + Tebuconazole) for the chemical management of soybean diseases and their selectivity, conducted in the field in southwest Goiás. The experimental design was in randomized blocks with four replications. The technological variables raised were Soybean productivity per hectare, Mass of one hundred grains (g), End of cycle diseases and respective dates of application. The fungicide protection program in which Cronnos was used in two applications proved to be superior.
KEYWORDS: Pest control. Phytosanitary. Glycine max. Productivity.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) pertencente a família Fabaceae, originária da China e no teve Brasil umas grandes expansõesnas últimas décadas, se destacando como segundo maior produtor de soja e o que tem maior potencial para expandir a área cultivada. Para a safra 2018/19, a expectativa é de crescimento da área plantada em até 1,7% em relação à safra passada, chegando ao plantio de 35,8 milhões de hectares (CONAB, 2019).

Doenças causadas por fungos podem afetar a cultura da soja como a mancha parda, causada pela*Septoria glycines*e a ferrugem-asiática pela *Phakopsora pachyrhizi.* Estima-se que a produção de soja no Brasil poderia ser até 30% maior não fosse os danos causados pelasdoenças de final de ciclo (GUIMARÃES, 2008).

A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Syd. &P.Syd) é considerada como uma das doenças mais importantes da soja que se manifesta na superfície das folhas em urédias, nome dado a saliências que correspondem à estrutura de reprodução do fungo (YORINORI et al. 2003). Utilização de cultivares com ciclo precoce, eliminação de plantas de soja voluntárias, respeito ao vazio sanitário são recomendações para a redução dos riscos de danos à cultura causados por fungos além do uso de fungicidas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o posicionamento de estádio de aplicação do fungicida Cronnos (mancozebe + Picoxistrobina + Tebuconazol) para o manejo químico das doenças da soja e sua seletividade, conduzido a campo no sudoeste goiano.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Jataí, Goiás, em área experimental instalada em uma lavoura comercial de Soja cultivar da Nidera NS 7901 RR, com semeadura em 31 de outubro de 2018.

Aplicações de fungicidas foram realizadas de acordo com o tratamento previamente estabelecido e as adubações e demais tratamentos, até a demarcação do experimento, foram efetuados de acordo com as recomendações técnicas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e a parcela experimental foi constituída de uma área com 3 metros de largura, seis linhas de plantio, espaçadas de 0,45 metros por 7 metros de comprimento.

Na área central da parcela, constituída de 1 metro (duas fileiras centrais) por 5 metros (5 m^2), foram tomados os dados de severidade de doenças e de produção.

Os tratamentos foram constituídos por aplicações de fungicidas e estão descritos na (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados na área experimental, conduzido pelo Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar da Nidera NS 7901 RR. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

TRAT	FA	Fungicidas MC.01	Fertilizantes MC.02	Adjuvantes MC.03	Dose g ml ha^{-1} MC.01	Dose g ml h a^{-1} MC.02	Dose g ml h a^{-1} MC.03
01	a	Test.N.Pulv					
01	b	Test.N.Pulv					
01	c	Test.N.Pulv					
01	d	Test.N.Pulv					
02	a	Fox		Aureo	400		200
02	b	Elatus			200		
02	b	Cypress		Nimbus	300		500
02	c	Aproach Prima			300		
02	c	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
02	d	Aproach Prima			300		
02	d	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
03	a	Fox		Aureo	400		200
03	b	Cypress		Nimbus	300		500
03	b	Elatus			200		
03	c	Cronnos		Rumba	2350		500
03	d	Cronnos		Rumba	2350		500
04	a	Fox		Aureo	400		200
04	b	Cronnos		Rumba	2350		500
04	c	Aproach Prima			300		
04	c	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
04	d	Aproach Prima			300		
04	d	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
05	a	Cronnos		Rumba	2350		500
05	b	Elatus			200		

05	b	Cypress		Aureo	300		200
05	c	Aproach Prima			300		
05	c	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
05	d	Aproach Prima			300		
05	d	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
06	a	Orkestra		Nimbus	300		500
06	b	Cronnos		Rumba	2350		500
06	c	Ativum			800		
06	c	Status		Assist	500		300
06	d	Ativum			800		
06	d	Status		Assist	500		300
07	a	Fox		Aureo	400		200
07	b	Cronnos		Rumba	2350		500
07	c	Sphere Max			200		
07	c	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
07	d	Sphere Max			200		
07	d	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
08	a	Elatus			200		
08	a	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
08	b	Elatus			200		
08	b	Cypress		Aureo	300		200
08	c	Cronnos		Rumba	2350		500
08	d	Cronnos		Rumba	2350		500
09	a	Horos		Nimbus	500		500
09	b	Cronnos		Rumba	2350		500
09	c	Aproach Prima			300		
09	c	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
09	d	Aproach Prima			300		
09	d	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
10	a	Cronnos	Expert Grow	Rumba	2350	250	500
10	b	Elatus			200		
10	b	Cypress	Expert Grow		300	250	
10	c	Aproach Prima			300		
10	c	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
10	d	Aproach Prima			300		
10	d	Unizeb Gold		Nimbus	1500		500
11	a	Orkestra		Nimbus	300		500
11	b	Fox			400		
11	b	Unizeb Gold		Aureo	1500		200
11	c	Ativum			800		
11	c	Previnil		Assist	1500		500
11	d	Ativum			800		
11	d	Previnil		Assist	1500		500

TRAT: Tratamentos utilizados; FA: Fase de aplicações (a), (b), (c), (d) se referem aos estádiosfisiológicos e datas de aplicações: (a)=V4-V5 em 07-12-2018; (b)=R2-R3 em 23-12-2018; (c)=R5.1 em 09-01-2019; (d)=R5.3 em 24-01-2019; MC: Marca Comercial dos produtos químicos; Dose g ml ha^{-1}: Dose dos produtos em gramas (g) ou mililitros (ml) por hectare.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Quatro plantas escolhidas ao acaso em cada parcela experimental foram

amostradas. A severidade e a incidência das doenças foram representadas pela média das leituras efetuadas em 12 folhas tomadas de quatro plantas.

As leituras de doenças foram efetuadas no campo e em laboratório com auxílio de lupa estereoscópica. Para a avaliação da ferrugem asiática foi utilizado uma escala diagramática proposta por (GODOY et al.2006) assim como para as doenças de final de ciclo (DFC).

Para a avaliação da incidência de antracnose foram tomadas as mesmas amostras de folhas utilizadas para as leituras de severidade de outras doenças.

A avaliação da desfolha causada por doenças foi realizada utilizando-se uma escala diagramática com os níveis de 100%; 85%; 65%; 45%; 15% e 5% de desfolha (HIRANO et al. 2010).

Os parâmetros produtivos foram obtidos na fase de colheita. Para a população final de plantas foram contadas todas as plantas da área útil da parcela (0,9 x 5m=4,5m^2).

Os grãos de soja foram colhidos e foram secos ao sol para reduzir e uniformizar diferenças de umidades entre as parcelas. As alturas de plantas e da primeira vagem e o número de vagens por planta foram obtidos a partir das medições em três plantas por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades estimadas situaram-se entre 66,0 e 74,4 sacos de 60Kg por hectare para os tratamentos 2 a 11, com proteção química de fungicidas (Tabela 2), enquanto o tratamento 1, testemunha sem pulverização com fungicida, propiciou uma produtividade estimada de 55,4 sacos ha^{-1}. A proteção química contra doenças nos tratamentos fungicidas e tratos culturais como a proteção química com inseticidas e a fertilização mineral do solo permitiram a obtenção de altas produtividades na cultura da soja.

Entre os problemas fitossanitários observados podemos destacar as doenças de final de ciclo (DFC) causadas pelo complexo de patógenos *Septoria glycines* e/ ou *Cercospora kikuchi*, a antracnose causada por *Colletotrichum truncatum*, a mancha alvo causada por *Corynespora cassiicola*e a ferrugem asiática da soja (FAS) causada por *Phakopsora pachyrhizi*.

As doenças antracnose, mancha alvo e ferrugem asiática da soja foram detectadas a partir da fase de enchimento de grãos e se mantiveram em baixos níveis de severidade. A FAS não foi detectada, neste ensaio, até a última avaliação de doenças, efetuada em 02-02-2019.

As DFC foram detectadas pela primeira vez em 21-12-2018, na fase inicial de florescimento, em plantas com 6 a 7 trifólios. Foi detectado principalmente na folha

primária apresentando nível de infecção abaixo de 5% de área foliar infectada (%AFI). Entre os problemas fitossanitários observados destacam-se as DFC em função da maior severidade e maior período de exposição da planta ao ataque do patógeno quando comparado às outras doenças observadas.

Considerando que as cultivares de soja no mercado apresentam maior ou menor suscetibilidade às DFC e avaliando o nível de severidade das doenças no tratamento 1, sem fungicida, infere-se que as condições do experimento não foram muito favoráveis para as DFC. Os índices de severidade, medido como porcentagem de área foliar infectada (%AFI), não ultrapassou o nível de 10 % de infecção foliar, situando-se entre 0,2 e 1,4 % de AFI (Tabela 2). Estes níveis de doenças, entretanto, podem ser considerados relativamente importantes na determinação da produtividade de grãos, e, portanto, para a avaliação da eficiência dos tratamentos fungicidas para o controle de doenças.

Tabela 2. Médias dos índices da evolução de severidade representados pelas porcentagens (%) de área foliar infectada (%AFI) por DFC sob condições de campo, entre as datas 21/12/2018 a 02/02/2019, conduzido pelo Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, instalada em uma lavoura comercial de Soja, cultivar da Nidera NS 7901 RR. Jataí. Estado de Goiás. Safra 2018/2019.

Trat	P Scha^{-1}	MCG (g)	DFC 21/12/18	DFC 04/01/19	DFC 11/01/19	DFC 18/01/19	DFC 25/01/19	DFC 02/02/19
1	55,4	17,2	1,4	1,0	0,2	1,2	0,5	0,8
2	73,5	17,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
3	74,4	17,8	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2
4	69,0	18,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4
5	67,4	17,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4
6	66,8	16,4	0,2	0,2	0,7	0,3	0,3	0,6
7	66,8	17,4	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2
8	69,0	18,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2
9	66,5	18,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3
10	69,2	18,3	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
11	66,0	17,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2

TRAT: Tratamentos utilizados; P Sc ha^{-1}: Produtividade de soja por hectare; MCG: Massa de cem grãos (g); DFC-Doenças de final de ciclo e respectivas datas de aplicação.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as condições verificadas a campo, no sudoeste de Goiás, especialmente as condições relativas às espécies de fungos fitopatógenos prevalentes e a dinâmica do inóculo para a safra de verão de soja de 2018/2019, pode-se concluir os programas de proteção com fungicidas em que o Cronnos foi utilizado em duas aplicações mostrou-se superior quando comparado a programas em que o Cronnos é utilizado em uma única aplicação.

Em dois programas em que o Cronnos foi utilizado em duas entre as quatro aplicações de fungicidas, o rendimento de grãos foi em média superior ao rendimento obtido em seis programas em que o Cronnos foi aplicado uma única vez.

REFERÊNCIAS

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira - grãos, v. 6 Safra 2018/19 - **Quarto levantamento**, Brasília, p. 1-126 janeiro, 2019. ISSN 2318-6852Disponível em https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos Acessado em: 26 de janeiro de2019.

GODOY, C. V; KOGA, L.J; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soy bean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**. 31:63-68, 2006. GOOGLE. Google Earth website. http://earth.google.com/, 2009.

GUIMARÃES, L. S. Mancha parda (*Septoria glycines* Hemmi) da soja (*Glycine max* L.): aspectos etiológicos e de controle. 2008. 157 f., il. Tese (Doutorado em Fitopatologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

HIRANO, M.; HIKISHIMA; SILVA, A.J.; XAVIER, S.A.; GIOVANETTI, C. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha provocada pela ferrugem asiática em soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.248-250, 2010.

CAPÍTULO 7

QUANTIFICAR O SORGO GRANÍFERO BRS 330 EM UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO, COM DIFERENTES DOSE DE FERTILIZANTE ORGANOMINERA

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Joaquim Júlio Almeida Júnior
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0756867367167560

Katya Bonfim Ataides Smiljanic
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/8320644446637344

Francisco Solano Araújo Matos
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0960611004118450

Victor Júlio Almeida Silva
FAR-Faculdade Almeida Rodrigues
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1219203640159319

Beatriz Campos Miranda
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/9906493282188494

Armando Falcão Mendonça
UniRV-Universidade de Rio Verde
Rio Verde - Goiás
http://lattes.cnpq.br/1421441121323177

Winston Thierry Resende Silva
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/7518358376432189

Ricardo Gomes Tomáz
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/5179241416233826

Daiton Rodrigues de Assis
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/2851086552400413

Lazara Isabella Oliveira Lima
UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Mineiros - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0061408474042488

RESUMO: As características físicas, químicas, físico-químicas e orgânicas do solo influem de maneira decisiva na eficiência dos fertilizantes, e também na fertilidade do solo e consequentemente na produtividade da cultura implantada. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo granífero BRS 330 em Neossolo Quartzarênico

no sistema de plantio direto/SPD. O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, Estado de Goiás, no ano agrícola de 2017. Os tratamentos se constituíram em T1: zero Kg ha^{-1}; T2: 150 Kg ha^{-1} (A.O.M.); T3: 300 Kg ha^{-1}(A.O.M.); T4: 450 Kg ha^{-1}(A.O.M.); T5: 600 Kg ha^{-1}; T6: 750 Kg ha^{-1}(A.O.M.); T7: 900 Kg ha^{-1}(A.O.M.) Foram avaliadas altura de planta, população de planta, peso de mil grãos e produtividade em sacas por hectare. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, esquema 7x1 com quatro repetições, os dados foram analisados pelo programa Assistat e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t. Podemos concluir que o fertilizante organomineral utilizado influenciou diretamente na produtividade do sorgo granífero BRS 330 implantado em Neossolo Quartzarênico.
PALAVRAS-CHAVE: Adaptabilidade. Adubação. Potencial produtivo. Agroecologia. *Sorghum bicolor.*

QUANTIFY BRS 330 GRANITE SORGHUM IN A QUARTZARENIC NEOSOL IN THE DIRECT PLANTING SYSTEM, WITH DIFFERENT DOSES OF ORGANOMINER FERTILIZER

ABSTRACT: The physical, chemical, physical-chemical and organic characteristics of the soil have a decisive influence on the efficiency of fertilizers, and also on the fertility of the soil and consequently on the productivity of the implanted crop. The present work had as objective to evaluate the influence of different doses of organomineral fertilizer in the BRS 330 grain sorghum culture in Neossolo Quartzarênico in the no-tillage / SPD system. The work was carried out in the experimental area of the Center for Teaching and Research in Phytotechnics, Mineiros, State of Goiás, in the agricultural year of 2017. The treatments were constituted in T1: zero Kg ha-1; T2: 150 Kg ha-1 (A.O.M.); T3: 300 Kg ha-1 (A.O.M.); T4: 450 Kg ha-1 (A.O.M.); T5: 600 Kg ha-1; T6: 750 Kg ha-1 (A.O.M.); T7: 900 Kg ha-1 (A.O.M.) Plant height, plant population, weight of a thousand grains and productivity in bags per hectare were evaluated. The experimental design was in randomized blocks, a 7x1 scheme with four replications, the data were analyzed by the Assistat program and submitted to analysis of variance, with the means being compared using the t test. We can conclude that the organomineral fertilizer used directly influenced the productivity of BRS 330 grain sorghum implanted in Quartzene Neossol.
KEYWORDS: Adaptability. Fertilizing. Productive potential. Agroecology. Sorghum bicolor.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da agricultura no cerrado levou à ocupação de áreas de

ocorrência de Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa podendo chegar de 85 a 95% da fração de areia, são solos altamente susceptíveis a erosões, com pouca retenção de água e alta lixiviação de nutrientes, quimicamente são pobres em bases trocáveis, álicos e a capacidade de troca catiônica desses solos dependem quase que exclusivamente da matéria orgânica pois sua fração de argila é bastante inferior sendo ela a grande responsável pela retenção de nutrientes e água nos solos (CAETANO, 2013).

O sorgo consiste numa excelente alternativa para este tipo de solo, como cultura de outono/inverno na produção de cobertura vegetal para o estabelecimento do sistema de semeadura direta, pois é uma cultura que tolera condições de deficiência hídrica, além de possuir elevada capacidade de aproveitamento da água e conversão em biomassa seca, principalmente quando se utiliza fertilizante organomineral que contribui com ganho de matéria orgânica ao solo, promovendo uma reestruturação (ALCÂNTARA et al., 2000).

Com base nas práticas de manejo de solo, cuidados e minimização de impactos sobre o mesmo, o sistema de plantio direto vem auxiliando na recuperação destas glebas, utilizadas de forma intensiva. Outros colaboradores para esta reestruturação, se dá pela empregabilidade dos adubos verdes e/ou plantas de cobertura, incorporados ou não ao solo, em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas (ALMEIDA JÚNIOR, 2015) com o objetivo de diminuir a erosão e recuperar características físicas, químicas e biológicas do solo trazendo assim melhor fertilidade e consequentemente melhores produtividades (NASCIMENTO et al., 2005).

Com a baixa lucratividade das atividades agrícolas e a preocupação com a agricultura sustentável, torna-se necessário à definição de um sistema capaz de obter maior produtividade, e melhor relação custo/benefício, evitando dessa forma doses excessivas, e fontes menos eficientes de fósforo o fertilizante organomineral comparado ao fertilizante mineral, apresenta um custo relativamente inferior, porém, seu potencial químico reativo é menor, mas sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, quando a eficiência agronômica pode se tornar maior (BASSO et al., 2011).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo granífero BRS 330 em Neossolo Quartzarênico no sistema de plantio direto/SPD.

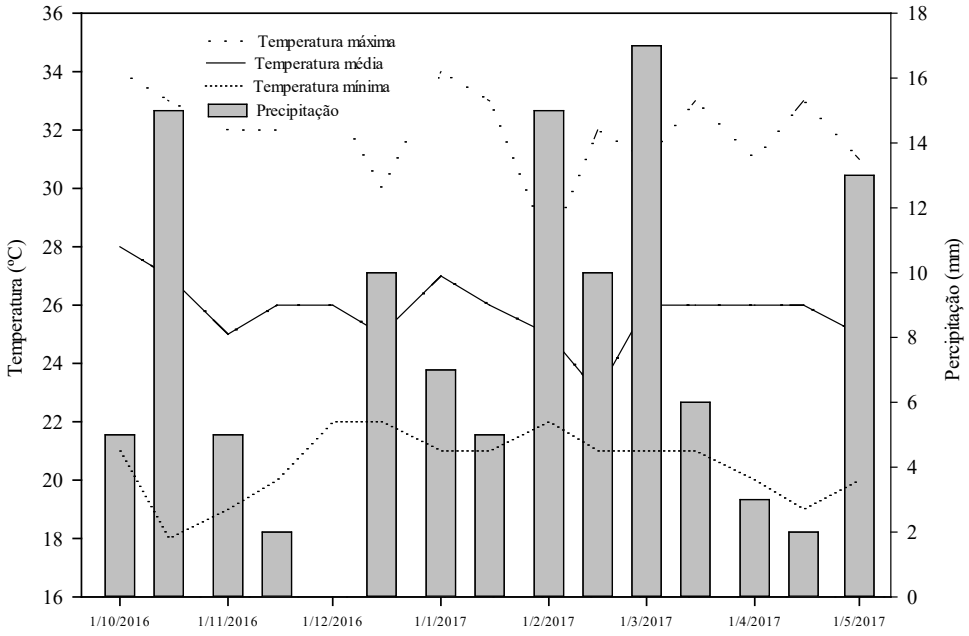
MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido no ano agrícola de 2017 na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia em Mineiros, GO, apresentando como coordenadas geográficas aproximadas, 17° 58’ S de latitude e 45°22’ W de longitude

e com 845 m de altitude. O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66% (Figura 1).

O período chuvoso se estende de outubro a março, sendo que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem o trimestre mais chuvoso, e o trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto (média de 27 mm).

Figura 1. Temperatura máxima (ºC) médias mensais, temperatura média (ºC) médias mensais, temperaturas mínimas (ºC) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 no município de Mineiros, Goiás. 2016.



Fonte: AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros / INMET. Mineiros/GO. 2017.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos Embrapa (2013) classificado como Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 15 anos (Tabela 1).

Os atributos químicos do solo (pH, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados, nas camadas de 0,0 – 0,20 m; 0,20 – 0,40 m segundo a metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983), no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental.

Tabela 1. Resultados obtidos na análise química do solo, coletada na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, amostrada antes do plantio do sorgo safrinha BRS 380. Município de Mineiro/GO. 2017.

Profundidade (cm)	pH	P (Mel)	K^+	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	$CaCl_2$	mg dm^{-3}	mmolc dm^{-3}							%	g dm^{-3}
0 – 20	4,9	7	1,6	18	10	0	31	29,8	60,8	49,05	22
20 – 40	4,9	61	1	5	3	0	29	9	38	23,76	18

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Os tratamentos se constituíram em T1: 0,0 Kg ha^{-1}; T2: 150 Kg ha^{-1} (A.O.M.); T3: 300 Kg ha^{-1}(A.O.M.); T4: 450 Kg ha^{-1}(A.O.M.); T5: 600 Kg ha^{-1}; T6: 750 Kg ha^{-1}(A.O.M.); T7: 900 Kg ha^{-1}(A.O.M.) do fertilizante organomineral.

A cultivar de sorgo granífero BRS 330 foram avaliadas as características agronômicas e produtividade da planta como altura de planta, população de planta, peso de mil grãos e produtividade em sacas por hectare.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 7x1 e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 2,0 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metros ocupou uma área total de 2,0 m^2 (2,0 m x 0,5 m x 2,0).

Os dados foram analisados pelo programa Assistat, proposto por Silva e Azevedo. (2016). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste T, quando detectada significância para a ANOVA a p=0,05 de probabilidade para a comparação de médias.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observa-se que os coeficientes de variação (CV) foram satisfatórios, indicando que os dados de altura de plantas, população de plantas, produtividade sacas por hectare e peso de 1000 grãos, foram obtidos com precisão conforme classificação proposta por Carvalho et al. (2003). Resultado do presente trabalho assemelham-se aos mencionados por Carvalho et al. (2011) e Nakayama et al. (2013), em que os CV se encontram dentro da faixa considerados médios e apresentaram baixa dispersão.

Visualiza-se na Tabela 2, no resumo da análise de variância tecnológica para os tratamentos que somente a população de plantas por metros ocorreu diferença estatística significativa. Quanto às outras variáveis tecnológicas para cultura do sorgo não foi percebida diferença estatística significativa. No fator de variação dos blocos, as variáveis tecnológicas para a cultura do sorgo foram semelhantes para altura de plantas, população de plantas por metro, produtividade em sacas por hectare e peso de mil grãos, não ocorrendo diferença estatística significativa.

Tabela 2. Resumo de análise de variância (F), estimativa dos parâmetros agronômicos para cultura do sorgo, cultivar BRS 330. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08. Mineiros estado de Goiás, 2017.

FV	GL	AP	PP	PScha^{-1}	PMG
Blocos	3	0,9275^{ns}	4,2887*	1,6932^{ns}	1,7059^{ns}
Tratamentos	6	0,5692^{ns}	0,3173^{ns}	4,1222^{ns}	1,4312^{ns}
Resíduo	18	-	-	-	-
DMS	-	0.02	2.57	63.62	5.90
CV (%)	-	8.72	27.75	22.74	16.15

Os símbolos "** e *" reportam-se ao nível de significância sendo: **significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01); *significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01=<0,05); ns: não significativo (p<0,05). AT: Altura de plantas; PP: População de Plantas; PScha^{-1}: Produtividade sacas por hectare; PMG: Peso de mil grãos.

Fonte: Dados do experimento, (2017).

A Tabela 3 mostra que para produtividade em sacas por hectare ocorreu diferença estatística significativa entre os tratamentos utilizados, onde os melhores resultados foram obtidos através dos tratamentos T6 com a dose de 750 Kg ha^{-1}, T2 com a dose de 150 Kg ha^{-1}, T3 com a dose 300 Kg ha^{-1}, T7 com a dose 900 Kg ha^{-1}, T3 com a dose de 300 Kg ha^{-1} e no anverso dos resultados os tratamentos que ficaram com valores inferiores entre os demais foram os tratamentos T1 com a dose zero Kg ha^{-1} e T4 com a dose 450 Kg ha^{-1}. Diante disto, pode-se afirmar que mesmo com uma boa fertilidade de solo, o fertilizante utilizado promoveu um ganho considerável na produtividade em sacas por hectare em relação aos demais tratamentos utilizados. Em trabalho realizado por Ciancio (2010) com sorgo, milho e feijão foram encontrados efeito significativo na produtividade com utilização de fertilizante orgânico (cama de peru). Em trabalho com milho não foi observado diferença significativa quanto às diferentes doses e combinações de fertilizantes orgânicos e minerais (SILVA et al., 2015).

Na Tabela 2 estão registrados pesos de mil grãos. Entre os tratamentos testados, os que expressaram os melhores resultados foram os tratamentos T4 com a dose de 450 Kg ha^{-1}, T7 com a dose de 900 Kg ha^{-1}, T2 com a dose de 150 Kg ha^{-1}, T6 com a dose de 750 Kg ha^{-1}, T2 com a dose de 150 Kg ha^{-1} e T3 com a dose de 300 Kg ha^{-1}, os tratamentos que obtiveram os resultados inferiores foram T1 com a dose zero Kg ha^{-1}, T5 com a dose de 600 Kg ha^{-1}, T3 com a dose de 300 Kg ha^{-1}, T2 com a dose de 150 Kg ha^{-1}. Em trabalho conduzido por Sarto (2010) em solo arenoso, a aplicação de fertilizante organomineral proporcionou incremento até a dose de 140 kg ha^{-1} com produção máxima de 26 g/vaso.

Tabela 3. Médias das variáveis tecnológicas da cultura de sorgo, cultivar BRS 330. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08. AT: Altura de plantas; PP: População de Plantas; PScha-1: Produtividade sacas por hectare; PMG: Peso de mil grãos. Mineiros estado de Goiás, 2017.

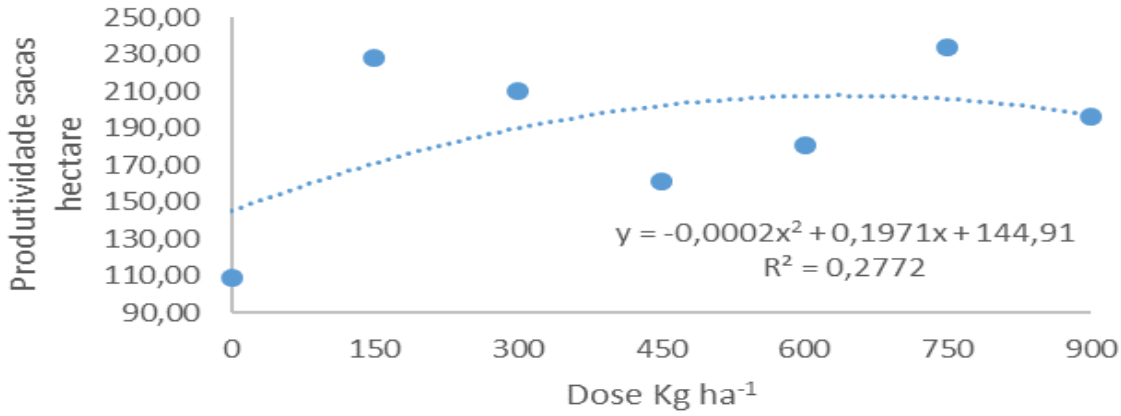
Tratamentos	Dose (Kg ha^{-1})	AP (m)	PP	PScha^{-1}	PMG (g)
T1	zero	1,08	6,08	108,79c	20,13b
T2	150	1,05	6,08	228,36a	25,95ab
T3	300	1,07	6,83	210,03ab	24,70ab
T4	450	1,07	7,55	160,83bc	26,94a
T5	600	0,98	5,58	181,07ab	22,83ab
T6	750	1,04	6,08	233,97a	25,80ab
T7	900	1,05	6,16	196,20ab	26,05a
DMS	-	0,02	2,57	63,62	5,9
CV %	-	8,72	27,75	22,74	16,15

As médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados do experimento, (2017).

Registra-se na Figura 2 que a curva polinomial de segunda ordem para variável tecnologica produtividade em sacas por hectare, sendo que ao ocorrer o acrescimo na dose do fertilizante ocorre simultaneamente a elevação da produtividade em sacas por hectare. O tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha^{-1} alcançou a melhor produtividade por hectare, com decrescimo no tratamento T7 com a dose de 900 Kg ha^{-1}. No oposto dos tratamentos o que obteve o resultado inferior entre todos foi o tratamento controle T1, com a dose zero de fertilizante por hectare. O incremento da produtividade de grãos em função das doses de dejeto líquido de suíno e esterco de peru na ausência e presença da adubação mineral, está relacionada à aplicação de um dejeto com alto teor de matéria seca, o que significou uma maior adição de N ao solo, além dos macronutrientes P, K, Ca e Mg (CIANCIO, 2010). Resultado contrário foi encontrado em trabalho realizado por Silva et al. (2015) com três tipos de adubos orgânicos (esterco bovino, esterco caprino e torta de filtro) nas doses 15, 30 e 45 t ha^{-1}, associados a 50 e 100% da adubação química recomendada, não ocorreu diferença estatística significativa na produtividade do milho.

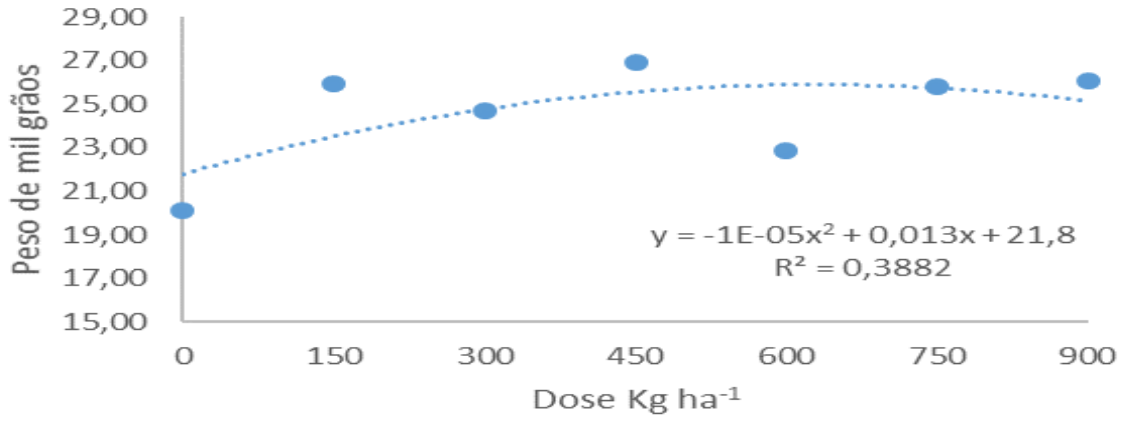
Figura 2. Curva polinomial para variável tecnologica produtividade em sacas por hectare na cultura de sorgo, cultivar BRS 330, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha^{-1}, T2: 150 Kg ha^{-1}, T3: 300 Kg ha^{-1}, T4: 450 Kg ha^{-1}, T5: 600 Kg ha^{-1}, T6: 750 Kg ha^{-1} e T7: 900 Kg ha^{-1}.



Fonte: Dados do experimento, (2017).

Nota-se na Figura 3 que a curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos, foi linear, sendo os tratamentos T4 com a dose de 450 Kg ha^{-1} e T7 com a dose de 900 Kg ha^{-1} os que obteveram os melhores resultados em peso de mil grãos, assemelhando aos demais tratamentos, com excessão do tratamento T1, tratamento controle com dose zero Kg ha^{-1} de fertilizante utilizado, ficando com menor peso de mil grãos em relação aos demais tratamentos. Em trabalho realizado por Sarto et al. (2010) com sorgo granífero e fertilizante organomineral em solo argiloso, ocorreu incremento da produção de matéria seca, resultado este contrário aos encontrados neste trabalho. Ciancio (2010) após quatro anos de experimento observou que não houve diferença significativa na produção de matéria seca do sorgo em relação à dosagem de fertilizante organomineral utilizado nos tratamentos. Os resultados de Ciancio (2010) foram similares aos deste trabalho.

Figura 3. Curva polinomial para variável tecnologica peso de mil grãos na cultura de sorgo, cultivar BRS 330, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha^{-1}, T2: 150 Kg ha^{-1}, T3: 300 Kg ha^{-1}, T4: 450 Kg ha^{-1}, T5: 600 Kg ha^{-1}, T6: 750 Kg ha^{-1} e T7: 900 Kg ha^{-1}.



Fonte: Dados do experimento, (2017).

CONCLUSÃO

O fertilizante organomineral utilizado no solo Neossolo Quartzarênico em sistema de plantio direto com sorgo granífero BRS 330 proporcionou ganho em produtividade em sacas por hectare.

AGRADECIMENTOS

As Empresas Atlântica Sementes e Ferticel Indústria de Fertilizantes Ltda por contribuir com informações técnicas, sementes e fertilizante orgânico utilizado neste projeto. A todos os acadêmicos do curso de Engenharia Agronômica pela participação no desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros. Estação TRMM.2334. Mineiros. Goiás. 2017. https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estacao/index.jsp?siglaUF=GO

ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. DE; MESQUITA, H. A.; MUNIZ, J. A. **Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.2, p.277-288, 2000. versão impressa ISSN 0100-204Xversão On-line ISSN 1678-3921

ALMEIDA JÚNIOR, J. J; Atributos do solo e modalidade de semeadura na consorciação de milho com forrageiras e desempenho agronômico do feijoeiro em sucessão. Ilha Solteira. 2015 84 f. **Tese** (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistema de Produção.

BASSO, F. C.; ANDREOTTI, M.; CARVALHO, M. P.; LODO, B. N. **Relações entre produtividade de sorgo forrageiro e atributos físicos e teor de matéria orgânica de um Latossolo do Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 41, n.1, p. 135-144, 2011. e-ISSN 1983-4063

CAETANO, J. O; BENITES, V. M; SILVA, G. P; SILVA, I. R; ASSIS, R. L; CARGNELUTTI FILHO, A. **Dinâmica da matéria orgânica de um Neossolo Quartzarênico de cerrado convertido para cultivo em sucessão de soja e milheto.** Revista Brasileira Ciência do Solo, 37:1245-1255, 2013. INSS 1245-1255.

CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIHL, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. **Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação** á **produtividade e altura da planta de soja.** Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília-DF. V.38, n.2, p. 187-193, fevereiro, 2003. ISSN 1678-3921

CARVALHO, E. R; REZENDE, P. M; ANDRADE, M. J. B; PASSOS, A. M; OLIVEIRA, J. A. **Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo**. Revista Ciência Agronômica, v. 42, n. 4, p. 930-939, out-dez, 2011. http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000400015.

CIANCIO, N. H. R; Produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes em culturas submetidas à adubação orgânica e mineral. Santa Maria, 2010. 85 f. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, 2010.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília**, 2013. 353 p. 3ª edição. ISBN 978-85-7035-198-2

KÖPPEN, G; ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; DE GONÇALVES, M; LEONARDO, J; GERD, S; **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. (em inglês). Meteorologische Zeitschrift ,2013. 711–728. **DOI:** https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507

NAKAYAMA, F. T.; PINHEIRO, G. A. S.; ZERBINI, E. F. **Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (Phaseolusvulgaris L.) em sistema de semeadura direta.** IX Fórum Ambiental da Alta Paulista. Periódico Eletrônico v.9, n.7, p. 122-138, 2013. ISSN 1980-0827. DOI: 10.17271/19800827.

NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. F.; SANTIAGO, R. D.; SILVA NETO, L. F. **Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissolo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.29, n.5, p.825-831, 2005. *On-line version* ISSN 1806-9657

RAIJ, B. V; QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade. Campinas, Instituto Agronômico**. 1983. 31p. (Boletim técnico, 81).

SARTO, M. V. M; STEINER, F; PIVETTA, L. A; CASTOLDI, G; LÁZARO, R. L; Crescimento do Sorgo Granífero em Função da Adubação Organomineral e Química em Solos de Diferente Textura. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2010.

SILVA, F. de A. S; AZEVEDO, C.A.V. de. **The Assistat Software Version 7.7 ande its use in the analysis of experimental data**. Afr. J. Agric. Res, v. 11, n.39, p.3733-3740, 2016. ISSN 1991-637X

SILVA, P. C; SILVA, K. R; COSTA, R. A; NEVES, P. M; FARIAS, L. S; MARTINS, D. A; Adubos orgânicos no desenvolvimento vegetativo e produtividade da cultura do milho. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Centro de Convenções, Natal-RN. 2015.

CAPÍTULO 8

ALTERAÇÕES NO TEOR DE MAGNESIO DO SOLO APÓS DUAS APLICAÇÕES SUCESSIVAS DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

Data de submissão: 03/05/2020

Data de aceite: 13/05/2020

Adriane de Andrade Silva
Doutora, professora da Universidade Federal de Uberlândia
Monte Carmelo - MG
adriane@ufu.br
http://lattes.cnpq.br/6248249670869207

Alini Bossolani Rossino
Mestre pela Universidade Federal de Uberlândia
Programa de pós graduação em Qualidade Ambiental
Uberlândia - MG - Brasil
alini_br@hotmail.com
http://lattes.cnpq.br/8617561091168180

Regina Maria Quintão Lana
Doutora, Universidade Federal de Uberlândia - MG
rmqlana@.ufu.br
http://lattes.cnpq.br/4734473545002682

José Geraldo Mageste
Doutor, Universidade Federal de Uberlândia - MG
jgmageste@ufu.br
http://lattes.cnpq.br/4933117884077916

Luara Cristina de Lima
Doutoranda do Programa de Pós graduação em Agronomia
Universidade Federal de Uberlândia - MG
lima_luara@yahoo.com.br
http://lattes.cnpq.br/2858189119718457

RESUMO: A ciclagem de resíduos agropecuários em sistemas agroflorestais pode ser uma alternativa para melhorar os atributos químicos do solo e contribuir com a disposição de um resíduo que pode impactar o ambiente. Objetiva-se avaliar as alterações na concentração de magnésio após dois anos de aplicação de agua residuária de suinocultura. O delineamento foi de blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos foram 5 doses de água residuária de suinocultura: 0, 200, 400, 600 e 800 $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$. Avaliou-se a dinâmica de variações dos atributos químicos do solo (Mg) nas camadas de 0,0-0,20; 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m de profundidade, comparando-se os três experimentos e duas aplicações sucessivas de ARS (2015 e 2016). Houve diminuição de Mg após o segundo ano de implantação, o que demonstra que as taxas de extração foram maiores que a quantidade de nutrientes aplicada ao solo via ARS. Conclui-se

que a aplicação da água residuária por dois anos consecutivos deve ser avaliada de acordo com o elemento, pois o acúmulo/e ou redução será dependente da concentração do elemento na água residuária e da capacidade de absorção das culturas.

PALAVRAS-CHAVE: *Urochloa decumbens*, impacto ambiental, biofertilizante

INTRODUÇÃO

O ciclo completo da criação de suínos gera de 140 a 170 L dia^{-1} por fêmea no plantel; para o núcleo de produção de leitões, o volume de dejetos por matriz no plantel é de 35 a 40 L dia^{-1} e na terminação (leitões de 25 a 110 kg $animal^{-1}$), a produção diária varia de 12 a 15 L $suíno^{-1}$, para os sistemas que utilizam água para limpeza das baias (MENEZES et al., 2003).

A ARS contém matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, sódio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre e outros elementos incluídos nas dietas e na sanidade dos animais (DIESEL et al., 2002). Dessa forma, sua utilização poderá ser eficaz como biofertilizante desde que realizada de maneira adequada, uma vez que sua aplicação no solo pode causar impactos ambientais positivos e, ou, negativos no sistema solo-planta.

É por isso que, de acordo com os órgãos de fiscalização e proteção ambiental, a suinocultura é considerada como uma atividade de elevado potencial poluidor, devido aos contaminantes, encontrados em grandes quantidades em seus efluentes, cujo descarte acarreta em contaminação e degradação do ar, água e solo (OLIVEIRA, 1993).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a aplicação de água residuária de suinocultura (ARS) em um sistema agroflorestal e em pastagem solteira e a alteração dos teores de magnésio no solo ao longo de dois anos de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos na Fazenda Bonsucesso, localizada no município de Uberlândia, na rodovia Campo Florido (MGC-455) Km 20, situada a 19º05'17"S de latitude e 48º22'00"W de longitude, com altitude média de 820 metros. O clima, segundo a classificação de Köppen, é caracterizado como sendo do tipo tropical típico, com média de precipitação em torno de 1600 mm por ano, apresentando moderado déficit hídrico no inverno e excesso de chuvas no verão. O sistema agroflorestal foi conduzido, sob uma área de Cerrado, originalmente estabelecida com pastagem de *Urochoa decumbens,* manejado com bovinos destinados ao sistema de corte de forma extensiva com sinais de degradação. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico típico.

Foram implantados três arranjos experimentais: o **1º Experimento:** Pastagem de *Urochoa decumbens* solteira. As parcelas são de 4 metros de comprimento por 4 metros de largura, com uma área de 16 m^2. **2º Experimento:** Sistema agroflorestal (*Corymbia citriodora* em linha simples + *Urochoa decumbens*). O plantio de *Corymbia citriodora* foi realizado em linhas simples, com espaçamento de 2 metros entre plantas e 15 metros entre as linhas de *Corymbia citriodora*. Na entrelinha do *Corymbia citriodora* manteve-se a pastagem de *Urochoa decumbens*. As parcelas são de 10 metros de comprimento (5 plantas) por 3 metros de largura, com uma área de 30 m^2, onde estão sendo aplicados os tratamentos. O **3º Experimento:** Sistema agroflorestal (*Corymbia citriodora* em linha dupla + *Urochoa decumbens*). O plantio do *Corymbia citriodora* foi realizado em linhas dupla, com espaçamento de 2 metros entre plantas na linha + 3 metros entre linhas e 15 metros entre as linhas duplas de *Corymbia citriodora*. Na entrelinha do *Corymbia citriodora* manteve-se a pastagem de *Urochoa decumbens*. As parcelas são de 10 metros de comprimento (5 plantas em cada linha simples) por 6 metros de largura (totalizando 10 plantas por parcela), com uma área de 60 m^2, onde estão sendo aplicados os tratamentos.

Cada experimento foi implantado individualmente, formando três diferentes sistemas de produção de forrageira, dois em SAF´s e um com a forrageira solteira. O delineamento estatístico utilizado para cada experimento é de blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos são 5 doses de água residuária de suinocultura (ARS): 0, 200, 400, 600 e 800 $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$, sendo as aplicações parceladas em três vezes, nos meses de junho, julho e agosto (no período de seca) e dezembro, janeiro e fevereiro (no período chuvoso), procedimento realizado durante os dois anos em que o experimento foi analisado.

As amostras de solos foram coletadas nas profundidades de 0,0-0,20; 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m e foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 45 ºC durante 48 h, sendo caracterizadas como terra fina seca em estufa (TFSE), para a avaliação cálcio (Mg^{2+}) (EMBRAPA, 2011). Após as análises de pressuposições, utilizou-se a análise conjunta dos dados para a comparação dos sistemas estudados. Dessa forma, examinou-se os quadrados médios residuais das análises individuais, para verificar se eles são homogêneos, isto é, se estavam numa relação máxima de 7:1 (BANZATTO; KRONKA, 2006). Havendo homegeneidade, foi feita a análise conjunta por meio o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2000). Comparou-se os dois anos em que o experimento foi avaliado, os três diferentes arranjos (linhas simples e duplas de *C. citriodora* e *U. decumbens* solteira), as cinco diferentes doses de ARS aplicadas ao solo (0, 200, 400, 600 e 800 $m^3 ha^{-1}$) nas três diferentes profundidades analisadas (0,0-0,20m; 0,20-0,40m; 0,40-0,60m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o desempenho do Mg nos dois anos de estudo, de forma separada (Tabela 1), é possível observar, que no primeiro ano, os experimentos com o *C. citriodora,* em linha simples e dupla, se mostraram iguais e diferentes do experimento com a *U. decumbens* solteira. Já no segundo ano do experimento, os valores médios de Mg não diferiram entre os diferentes experimentos.

TABELA 1. Médias dos valores de magnésio no solo, sob três diferentes arranjos experimentais, linha simples (LS) e linhas duplas (LD) de *C. citriodora* e *U. decumbens* solteira (US), com aplicação de diferentes doses de ARS em dois anos de experimento (P= 0,0-0,20m).

	Ano 1 – 2015			Ano 2 – 2016		
Dose	LS	LD	US	LS	LD	US
$m^3\ ha^{-1}$	Mg					
	$cmol_c\ dm^{-3}$					
0	0,32 Aa	0,60 Aa	0,30 Aa	0,12 Bb	0,30 Ba	0,30 Aa
200	0,30 Aa	0,47 Aa	0,30 Aa	0,12 Ab	0,27 Ba	0,27 Aa
400	0,40 Aa	0,30 Ab	0,27 Aa	0,27 Aa	0,25 Aa	0,32 Aa
600	0,52 Aa	0,32 Ab	0,20 Aa	0,15 Bb	0,25 Aa	0,27 Aa
800	0,27 Aa	0,52 Aa	0,30 Aa	0,35 Aa	0,25 Ba	0,32 Aa
Médias	0,36 a	0,44 a	0,27 b	0,20 a	0,26 a	0,30 a
CV (%)	43,6					

Valores seguidos por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,01 de significância. Letras minúsculas referem-se à comparação entre as doses e letras maiúsculas a comparação entre os dois anos para cada arranjo, observando-os de forma separada.

Quando se observa os dois anos de forma separada (Tabela 2), é possível notar que, no ano 1, os três experimentos apresentaram teores médios de Mg diferentes, ou seja, a comparação entre os experimentos demonstra que os três experimentos são diferentes entre si, sendo LD>LS>US. Já no ano 2, no entanto, a comparação entre os três experimentos, mostra que, para a variável Mg, os três experimentos não diferiram estatisticamente. Ainda, em relação aos dois anos do experimento, no arranjo com linha simples de C. citriodora, as doses de 400, 600 e 800 $m^3\ ha^{-1}$ no primeiro ano apresentaram valores mais expressivos para Mg (0,32; 0,35; 0,37 $cmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente), em comparação com as mesmas doses do segundo ano (0,15; 0,15; 0,20 cmolc dm-3, respectivamente).

De forma geral, a maioria dos valores obtidos para Mg foram maiores no ano 1, em comparação com o segundo ano de avaliação, sendo tal ação possivelmente explicada pela extração feita pelas plantas, principalmente o C. citriodora, que teve sua altura dobrada de um ano para o outro. De acordo com as recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais (CFSEMG, 1999), valores de Mg tidos como adequados devem estar entre 0,9 e 1,5 $cmol_c\ dm^{-3}$, o que demonstra que os valores obtidos para o Mg para todos os experimentos, nos dois anos de estudo e observando as três profundidades estudadas, são considerados baixos ou muito baixos. Isso talvez seja explicado pelos teores elevados de K trocáveis encontrados

no solo, que causam o desbalanço de nutrientes e geram uma carência de magnésio para a planta (PRATT, 1979). Queiroz et al. (2004), aplicando esterco líquido de suínos em solo cultivado com diferentes gramíneas forrageiras, também encontraram concentrações de Mg trocável no solo maiores no início do experimento (1,17cmol$_c$ dm^{-3}), em comparação ao final (1,01cmol$_c$ dm^{-3}), possivelmente devido à extração pelas plantas. Homem et al. (2014), aplicando ARS em solo com Urochloa decumbens cv. Basilisk, notaram que os teores de Mg se mostraram crescentes até os 82 dias e depois verificou-se uma queda brusca no final do experimento (138 dias), o que, segundo eles, demonstra que a taxa de utilização deste nutriente pela planta estava sendo maior que sua reposição por meio da aplicação de ARS.

TABELA 2. Médias dos valores de magnésio no solo, sob três diferentes arranjos experimentais, linha simples (LS) e linhas duplas (LD) de *C. citriodora* e *U. decumbens* solteira (US), com aplicação de diferentes doses de ARS em dois anos de experimento (P= 0,2-0,40m).

	Ano 1 – 2015			Ano 2 – 2016		
Dose	LS	LD	US	LS	LD	US
m³ ha^{-1}	Mg					
	cmol$_c$ dm^{-3}					
0	0,25 Aa	0,47 Aa	0,12 Aa	0,12 Aa	0,17 Ba	0,17 Aa
200	0,20 Aa	0,50 Aa	0,22 Aa	0,15 Aa	0,15 Ba	0,27 Aa
400	0,32 Aa	0,27 Ab	0,25 Aa	0,15 Ba	0,20 Aa	0,22 Aa
600	0,35 Aa	0,22 Ab	0,15 Aa	0,15 Ba	0,15 Aa	0,17 Aa
800	0,37 Aa	0,42 Aa	0,20 Aa	0,20 Ba	0,12 Ba	0,25 Aa
Médias	0,30 b	0,38 a	0,19 c	0,15 a	0,16 a	0,22 a
CV (%)	49,37					

Valores seguidos por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,01 de significância. Letras minúsculas referem-se à comparação entre as doses e letras maiúsculas a comparação entre os dois anos para cada arranjo, observando-os de forma separada.

TABELA 3. Médias dos valores de magnésio no solo, sob três diferentes arranjos experimentais, linha simples (LS) e linhas duplas (LD) de *C. citriodora* e *U. decumbens* solteira (US), com aplicação de diferentes doses de ARS em dois anos de experimento (P= 0,4-0,60m).

	Ano 1 – 2015			Ano 2 - 2016		
Dose	LS	LD	US	LS	LD	US
m³ ha^{-1}	Mg					
	cmol$_c$ dm^{-3}					
0	0,17 Aa	0,52 A a	0,12 Aa	0,07 Aa	0,25 Ba	0,15 Aa
200	0,15 Aa	0,55 Aa	0,10 Aa	0,07 Aa	0,17 Ba	0,15 Aa
400	0,22 Aa	0,45 Aa	0,15 Aa	0,12 Aa	0,17 Ba	0,20 Aa
600	0,22 Aa	0,30 Ab	0,17 Aa	0,12 Aa	0,12 Ba	0,17 Aa
800	0,15 Aa	0,40 Ab	0,12 Aa	0,12 Aa	0,17 Ba	0,25 Aa
Médias	0,18 b	0,44 a	0,13 b	0,10 b	0,19 a	0,17 a
CV (%)	41,03					

Valores seguidos por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,01 de significância. Letras minúsculas referem-se à comparação entre as doses e letras maiúsculas a comparação entre os dois anos para cada arranjo, observando-os de forma separada.

CONCLUSÃO

Houve diminuição dos nutrientes Mg no segundo ano de avaliação, uma vez que a extração pelas plantas é maior que a quantidade de ARS aplicada ao solo.

REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola.** 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237 p.

CFSEMG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª aproximação. 5. ed. Viçosa: UFV, 1999. 359 p.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos de suínos**. Concórdia, SC: EMBRAPA – CNPSA/EMATER-RS, 2002. 31 p. (Boletim informativo, 14).

EMBRAPA (Rio de Janeiro). **Manual de Métodos de Análise de Solo.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2011. 230 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/990374/manual-de-metodos-de-analise-de-solo>. Acesso em: 20 dez. 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, Dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 fev 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001.

HOMEM, B. G. C. et al. Efeito do uso prolongado de água residuária da suinocultura sobre as propriedades químicas e físicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo. **Científica**, Jaboticabal, v. 42, n. 3, p. 299-309, maio. 2014. Disponível em: <http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/507/349>. Acesso em: 19 jan. 2018.

MENEZES, J. F. S.; ALVARENGA, R. C.; ANDRADE, C. L. T.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. Aproveitamento de resíduos orgânicos para a produção de grãos em sistema de plantio direto e avaliação do impacto ambiental. **Revista Plantio Direto**, v. 9, n. 1, p. 30-35, 2003.

OLIVEIRA, P. A. V. Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. Concórdia: EMBRAPA, CNPSA, 1993. 188p. (EMBRAPA, CNPSA. **Documentos**, 27).

PRATT, P. F. Management restrictions in soil aplications of manure. **Journal of Animal Science**, v. 48, n. 1, p. 134-143, 1979.

QUEIROZ, F. M. et al. Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivado com gramíneas forrageiras. **Ciência. Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1487-1492, Out. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000500024&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 Jan. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000500024.

CAPÍTULO 9

ASPECTOS NUTRICIONAIS DA UROCHLOA DECUMBENS SOB A APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

Data de submissão: 03/05/2020

Data de aceite: 13/05/2020

Vinicius Barroso Nunes

Graduando do Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias

Universidade Federal de Uberlândia, MG

http://lattes.cnpq.br/4942348183972215

Luara Cristina de Lima

Doutoranda pela Universidade Federal de Uberlândia

Programa de pós-graduação em Agronomia

Universidade Federal de Uberlândia, MG

lima_luara@yahoo.com.br

http://lattes.cnpq.br/2858189119718457

Gustavo Miranda Guimaraes

Graduado em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias

Universidade Federal de Uberlândia

http://lattes.cnpq.br/5015137640022257

Renato Aurélio Severino de Freitas

Graduado em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias

Universidade Federal de Uberlândia

http://lattes.cnpq.br/4313591601925452

Adriane de Andrade Silva

Doutora, professora da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Monte Carmelo, MG

adriane@ufu.br

http://lattes.cnpq.br/6248249670869207

Regina Maria Quintão Lana

Doutora, Universidade Federal de Uberlândia, MG

rmqlana@ufu.br

http://lattes.cnpq.br/4734473545002682

José Geraldo Mageste

Doutor, Universidade Federal de Uberlândia, MG

jgmageste@ufu.br

http://lattes.cnpq.br/4933117884077916

RESUMO: A reutilização de resíduos de suínos como adubo orgânico está se tornando uma prática comum atualmente. O objetivo do presente trabalho foi estudar os teores foliares e acúmulo de nutrientes na *Urochloa decumbens,* posteriormente a aplicação da água residuária de suinocultura sob simulação de pastejo em lotação intermitente, no município de Uberlândia, Minas Gerais. Os tratamentos consistiram em 5 doses de água residuária de suinocultura, 0; 200; 400; 600 e 800 M^3 ha^{-1} ano^{-1}, em delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. Foi

avaliado o teor foliar e o acúmulo de nutrientes na *Urochloa decumbens*. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Regressão a 5% de significância. A aplicação de ARS promoveu aumento no teor foliar de N, Cu e Mn e no acúmulo de todos os nutrientes, a dose recomendada é entre 400 a 600M³ ha $^{-1}$.
PALAVRAS-CHAVE: Pastagem, teor foliar, nutrientes, acúmulo.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho de bovinos do mundo, com cerca de 218 milhões de animais (IBGE, 2016), sendo também o maior exportador de carne bovina (USDA, 2017). No país, 88% da carne produzida tem origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em pastos (ESTANISLAU; CANÇADO JR., 2000), sendo esta a forma menos custosa e acessível para se alimentar os bovinos e produzir proteína animal, em razão disso, as pastagens possuem grande importância para pecuária brasileira.

A produção de carne bovina no Brasil ainda pode aumentar bastante, visto que o potencial produtivo não é totalmente explorado. Os sistemas extensivos de pastagens e o baixo nível de tecnificação são questões que degradam e diminuem a qualidade do alimento que se oferece para o gado. Segundo Dias-Filho (2007), a degradação de pastagens causa grandes prejuízos ambientais e econômicos no Brasil. Estimativas recentes têm sugerido que pelo menos a metade das áreas de pastagens em regiões ecologicamente importantes, como a Amazônia e o Brasil Central, estaria em degradação ou degradada.

Em ecossistemas tropicais é habitual a existência de pastagens degradadas. Estas por sua vez, são áreas onde se tem uma redução brusca na produtividade agrícola refletindo assim na perda de produção de massa foliar. Atualmente a prática de adubação em pastos se torna cada vez mais frequente como tentativa de evitar sua degradação.

As pastagens necessitam de nitrogênio para acumular carbono, além de potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), enxofre (S) e micronutrientes, sendo que em pastagens nas quais ocorrem a presença de leguminosas fixadoras de nitrogênio (N), o P e o Ca são muito importantes pois fazem parte de células estruturais e são essenciais na rota metabólica da planta. A deficiência aguda de algum nutriente deve ser evitada mediante o monitoramento da fertilidade do solo, por meio de análises químicas, a supressão das queimadas, para ocorrer melhoria na matéria orgânica do solo, e a adequação da lotação animal para se evitar superpastejo (SANTOS et al., 2011).

O Brasil não se destaca apenas na produção de carne bovina, a suinocultura em contrapartida de outras cadeias produtivas, cresceu exponencialmente nos últimos anos. Esse incremento é notado quando se avalia os indicadores socioeconômicos,

participação no mercado mundial, volume de exportações, número de empregos diretos e indiretos, entre outros. Esse crescimento é relacionado com o aumento da demanda mundial por proteína suína, o que leva o Brasil a aumentar o número de animais abatidos, esbarrando em um problema ambiental, que seria a destinação dos dejetos produzidos no ciclo de crescimento dos animais em confinamento.

A poluição ambiental causada pelos dejetos suínos tem pressionado os diferentes setores dessa atividade e os governos municipais, estaduais e federal a buscarem soluções que permitam a continuidade da mesma, sem causar danos incompatíveis com o objetivo de conservar a qualidade ambiental (SEGANFREDO, 2007).

Seganfredo (2007) destaca que uma das alternativas de reciclagem desses resíduos é o uso como fertilizante do solo, pois os nutrientes contidos, após mineralizados, podem ser absorvidos pelas plantas, da mesma forma que aqueles dos fertilizantes químicos.

A reutilização de resíduos gerados na propriedade rural como adubo orgânico é uma prática que está se tornando cada vez mais comum atualmente. Em um estudo realizado por Costa (2006), houve um significativo aumento da altura, do diâmetro do caule e da produção de biomassa de plantas medicinais que foram submetidos a tratamentos com esterco bovino e avícola em relação à testemunha. Em outro trabalho, Severino (2008) comprovou o potencial da adubação orgânica, em que a produtividade da mamoneira aumentou em 457,6 kg ha^{-1} em relação ao tratamento sem adubação. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os teores foliares e acúmulo de nutrientes na *Urochloa decumbens*, posteriormente a aplicação da água residuária de suinocultura (ARS) sob simulação de pastejo em lotação intermitente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Bonsucesso, localizada no município de Uberlândia-MG, na rodovia Campo Florido Km 20, nas coordenadas geográficas: Lat. 19º05’17”S; Long. 48º22’00”W e altitude média de 820 metros, em relação ao nível do mar.

De acordo com o sistema de classificação de Koppen, o clima da região é caracterizado como sendo do tipo tropical típico, com média de precipitação em torno de 1600 mm por ano, apresentando moderado déficit hídrico no inverno e excesso de chuvas no verão.

Antes da instalação do experimento, coletou-se amostras de solo nas profundidades de 0-20, 20-40, 40-60 cm e realizou a análise, para averiguar as características químicas do solo (Tabelas 1 e 2) (DONAGEMA et al., 2011). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (SANTOS et al., 2013).

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental

pH H_2O	P	K	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$H+Al^{3+}$	SB	T	V	m	M.O.
	-- mg dm^{-3}--		----------	----------	$cmol_c$ dm^{-3}	----------	----------	----------	--- % ---		g kg^{-1}
5,7	9,6	29	0,0	0,9	0,5	1,8	1,47	3,27	45	0	17

P, K = (HCl 0,05 mol L^{-1} + H_2SO_4 0,0125 mol L^{-1}); P disponível (extrator Mehlich^{-1}); Ca, Mg, Al, (KCl 1 mol L^{-1}); H+Al = (Solução Tampão – SMP a pH 7,5); SB = Soma de Bases; T = CTC a pH 7,0; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio (DONAGEMA et al., 2011). M.O. = Método Colorimétrico.

Tabela 2. Teores de micronutrientes e argila no solo da área experimental.

B	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila
----------	----------	mg dm^{-3}	----------	----------	--- g kg^{-1}---
0,11	0,8	36	3,6	1,2	114

B = ($BaCl_2$.$2H_2O$ 0,0125% à quente); Cu, Fe, Mn, Zn = (DTPA 0,005 mol L^{-1} + TEA 0,01 mol^{-1} + $CaCl_2$ 0,01 mol L^{-1} a pH 7.3). Argila: Método da pipeta (DONAGEMA et al.,2011).

O experimento foi conduzido, sob uma área de cerrado, já estabelecida com pastagem de *Urochloa decumbens*, em Latossolo Vermelho distrófico. As parcelas são de 4 metros de comprimento por 4 metros de largura, com uma área de 16 m^2. O delineamento estatístico utilizado é de blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos são 5 doses de água residuária de suinocultura (ARS): 0, 200, 400, 600 e 800 m^3 ha^{-1} ano^{-1}. As aplicações de água residuária de suinocultura (ARS) serão parceladas ao longo do ano, de modo que serão aplicadas as seguintes doses: 0, 100, 200, 300 e 400 m^3 ha^{-1} ano^{-1}.

A ARS é proveniente da suinocultura da fazenda Bonsucesso, com 6.000 animais na fase de engorda, apresentando um volume médio de 110 m^3 de ARS por dia. A mesma é tratada por um biodigestor, onde após um processo de degradação de contaminantes por bactérias anaeróbicas se torna apta para ser utilizada como fertilizante.

Instalou-se no mês de fevereiro de 2015, o sistema de irrigação para aplicação da ARS. A aplicação da ARS foi parcelada em duas vezes, nos meses de julho (época de seca) e dezembro (período de chuvas).

Realizou a coleta de massa de forragem de *Urochloa decumbens* em 2 áreas delimitadas dentro de cada parcela com auxílio de um esquadro metálico (1,00 x 0,50m) lançado ao acaso, sendo o corte realizado a 15 cm do nível do solo utilizando uma tesoura de jardinagem. A amostra proveniente de cada parcela foi homogeneizada, separada em subamostras e colocadas em sacos plásticos identificados.

Para a determinação do acúmulo de forragem, primeiramente pesou a sub amostra obtendo a produção de massa verde, em seguida secou em estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por um período de 72 horas, realizando a pesagem da massa seca da forragem (MS). Por intermédio das relações entre massa verde e massa seca foi realizado o cálculo o percentual de folhagem (%MS) e a partir desse valor o acúmulo de MS de forragem em kg ha^{-1}.

A última folha totalmente expandida por unidade de planta foi coletada de forma aleatória, denominada folha referência, totalizando 30 unidades por parcela (MALAVOLTA, 2006). Estas foram colocadas em sacos de papel e levadas para estufa de circulação forçada de ar à uma temperatura de 65°C por um período de 72 horas. Após a secagem, as amostras foram passadas pelo processo de moagem em moinho tipo Willey (2 mm), identificadas e encaminhadas para análise.

Os métodos utilizados para a determinação dos macro e micronutrientes foram: digestão sulfúrica do N (N Total), digestão nitro perclórica para Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Zinco (Zn) e incineração para Boro (B) (MALAVOLTA, 2006). Para acúmulo de macro e micronutrientes na forragem, multiplicou-se o teor foliar de cada nutriente pelo acúmulo de MS de folhas em kg ha^{-1}.

Os resultados foram primeiramente submetidos aos testes de pressuposições, homogeneidade, heterogeneidade e aditividade, a fim de avaliar a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias e aditividade de bloco. Após isso, os dados foram submetidos à análise de variância. Para a avaliação dos efeitos das doses de ARS, utilizou regressões polinomiais a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as plantas forrageiras de um modo geral, a produtividade e, sobretudo a qualidade do alimento, são fortemente influenciadas pelo teor de macronutrientes nas plantas, uma vez que estes são importantes precursores de aminoácidos e enzimas na planta, ativadores de enzimas, constituintes de estruturas celulares, afetando, portanto diretamente o teor de proteína bruta e outros aspectos qualitativos da forragem produzida pela planta (LAZZARINI et al., 2009).

Quanto aos macronutrientes, não houve diferença ($p>0,05$) no teor foliar de nutrientes entre as doses (Tabela 4). Para o nitrogênio (N), o maior valor encontrado foi no tratamento de 400 M^3 ha^{-1}, para qual o valor foi de 27,40 g kg^{-1}, 32,4% maior em relação a testemunha.

Tabela 4. Teores de macronutrientes em massa seca (MS) de forragem de *Urochloa decumbens* em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS)

Dose de ARS (M^3 ha^{-1} ano^{-1})	Teor foliar de macronutrientes em g kg^{-1}					
	N	K	P	Ca	Mg	S
0	20.68	20.63	0.68	4.25	3.58	0.65
200	23.73	16.13	1.25	4.75	4.60	0.75
400	27.40	19.63	0.95	4.58	4.68	0.50
600	26.25	23.75	1.23	4.73	4.68	0.78
800	26.80	22.88	1.00	4.48	4.48	0.80
Média Geral	24.97	20.60	1.02	4.56	4.40	0.70
P[1]	*	ns	ns	ns	ns	ns

* Significativo a regressão a 0,05

É importante salientar que quase todo o N, K e P adicionado por meio de fontes orgânicas como a ARS, já está e, sua forma já disponível às plantas, contribuindo assim para uma maior produção de massa seca total da planta.

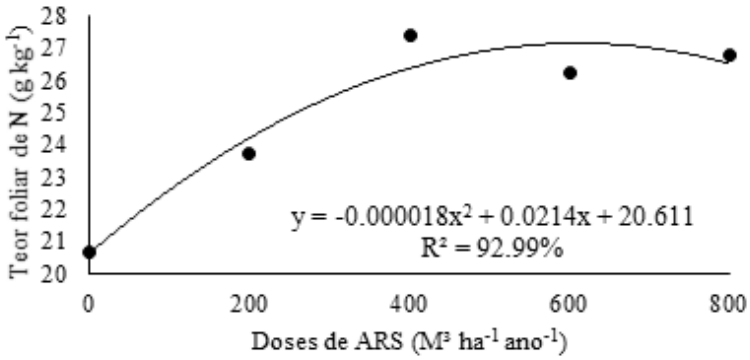
Os teores adequados de P na parte aérea da *Urochloa decumbens* são de 0,8 a 3 g Kg^{-1} e para K de 12 a 30 g kg^{-1} (PERONDI et al., 2007). O teor foliar do nutriente Ca apresentou dentro da faixa adequada na parte aérea (Tabela 4), sendo 3 a 6 g kg^{-1}; Já o teor de Mg esteve ligeiramente mais alto após a aplicação das doses de ARS, sendo a faixa ideal 1,5 a 4,0 g kg^{-1} e para o S, os valores permaneceram ligeiramente abaixo da faixa ideal, que seria de 0,8 a 2,5 g kg^{-1} (PERONDI et al., 2007).

Como pode se observar na Tabela 3, a ARS aplicada possui um alto teor de matéria orgânica 17 g kg^{-1} o que contribui para a melhora da qualidade dos solos, uma vez que ela é um importante fator que afeta a disponibilidade de nutrientes para as culturas, a CTC e a complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, que são fundamentais em solos, como os do cerrado, altamente intemperizados e ácidos (BAYER; MIELNICZUK, 2008). Muitos dos nutrientes apresentam interação com a matéria orgânica influenciando na ciclagem e adsorção destes elementos, evitando desta forma perdas por lixiviação devido a liberação gradativa as plantas em curto espaço de tempo (BRONICK; LAL, 2005), portanto, enxerga-se a adição de matéria orgânica do solo como um aspecto positivo das aplicações de ARS.

De acordo com Conrad et al. (1985), os elementos minerais mais prováveis de serem deficientes na nutrição de bovinos em condições tropicais são Ca e P, como em muitas regiões os animais acabam por consumir dietas que não correspondem as suas necessidades, as pastagens adubadas que apresentam teores adequados desses nutrientes podem ser importante para evitar essas deficiências, e, consequentemente, melhorar o desempenho dos animais que se alimentam das mesmas.

Segundo Faria (2004) o excesso de nitrogênio pode resultar em aumento de vigor das plantas, e em alguns casos aumentar a predisposição a doenças. A equação quadrática na Figura 1 demonstra que a máxima dose de ARS aplicada onde houve acréscimo de teor de nitrogênio na folha foram 594,94 M^3 ha^{-1}, que corresponde a um teor foliar de 26,97 g kg^{-1}. A partir dessa dose, houve redução dos teores de N, isso porque, possivelmente ocorreu processos de lixiviação desse nutriente.

Figura 1. Teor de N (g kg^{-1}) em massa seca (MS) de forragem de *Urochloa decumbens* em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS).



Os teores adequados de N para *Urochloa decumbens* na parte área encontram-se no intervalo de 13 a 20 g kg^{-1}(PERONDI et al., 2007), valores estes que demonstram que os resultados obtidos estavam muito acima do aceitável, mesmo na testemunha, em que não houve aplicação de ARS, o que evidencia que o excesso do nutriente na planta pode ter sido causado por fatores pré-existentes ou escorrimento e percolação de nitrogênio das parcelas vizinhas.

Para os teores foliares de micronutrientes, houve diferença significativa entre as doses apenas para Cobre e Manganês, em que os melhores resultados foram obtidos com as doses de 600 M³ ha^{-1} de ARS para esses dois micronutrientes, quanto aos demais, mantiveram-se inalterados, independentemente da dose empregada (Tabela 5).

Tabela 5. Teores de micronutrientes em massa seca (MS) de forragem de *Urochloa decumbens* em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS)

	Teor foliar de micronutrientes em mg kg^{-1}			
Dose de ARS (M³ ha^{-1} ano^{-1})	**Cu**	**Fe**	**Mn**	**Zn**
0	3.05	88.15	84.65	17.15
200	5.60	83.40	110.88	25.35
400	4.98	72.25	177.95	24.98
600	6.68	98.95	213.15	30.95
800	5.20	87.33	190.38	28.65
Média Geral	5.10	86.02	155.40	25.42
P	*	ns	*	ns

* Significativo a regressão a 0,05

A importância de micronutrientes em pastagens e demais culturas é conhecido, porém, registra-se através de análise da maioria dos trabalhos que a aplicação das formulações minerais utilizadas na maioria das vezes só fornece os macronutrientes mais importantes (N, P, K e S). O uso de resíduos agropecuários com potencialidade de utilização como adubo orgânico é uma alternativa que deve ser incentivada em função do fornecimento de macro e micronutrientes, redução do impacto ambiental e melhoria das características químicas e físicas do solo (SILVA et al., 2011).

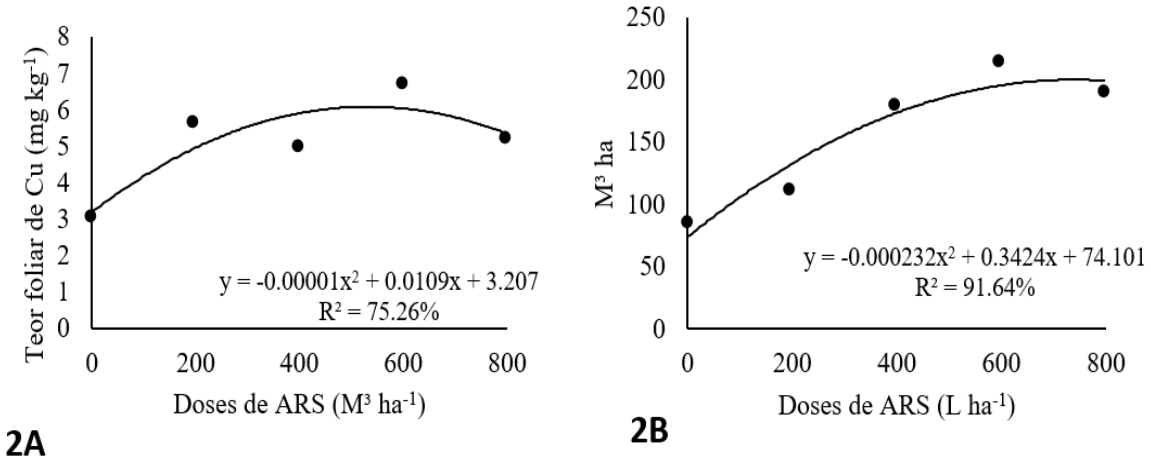
A deficiência de micronutrientes tem sido um fator limitante à produtividade e

varia conforme o tipo da cultura e do solo, podendo resultar desde uma pequena redução até a perda total da produção (LOPES, 1991). Galvão (2002) observou intervalos de conteúdos de 50 a 250 mg kg^{-1} de ferro e 20 a 50 mg kg^{-1} de zinco em *Urochloa decumbens* na região do cerrado, valores esses que corroboram com os encontrados no presente trabalho. Segundo Conrad et al. (1985), os micronutrientes mais deficientes nas dietas de bovinos em condições tropicais são Co, Cu, Se e Zn, nesse sentido, a utilização de fontes como a ARS, que podem garantir o teor foliar adequado de alguns desses nutrientes, como o cobre e o zinco, se mostram como alternativas importantes na prevenção de deficiência mineral em bovinos que têm como sua principal fonte de alimento, as pastagens.

O teor de Cu na folhagem deve ser de no mínimo 5 mg kg^{-1} (SOUSA et al.,1996), para todas as dosagens, exceto para a testemunha, verificou-se níveis desejáveis do nutriente (Tabela 2A), o que indica uma melhora nutricional após a aplicação de ARS. Os resultados se enquadram na equação quadrática na Figura 2 indica que a dose máxima onde se obtém um incremento no teor foliar de Cu é a dose de 545 M^3 ha^{-1}, onde é encontrado um valor de 6,18 mg kg^{-1}.

De acordo com Perondi et al. (2007) o valor adequado para o Manganês é entre 40 a 250 mg kg^{-1}. Analisando os teores foliares, verificou-se que este nutriente se encontrava dentro da faixa adequada (Tabela 2B). A partir do gráfico da equação quadrática na Figura 3, é possível constatar que a dose máxima é 737,93 M^3 ha^{-1}, com o qual foi possível obter um valor de 186,40 mg kg^{-1} de teor foliar.

Figura 2. Teor de Cu (mg kg^{-1}) (2A) e teor de Mn (mg kg^{-1}) (2B) em massa seca (MS) de forragem de Urochloa decumbens em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS).



Damé (1999) obtiveram a produção de 4.589 kg ha^{-1} de massa seca (MS) do capim braquiária em apenas seis meses e com restrições hídricas, indicando que é possível dobrar a produção anual da forragem com a adubação orgânica, que, muitas vezes, está disponível na propriedade, gerando menores custos.

A disponibilidade de forragem presente na pastagem e a produção de matéria

seca estão diretamente relacionadas **à** densidade populacional de perfilho por unidade de área e altura de perfilho (FERREIRA et al., 2008).

O acúmulo dos macronutrientes é definido como a multiplicação dos teores foliares de cada nutriente pelo acúmulo de MS de folhas em kg ha^{-1}. Estes sofreram influência das doses de ARS aplicadas para todos os macronutrientes avaliados, e foram acumulados na seguinte ordem: N>K>Ca>Mg>P>S (Tabela 3), diferindo dos resultados encontrados por Braz et al. (2004) que obteve o acumulo na ordem: K>N>P>Ca>Mg>S avaliando acúmulo de macronutrientes para *Urochloa*, fato que pode ser explicado pela alta produção de massa seca de folhas e isso ocorre por conta da alta disponibilidade de matéria orgânica (M.O.) que a ARS fornece, que serve de substrato para micro-organismos que ao degradarem essa M.O. tornam os nutrientes disponíveis no solo e disponíveis para a planta absorver.

Tabela 6. Acúmulo de macronutrientes em massa seca (MS) de forragem de *Urochloa decumbens* em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS).

	Acúmulo de macronutrientes em kg ha^{-1} de MS					
Dose de ARS (M^3 ha^{-1})	**N**	**K**	**P**	**Ca**	**Mg**	**S**
0	149.62	147.91	5.04	26.67	24.89	4.6
200	1595.34	1171.54	84.67	344.90	310.00	49.37
400	3580.22	2615.14	129.50	622.77	609.96	65.43
600	3052.18	2722.23	139.71	545.16	542.92	89.96
800	2867.63	2424.89	100.84	481.17	490.17	84.41
Média Geral	2249.0	1816.34	91.96	404.12	395.57	58.76
P[1]	*	*	*	*	*	*

* Significativo a regressão a 0,05

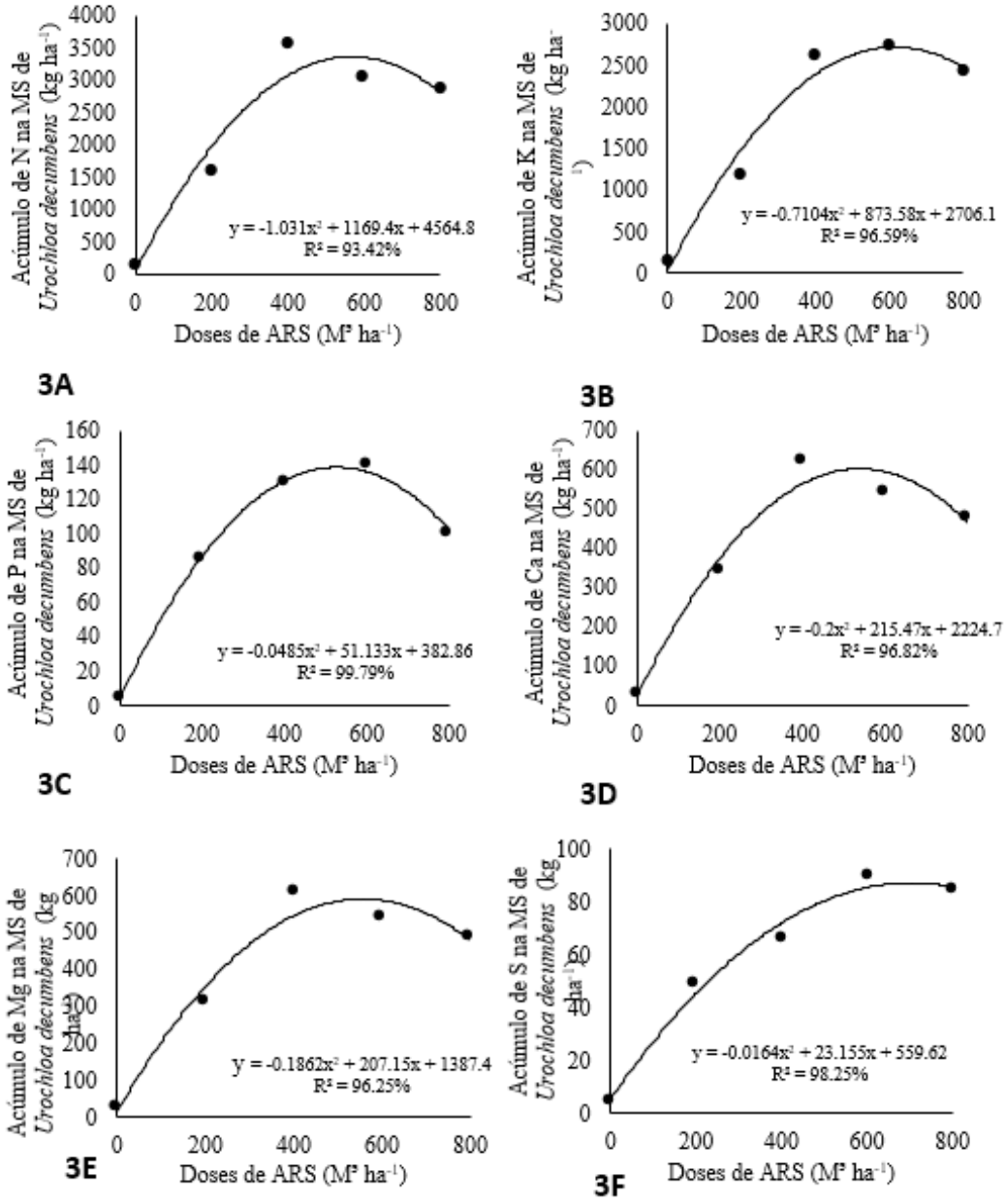
Sabe-se da existência de uma interação entre os macronutrientes P e Mg, uma vez que o último participa da ativação de enzimas quinases e da maioria das reações que atuam na transferência de P (MARSCHNER, 1995; FAGERIA, 2001), fato esse, que está relacionado aos efeitos negativos da condição de deficiência do magnésio sobre a taxa de absorção e teores de fósforo na raiz e na parte aérea das plantas (FAGERIA, 1983; LASA et al., 2000), o que indica que baixas quantidades ou disponibilidade de magnésio no solo é um fator limitante a respostas na adubação fosfatada, o que explica o fato de estes dois nutrientes terem apresentado altos teores foliares no presente estudo, corroborando com resultados encontrados por Zambrosi, 2011, que obteve teores foliares de P superiores, quando se associava doses de magnésio à adubação fosfatada na cultura da cana-de-açúcar.

O gráfico construído a partir da equação quadrática na Figura 3A indica que a dose máxima onde se obtém o maior acúmulo de nitrogênio é a dose de 567,12 M^3 ha^{-1}, onde foi encontrado um acúmulo de 3.361,6 kg ha^{-1}. Na Figura 3B demonstra que a máxima dose de ARS aplicada onde houve maior acúmulo de potássio nas

folhas foram 614,85 M³ ha^{-1}, que corresponde a um acúmulo foliar de 2.712,7 kg ha^{-1}. A de 527,1 M³ ha^{-1}, foi onde se encontrou maior acúmulo de fósforo 138,6 kg ha^{-1} Figura 3C.

A equação quadrática na Figura 3D permite concluir que a máxima dose de ARS aplicada onde houve maior acúmulo de cálcio nas folhas foram 538,7 M³ ha^{-1}, que corresponde a um acúmulo foliar de 602,6 kg ha^{-1}. Na Figura 3E indica que a dose máxima onde se obtém o maior acúmulo de magnésio é a dose de 556,3 M³ ha^{-1}, onde foi encontrado um acúmulo de 590,0 kg ha^{-1}. A máxima dose de ARS aplicada onde houve maior acúmulo de enxofre nas folhas foram 705,9 M³ ha^{-1}, que corresponde a um acúmulo foliar de 87,3 kg ha^{-1}.

Figura 3. Acúmulo de N em kg ha^{-1}(3A), K em kg ha^{-1}(3B), P em kg ha^{-1}(3C), Ca em kg ha^{-1} (3D), Mg em kg ha^{-1}(3E), S em kg ha^{-1}(3F) de massa seca (MS) de forragem de Urochloa decumbens em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS).



Para acúmulo de micronutrientes na forragem, multiplicou-se o teor foliar de cada nutriente pelo acúmulo de MS de folhas em kg ha^{-1}. Os micronutrientes foram

acumulados na seguinte ordem: Mn>Fe>Zn>Cu, valores que não corroboram com Braz et al. (2004), que encontrou o acúmulo na ordem: Fe>Mn>Zn>Cu, segundo o mesmo autor, os valores encontrados no presente trabalho foram altos, fato que é explicado pela alta quantidade de MS produzida.

Tabela 7. Acúmulo de micronutrientes em massa seca (MS) de forragem de *Urochloa decumbens* em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS).

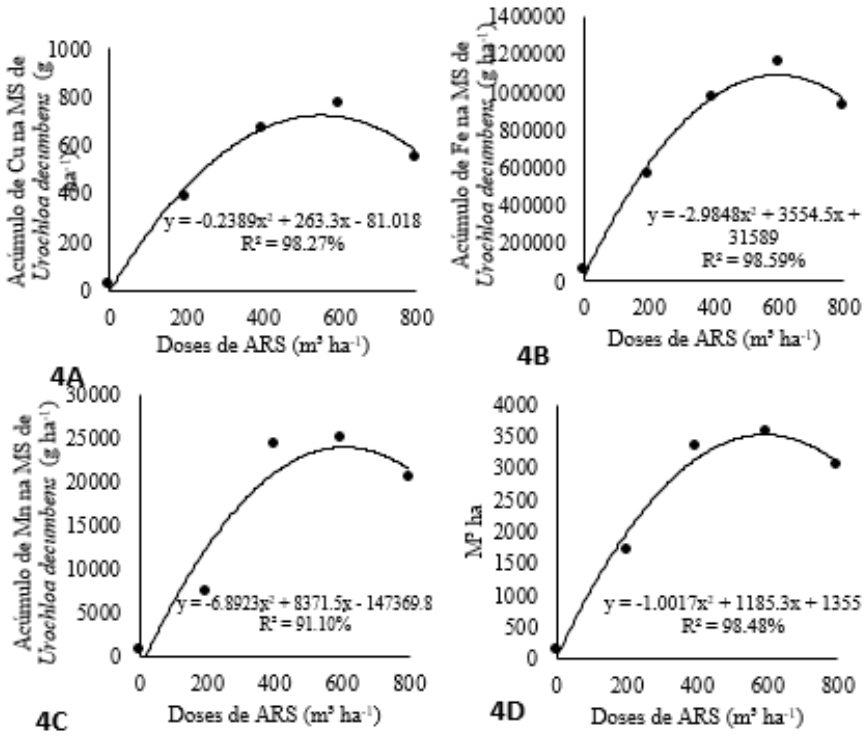
Acúmulo de micronutrientes em g ha^{-1} de MS				
Dose de ARS (M^3 ha^{-1})	**Cu**	**Fe**	**Mn**	**Zn**
0	22.78	631.07	575.64	124.04
200	384.4	5621.03	7374.05	1704.30
400	666.12	9697.26	24103.39	3326.86
600	770.21	11589.18	24922.79	3565.58
800	551.73	9313.81	20377.83	3032.97
Média Geral	479.05	7370.47	15470.74	2350.75
P	*	*	*	*

* Significativo a regressão a 0,05

A equação quadrática na Figura 4A permite concluir que a máxima dose de ARS aplicada onde houve maior acúmulo de cobre nas folhas foram 551,1 M³ ha^{-1}, que corresponde a um acúmulo foliar de 724,8 g ha^{-1}. Na Figura 4B indica que a dose máxima onde se obtém o maior acúmulo de ferro é a dose de 595,4 M³ ha^{-1}, onde foi encontrado um acúmulo de 10897,0 g ha^{-1}.

A equação quadrática na Figura 4C permite concluir que a máxima dose de ARS aplicada onde houve maior acúmulo de manganês nas folhas foram 607,3 M³ ha^{-1}, que corresponde a um acúmulo foliar de 23946,0 g ha^{-1}. Na Figura 4D indica que a dose máxima onde se obtém o maior acúmulo de zinco é a dose de 591,6 M³ ha^{-1}, onde foi encontrado um acúmulo de 3519,4 g ha^{-1}.

Figura 4. Acúmulo de Cu em g ha^{-1} (4A), Fe em g ha^{-1} (4B), Mn em g ha^{-1} (4C), Zn em g ha^{-1} (4D) de massa seca (MS) de forragem de Urochloa decumbens em função de diferentes doses de água residuária de suínos (ARS).



CONCLUSÕES

A aplicação de água residuária de suinocultura em *Urochloa decumbens* promove elevação no teor foliar dos nutrientes: Nitrogênio, Cobre e Manganês.

A aplicação de água residuária de suinocultura em *Urochloa decumbens* promove aumento no acúmulo dos nutrientes: Nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, ferro, manganês e zinco.

A partir dos resultados encontrados a dose recomendada é de 600 M³ ha^{-1} ano^{-1} de ARS para *Urochloa decumbens*, visto que o produtor precisa dar um fim a esses resíduos e essa dose é a maior em volume em que se tem um aumento no teor foliar e acúmulo na maioria dos nutrientes.

REFERÊNCIAS

BAYER, C., et al.. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 7-18.

BRAZ A.J.B.P., et al. Acumulação de nutrientes em folhas de milheto e dos capins braquiária e mombaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 34 (2): 83-87. 2004

BRONICK, C.J.; LAL, R. Soil structure and management: A review. **Geoderma**, v.124, p. 3-22, 2005.

CONRAD J.H., et al. **Minerais para ruminantes em pastejo em regiões tropicais**. EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, 1985. 91p.

COSTA, K.A.P.; **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero Brachiaria em solos do Cerrado** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 60 p.: il. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 192)

DAMÉ, P.R.V.; et al. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, p.45-49, 1999.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas.** / por Moacyr Bernardino Dias-Filho. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 34p. : il.; 21cm. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258). ISSN 1517-2201

DONAGEMA, G. K., et al. Manual de métodos de análise de solo. Embrapa Solos-Documentos (INFOTECA-E). 2011.

ESTANISLAU, M.L.L.; CANÇADO Jr., F.L. Aspectos econômicos da pecuária de corte. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p. 5-16, 2000.

FAGERIA, N.K. Ionic interactions in rice plants from dilute solutions. **Plant and Soil**, v.70, p.309-316, 1983.

FAGERIA, V.D. Nutrient interactions in crop plants. **Journal of Plant Nutrition**, v.24, p.1269-1290, 2001.

FARIA, C. M. B. Adubação verde com leguminosas em videira no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 28: 641-648 2004.

FERREIRA, E. M., et al. Características agronômicas do Panicum maximum cv. “Mombaça” submetido a níveis crescentes de fósforo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 484-491, mar./abr. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 38, 2016.

LAZZARINI, I.;. et al. Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e compostos nitrogenados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.61, p.635-647, 2009.

LASA, B., et al.. Effects of low and high levels of magnesium on the response of sunflower plants grown with ammonium and nitrate. **Plant and Soil**, v.225, p.167-174, 2000.

LOPES, A.S. – Micronutrientes: filosofias de aplicação, fontes, eficiência agronômica e preparo de fertilizantes In: Simpósio sobre Micronutrientes na Agricultura – Jaboticabal -1988 – **Anais**... Eds. Ferreira, M. E. ; Cruz, M. C. P. – Piracicaba: POTAFOS/CNPq, 1991.

LOPES, A.S. **Manual de fertilidade do solo**. Trad. e adapt. de Alfreto Scheid Lopes. São Paulo : ANDA/PATAFOS, 1989. 155p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Agronômica Ceres, 2006.

MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2.ed. San Diego, CA, USA: **Academic Press**, 1995. 902p.

PERONDI, P.A.O.; MARCHESIN, W.; LUZ, C. H. P.; HERLING, R. V. **Guia de identificação de deficiências nutricionais em Brachiaria brizantha cv. Marandu**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007

SANTOS H.G. dos, et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa. 353p. 2013

SANTOS, H. P. dos, et al. Fertilidade e teor de matéria orgânica do solo em sistemas de produção com integração lavoura e pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.*6,* n. 3. 2011.

SEGANFREDO, M. A. (Ed.). (2007). *Gestão ambiental na suinocultura*. Embrapa Informação Tecnológica.

SILVA, A.A., et al. Absorção de micronutrientes em pastagem de brachiaria decumbens, após aplicação de cama de peru e fontes minerais na fertilização. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.27, n.1, p.41-48, 2011.

SEVERINO, L.S, et al. Crescimento e teor de macronutrientes em mudas de mamoneira cultivadas em cinco substratos orgânicos. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. *8,* n. 1. 2008.

ZAMBROSI, F. C. B. Phosphorus fertilization in sugarcane ratoon and its interaction with magnesium. **Bragantia**, v. 71, n.3, 400-405. 2012

CAPÍTULO 10

DESEMPENHO DO PIMENTÃO CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO COM DOSES DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS

Data de submissão: 24/04/2020

Data de aceite: 04/05/2020

Andressa Caroline Foresti
Doutoranda em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
ORCID: 0000-0001-7915-1925

Lucas Coutinho Reis
Doutorando em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
ORCID: 0000-0002-2494-209X

Edson Talarico Rodrigues
Profº Doutor em Agronomia
Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul-UEMS
Glória de Dourados - MS
http://lattes.cnpq.br/8444294935967484

Erika Santos Silva
Mestranda em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
http://lattes.cnpq.br/5021055943988418

Cristiane Bezerra Ferrari Santos
Profª Doutora em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
ORCID: 0000-0003-0329-0448

Cleberton Correia Santos
Profº Doutor em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
ORCID: 0000-0001-6741-2622

Michele da Silva Gomes
Doutoranda em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
ORCID: 0000-0003-2421-8816

Valéria Surubi Barbosa
Mestranda em Agronomia
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
http://lattes.cnpq.br/4963868250908976

Elinéia Rodrigues da Cruz
Tecnóloga em Agroecologia
Organização Coletivo Ambientalista Indígena de Ação para a Natureza, Agroecologia e Sustentabilidade-CAIANAS
Miranda - MS
http://lattes.cnpq.br/1850497536721594

Vânia Tomazelli de Lima
Mestre em Biologia Geral
Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD
Dourados - MS
ORCID: 0000-0003-3716-8491

RESUMO: O pimentão é uma das dez hortaliças mais importantes no mercado brasileiro. Para uma boa produtividade, a espécie exige alta disponibilidade de nutrientes, bem como características físicas do solo adequadas. Diante disso o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho do pimentão cultivado em sistema orgânico com aplicações crescentes de Dejeto líquido de suínos. O experimento foi instalado em uma propriedade rural, no município de Glória de Dourados, MS- Brasil. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (doses) e quatro repetições. As doses de Dejeto líquido de suínos foram de 0, 20.000, 40.000 e 60.000 litros por hectare. Os resultados indicaram que as doses crescentes de DLS aumentou linearmente a produtividade, a dose de 60.000 L ha^{-1} promoveu um aumento de 66,4% na produtividade do pimentão.

PALAVRAS-CHAVE: hortaliças; fertilizantes orgânicos; *Capsicum annum* L.;

PERFORMANCE OF PEPPER CULTIVATED IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEM WITH DOSES OF LIQUID PIGEON OF SWINE

ABSTRACT: Pepper is one of the ten most important vegetables in the Brazilian market. For good productivity, the species requires high availability of nutrients, as well as adequate physical characteristics of the soil. Therefore, the objective of the present work was to evaluate the performance of peppers grown in an organic system with increasing applications of swine slurry. The experiment was installed on a rural property, in the municipality of Glória de Dourados, MS- Brazil. A completely randomized design was adopted with four treatments (doses) and four repetitions. Swine liquid manure doses were 0, 20,000, 40,000 and 60,000 liters per hectare. The results indicated that the increasing doses of pig slurry increased linearly the productivity, the dose of 60,000 L ha^{-1} promoted an increase of 66.4% in the pepper yield.

KEYWORDS: Vegetables; organic fertilizer; *Capsicum annum* L.;

INTRODUÇÃO

A produção de alimentos orgânicos tem assumido papel de destaque como um dos segmentos da agricultura mundial que mais cresce. Notadamente no mercado brasileiro, as hortaliças representam cerca de 80% do volume de produtos orgânicos comercializados (SILVA et al.,2010).

O *Capsicum annum* L., uma espécie da família Solanaceae, ocupa uma posição de destaque entre os vegetais comercializados no Brasil (ANTONIALI et al., 2012), com uma produção anual de aproximadamente 290 mil toneladas (MARTINS et al., 2014; MAROUELLI e SILVA, 2012).

Atualmente se empregam, no cultivo do pimentão, tecnologias apuradas as quais

estão voltadas para requisitos de sustentabilidade com fins de reduzir os gastos e expandir a produtividade, daí então temos a aplicação da adubação orgânica com a finalidade de alcançar tal objetivo (SEDIYMA et al., 2014).

O item fertilizante é um dos que mais oneram o custo de produção do pimentão (cerca de 40%). Nesse caso, produtos como biofertilizantes ou Dejeto líquido de suínos (DLS) podem ser alternativas viáveis para suprir nutrientes como N e K, na busca de boas produtividades e a custos menores. Uma vantagem dos DLS como resíduo orgânico é a possibilidade de disponibilizar N e K em prazos menores, com baixas perdas por volatilização (BASSO et al., 2004).

Portanto, o emprego de Dejeto líquido de suínos pode ser incluído entre as tecnologias de produção que reduzem custos e contribui para reduções em taxas de poluição e degradação do solo (ARAÚJO, 2007).

O Dejeto líquido de suínos (DLS) consistem em uma mistura de fezes, urina e outros materiais orgânicos, como restos de alimentos, poeira, resíduos das baias e pelos de animais, além de uma quantidade variável de água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização (GIACOMINI; AITA, 2008). Em busca do aumento de produtividade com redução de custos, a utilização do dejeto de suíno torna-se uma alternativa viável.

Esses dejetos são caracterizados por serem um resíduo que contém teores elevados de matéria orgânica e nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo (SCHERER et al., 2010).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho do pimentão cultivado em sistema orgânico com aplicações crescentes de Dejeto líquido de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi conduzido em uma propriedade agrícola, localizada no município de Glória de Dourados, MS, Brasil. As coordenadas geográficas do local são 22°24’ S, 54°14’ W e altitude de 400 metros. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho, textura arenosa. O clima de ocorrência, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw.

As mudas de pimentão foram produzidas em ambiente protegido de estufa agrícola, em março de 2014, utilizando a cultivar Dhara R. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor de 128 cédulas, com substrato comercial Carolina $^{R.}$

O preparo do solo foi realizado por meio de gradagem aos 35 dias antes do transplante. Para a correção do solo foi aplicado o equivalente a 2 t ha^{-1} de calcário, aos 30 dias antes do transplante das mudas. O transplante das mudas foi feito em 26 de abril de 2014, no espaçamento de 1 m entre linhas e 0,5 m entre plantas,

totalizando 20.000 plantas ha^{-1}, a irrigação foi realizada pelo método de gotejamento.

Durante todo o ciclo produtivo da cultura, realizou-se cinco apliações do biofertilizante agrobio em solução aquosa de 0,10% e cinco pulverizações com óleo de neem. Os dois insumos foram aplicados na diluição de 0,2%. Foram feitas duas aplicações de calda bordalesa (Bordatec), na diluição de 0,3%. Para a limpeza da área foram realizadas capinas manuais.

Foram adicionados em todas as covas, no transplante das mudas, a quantidade de 30 g de calcário e 300 g de fosfato natural reativo, utilizando o fosfato de Gafsa (14% de P_2O_5 solúvel).

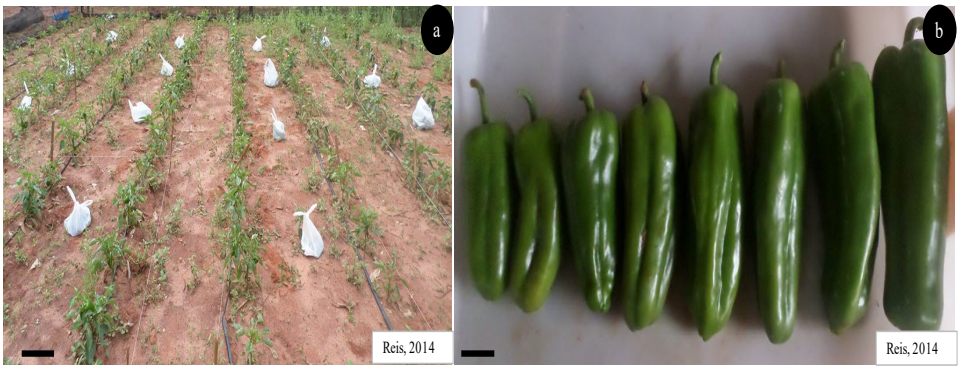
Adotou-se deliamento interamente casualizado com quatro tratamentos (doses) e quatro repetições, totalizando 8 plantas por tratamento.

Utilizou-se dosagens de Dejeto líquido de suínos sendo 0, 20.000, 40.000 e 60.000 litros por hectare. Aplicadas em cinco parcelas iguais, as aplicações foram realizadas em sulco sobre a projeção de 70 % da copa da planta de vinte em vinte dias sendo a primeira no dia 19 de junho de 2014.

As avalições foram feitas em três colheitas de frutos de pimentão, sendo elas realizadas em: 15 de Agosto e, 01 e 18 de Setembro de 2014. Avaliou-se: número de frutos por planta (NF), peso médio por fruto (g) (PMF) e produção total por hectare (PTH).

Os frutos foram classificados como comerciais e não comerciais (Figura 1), de acordo com a norma de classificação do Programa Brasileiro de Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros da CEAGESP. Os dados de produtividade foram expressos em kg ha^{-1}.

Figura 1. Visão Parcial do experimento instalado a campo (a), colheita e classificação dos frutos (b). Glória de Dourados/MS.



Os dados foram submetidos à análise de variância. Para as variáveis significativas em função das doses, foram realizadas análises de regressão. Os critérios de seleção das equações de regressão foram coeficiente de determinação igual ou superior a 90% de probabilidade.

As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FEREIRA, 2000). Para as equações selecionadas, calculou-se a máxima eficiência

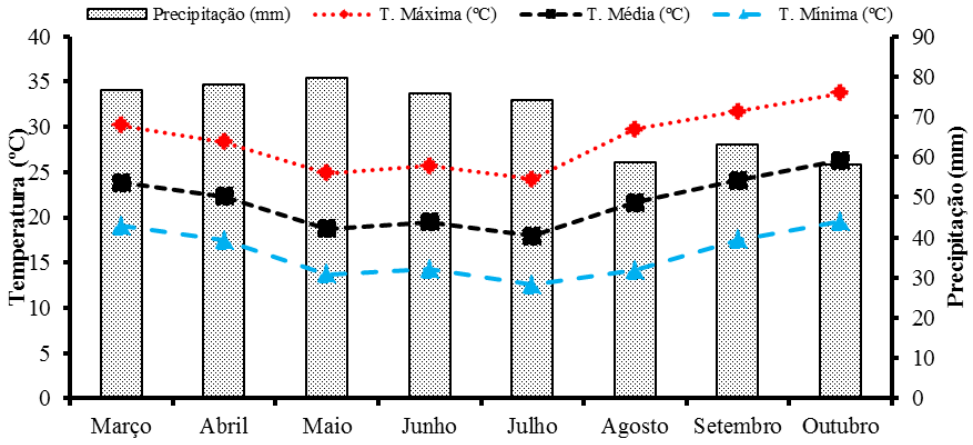
física (MEF). Trata-se da dose que proporcionou a maior produtividade. O nível crítico foi determinado como a dose que promoveu 90% da MEF.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações meteorológicas observadas durante os meses em que ocorreram os experimentos são apresentadas na Figura 2.

Apenas três colheitas puderam ser realizadas, devido à alta incidência de doenças bacterianas que atingiram folhas e frutos nos meses de setembro e outubro. Essa infestação parece ter ocorrido devido ao aumento das temperaturas nesse período (Figura 2). Nos meses de desenvolvimento vegetativo da cultura as temperaturas encontravam-se entre 25 a 30° C.

Figura 2. Temperaturas (C°) e precipitação (mm) observadas no período de março a outubro de 2014. Adaptado, respectivamente, Estação da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS e AGRAER, Glória de Dourados/MS.



A análise de variância indicou que houve um efeito significativo nas variáveis testadas ao nível de 5% de significância pelo teste F (Tabela 1).

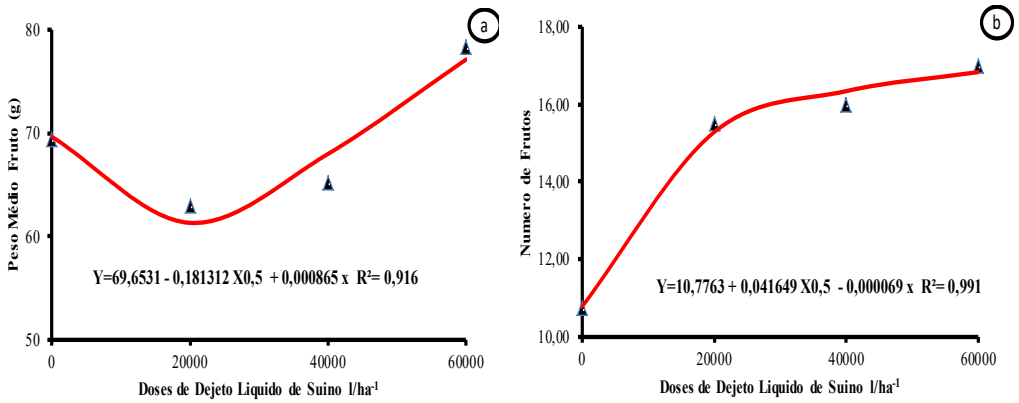
Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados de número de frutos por planta (NF), peso médio por fruto (PMF), e produtividade total por hectare (PTH) em relação às doses de Dejeto líquido de suínos.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio[1]		
		NF	PMF	PTH
DOSE	3	30.89*	184,20*	92879425*
ERRO	12	4.47	187,99	25244525
CV %		14,29	19,86	24,57

* significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

As doses crescentes de DLS, provocaram efeito inverso no PMF, que tendeu a diminuir na dose de 20.000 L ha^{-1}, porém, ocorreu o aumento nas doses de 40.000 e 60.000 L ha-1. Para o NF, o aumento foi correspondente ao acrescimo das doses (Figura 3).

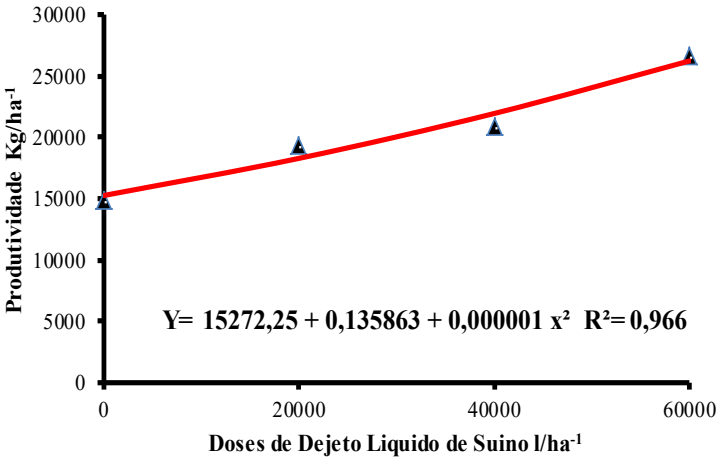
Figura 3. Peso médio do fruto (PMF) (a) e números de frutos (NF) (b) em função das doses de Dejeto líquido de suínos.



As doses crescentes de DLS aumentaram linearmente a produtividade, a dose de 60.000 L ha^{-1} promoveu um aumento de 66,4% na produtividade do pimentão (Figura 4).

Sediyama et al., (2009) observou que o Dejeto líquido de suínos foi eficiente na nutrição de plantas de pimentão e, consequentemente, no aumento na produtividade de frutos.

Figura 4. Produtividade total do pimentão por hectare (PTH) em relação às doses de Dejeto líquido de suínos.



Comparando o ponto de nível crítico (90%) e máxima eficiência, o DLS, promoveu 24.321 kg ha^{-1} de pimentão utilizando 48.962 L ha^{-1} de DLS. Superior ao encontrado por Sediyama (2014) que obteve uma produtividade de 17 t ha^{-1} para o pimentão colorido, porém utilizou o dobro de DLS, sendo 120.000 L ha^{-1}.

Os resultados de Silva *et al.* (1999) no sistema convencional de adubação expressam produtividade de 60 t ha^{-1} de pimentão, bem maior do que se obteve neste estudo. Para o pesquisador que atua na produção orgânica, diversos fatores importantes precisam ser considerados e não somente a produtividade física.

Albuquerque et al. (2011), avaliando com o efeito da irrigação e doses de potássio na cultura do pimentão cultivado em solo, alcançaram uma produtividade média de 18,58 t ha^{-1}, resultado inferior aos encontrados nesse estudo.

Observamos que as doses de DLS promoveu altas produtividades, indicando o potencial desse insumo na adubação orgânica do pimentão. Contudo, não foi possível concluir neste trabalho se doses superiores a 60.000 L ha^{-1} promoveria maior produtividade.

O que concluímos é a utilização do DLS na adubação orgânica tende a ser promissora e facilita conter gastos com a fertilização e produção orgânica da cultura.

CONCLUSÕES

As doses crescentes de Dejeto líquido de suínos, promove aumento linear na produtividade.

O DLS tem potencial para ser utilizado como insumo orgânico, para a produção e maiores produtividades de pimentão.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. S. et al. **Crescimento e rendimento de pimentão fertirrigado sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, n. 7, p.686-694, 2011.

ANTONIALI, S. et al. **Resfriamento rápido de pimentão amarelo com ar forçado.** *Ciência Rural* , v.42, n.6, p.1110-1116, 2012.

ARAÚJO, E. N. et al. **Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.11, n.5, p.466–470, 2007.

COSTA, A. C. S. et al. **Perdas de nitrogênio por volatilização da amônia em três solos argilosos tratados com uréia.** Acta Scientiarum. Agronomy, v. 26, n. 4, p. 467-473, 2004.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão** 4.0. In...45 ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade

GIACOMINI, S. J.; AITA, C. **Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa-MG, v. 32, n. 1, p. 195-205, 2008.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. Irrigação na cultura do pimentão. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 20 p. (Circular Técnica, 101). 2012.

MARTINS, W. M. O. M. et al. **Compatibilidade**. *Agroecologia* , v.9, n.1, p.205-215, 2014.

SCHERER, E. E.; NESI, C. N.; MASSOTTI, Z. Atributos químicos do solo influenciados por sucessivas aplicações de dejetos suínos em áreas agrícolas de Santa Catarina. **Revista Brasileira Ciências Solo**, Viçosa-MG, v. 34, n. 4, p. 1375- 1383, 2010.

SEDIYAMA, M. A. N. et al. **Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, n.6, Campina Grande, PB, p.588–594, 2014.

SEDIYAMA, M. A. N. et al. **Rendimento de pimentão em função da adubação orgânica e mineral.** Horticultura Brasileira, v. 27, p. 294-299, 2009.

SILVA, G. P de P; RESENDE, F. V; SOUZA, R. B. **Cultivares e adubação de pimentão para cultivo orgânico de verão.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 50. Anais... Guarapari: ABH. 2010.

SILVA, M. A. G. et al. **Rendimento e qualidade de frutos de pimentão cultivado em ambiente protegido em função do nitrogênio e potássio aplicados em cobertura.** Scientia Agricola, v.56, n.4, p.1199-1207, 1999.

CAPÍTULO 11

REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA NO DESENVOLVIMENTO DE PASTAGEM DE UROCHLOA DECUMBENS

Data de submissão: 03/05/2020

Data de aceite: 13/05/2020

Vinicius Barroso Nunes
Graduando do Curso de Agronomia
Instituto de Ciências Agrárias
Universidade Federal de Uberlândia, MG
http://lattes.cnpq.br/4942348183972215

Marcos Vinícius Spadini Theodoro Marques
Graduado em Agronomia
Instituto de Ciências Agrárias
Universidade Federal de Uberlândia, MG
http://lattes.cnpq.br/7855750725235188

Luara Cristina de Lima
Doutoranda pela Universidade Federal de Uberlândia
Programa de pós-graduação em Agronomia
Universidade Federal de Uberlândia, MG
lima_luara@yahoo.com.br
http://lattes.cnpq.br/2858189119718457

Adriane de Andrade Silva
Doutora, professora da Universidade Federal de Uberlândia
Monte Carmelo, MG
adriane@ufu.br
http://lattes.cnpq.br/6248249670869207

Regina Maria Quintão Lana
Doutora, Universidade Federal de Uberlândia, MG
rmqlana@ufu.br
http://lattes.cnpq.br/4734473545002682

José Geraldo Mageste
Doutor, Universidade Federal de Uberlândia, MG
jgmageste@ufu.br
http://lattes.cnpq.br/4933117884077916

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi determinar a dose adequada de água residuária de suinocultura (ARS) para proporcionar aumento dos teores de nutrientes, em diferentes profundidades sem causar contaminação do lençol freático. O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Bonsucesso, localizada no município de Uberlândia-MG. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram cinco doses (0, 200, 400, 600 e 800 m^3 ha^{-1} ano^{-1}) de ARS. Coletou-se amostras de solo para a determinação do pH em H_2O, alumínio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre e zinco. Conclui-se que a aplicação de água residuária de suinocultura não afeta os teores de nutrientes no solo, não sendo possível determinar a melhor dose. Porém reduz o pH,

aumenta o teor de Al^{3+} do solo e ainda reduz os teores de P, Mg, Mn, Na, K e Fe com o aumento da profundidade.

PALAVRAS-CHAVE: dejetos de suínos; acidez do solo; fertirrigação; gramíneas.

INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial atrelado ao crescimento no consumo de proteína de origem animal tem gerado maior demanda por consumo de carnes, impulsionando o crescimento do setor agropecuário do país. A suinocultura se destaca dentre as principais atividades do agronegócio brasileiro, sendo o Brasil o quarto maior produtor e exportador de carne suína, atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos (ABIPECS, 2013). Dos principais polos produtores no país, destaca-se a região Sul, que representa 48,6% do rebanho suíno brasileiro (MAPA, 2013).

No entanto a expansão dessa atividade no país e a adoção de sistemas de confinamento na produção suína, somadas ao aparato tecnológico nos sistemas de produção, tem resultado no aumento da geração de dejetos, os quais muitas vezes são despejados em rios e mananciais (ANGONESE et al., 2006). Por isso, a suinocultura é uma atividade extremamente poluidora, fato que tem motivado pesquisas visando o desenvolvimento de tecnologias adequadas e de baixo custo para o tratamento e disposição desses resíduos (QUEIROZ et al., 2004).

O tratamento dos dejetos pode ser feito aerobicamente (compostagem) e anaerobicamente (biodigestão anaeróbia e lagoa de estabilização), o que caracteriza alternativas para destinação ambientalmente correta e economicamente viável aos dejetos produzidos pela suinocultura. Após a estabilização, esses resíduos podem ser utilizados na agricultura para minimizar custos com a fertilização mineral e promover aumento na produção, devido à presença de macronutrientes e micronutrientes. A água residuária de suinocultura (ARS) também contém compostos orgânicos que ajudam a melhorar as características químicas, físicas e biológicas do solo (SERAFIM, 2010; SEGRANFREDO, 2004).

Assim, diante do exposto o objetivo do presente trabalho foi determinar a dose adequada de ARS necessária para proporcionar aumento dos teores de nutriente, em diferentes profundidades sem causar contaminação do lençol freático.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Fazenda Bonsucesso, localizada no município de Uberlândia-MG, na rodovia Campo Florido - Km 20, em uma latitude de 19º05’17”S, longitude de 48º22’00”W e altitude média de 820 metros, no período de novembro de 2015 até janeiro de 2016.

De acordo com o sistema de classificação de Koppen, o clima da região é caracterizado como tropical típico, com média de precipitação em torno de 1600 mm por ano, apresentando moderado déficit hídrico no inverno e excesso de chuvas no verão (ROLIM et al., 2007).

Antes da instalação do experimento, foi realizada análise de solo, para a caracterização química do solo na profundidade.

O experimento foi conduzido em blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram cinco doses (0, 200, 400, 600 e 800 m^3 ha^{-1} ano^{-1}) de ARS, as quais foram aplicadas parceladas nos meses de dezembro de 2015 e janeiro de 2016. As parcelas experimentais constituíram-se de 4 metros de comprimento por 4 metros de largura de área cultivada com pastagem de *Urochloa decumbens*, totalizando uma área total de 16 m^2.

A ARS utilizada foi proveniente da suinocultura da fazenda Bonsucesso, com 6.000 animais na fase de engorda, apresentando um volume médio de 110 m^3 de ARS por dia.

Em cada parcela, foram coletadas, com o auxílio de um trado holandês, cinco amostras simples de solo em duas profundidades (0-20 cm e 20-40 cm) para compor uma amostra composta representativa do ponto de amostragem para determinação dos seguintes atributos do solo: pH em H_2O, alumínio (Al^{3+}), ($H+Al^{3+}$), fósforo (P-resina), fósforo (P-remanescente), potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), enxofre (S), cobre (Cu) e zinco (Zn), matéria orgânica, carbono orgânico e posteriormente, calculadas CTC efetiva (t), CTC pH 7,0 (T), saturação por bases (V%), saturação por alumínio (m) e umidade do solo, conforme metodologia proposta por Embrapa (2011). As relações Ca/CTC, Mg/CTC e K/CTC também foram calculadas.

Após a tabulação dos dados foram realizados os testes de pressuposições e posteriormente a análise de variância. As análises de média por Tukey e regressões foram realizadas no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os teores de fósforo, cálcio, potássio, magnésio, sódio, zinco e ferro, apenas a profundidade promoveu diferenças significativas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os teores de nutrientes em área fertilizada com água residuária de suinocultura.

Fonte de variação	gl	QM				
		P	Ca	K	Mg	Na
Tratamento	4	0,566 ^{ns}	0,047 ^{ns}	0,015 ^{ns}	0,005^{ns}	0,016 ^{ns}
Bloco	3	0,820	0,046	0,023	0,012	0,026
Resíduo	12	0,329	0,037	0,009	0,010	0,061
Profundidade	2	5,190**	0,153*	0,077**	0,086**	0,292*
Trat*Prof	8	0,575 ^{ns}	0,029 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,003^{ns}	0,063 ^{ns}
Resíduo	30	0,909	0,042	0,006	0,009	0,050
CV(%)		39,32	34,57	72,41	43,540	49,5
CV(%)		65,35	36,62	59,97	42,500	44,6

Fonte de variação	gl	QM				
		Cu	Zn	Fe	Al	pH água
Tratamento	4	671,774 ns	0,460 ns	144,433ns	0,152**	0,919**
Bloco	3	647,538	6,786	5,917	0,078	0,397
Resíduo	12	665,274	1232,000	70,733	0,028	0,658
Profundidade	2	723,892 ns	6,872*	1664,066**	0,063ns	0,455 ns
Trat*Prof	8	648,400 ns	1,273 ns	35,108 ns	0,031ns	0,286 ns
Resíduo	30	670,940	1,912	89,388	0,040	0,029
CV(%)		602,87	80,74	42,44	31,050	5,27
CV(%)		605,43	100,57	47,71	37,370	3,53

**, *: significativo ao nível de 1 e 5% de significância pelo teste de F, respectivamente. GL: grau de liberdade; CV(%): coeficiente de variação; ns: não significativo pelo teste de F.

Analisando características químicas de solo submetido a ARS, Queiroz et al. (2004) observaram variações nos teores de Ca^{2+}, assim como Serafim (2010), que ao analisar o teor de Ca em pastagem de *Urochloa* constatou um aumento deste em função as doses aplicadas. Assmann et al. (2007) verificaram um aumento linear na concentração desse nutriente em pastagem adubada com doses crescentes de ARS. Esses autores justificam o aumento do teor de Ca em função das doses de ARS, devido ao acúmulo desse no solo ao longo do período experimental e às altas concentrações desse nutriente no dejeto.

O teor de fósforo também não apresentou diferença em função das doses de ARS aplicadas, devido ao experimento em questão estar no primeiro ano de avaliações após aplicação de ARS. Assim, a disponibilidade de P para o solo via águas residuárias é baixa e os incrementos desse elemento após a aplicação do efluente são observados nas camadas superficiais e subsuperficiais, sendo mais pronunciadas em experimentos com mais de cinco anos de duração (QUEIROZ et al., 2004; MEDEIROS et al., 2005; FONSECA et al. 2007). No entanto, em trabalho realizado por Serafim (2010), as análises de solo realizadas ao final do experimento revelaram expressivo aumento nos teores de P nas parcelas adubadas com ARS, comprovando o valor desse resíduo como fertilizante.

O fato da aplicação de ARS não ter influído nos teores de nutrientes justificou-se, possivelmente, pela época de avaliação, uma vez que aqueles trabalhos em que foi possível verificar alterações nos teores dos nutrientes em decorrência da aplicação de dejetos líquidos de suinocultura apresentaram dados colhidos por anos consecutivos, acompanhando o desenvolvimento do solo, ao contrário dos dados apresentados pelo presente trabalho, que foram colhidos aproximadamente 30 dias após a aplicação.

Na Tabela 2, estão representados os teores dos nutrientes nas diferentes profundidades avaliadas. Constatou-se a redução dos teores de fósforo, magnésio, manganês, sódio, potássio e ferro com o aumento da profundidade. Resultados esses já esperados, visto que a aplicação da ARS se deu na camada superficial do solo, local onde se encontra maior atividade de microrganismos, maior deposição de restos vegetais e animais e maior quantidade de raízes, criando um ambiente propício para maior extração de nutrientes.

Tabela 2. Teores dos nutrientes avaliados em três profundidades em pastagens tratadas com cinco doses de água residuária de suinocultura.

Doses (m^3 ha^{-1} ano^{-1})	Ca			Mg			P			Na		
	Profundidade (cm)											
	0 - 20	20 - 40	40 - 60	0 - 20	20 - 40	40 - 60	0 - 20	20 - 40	40 - 60	0 - 20	20 - 40	40 - 60
0	0,45	0,60	0,42	0,30	0,17	0,15	1,85	0,97	0,65	0,90	0,36	0,31
200	0,80	0,70	0,45	0,27	0,27	0,15	1,75	1,25	1,00	0,51	0,47	0,35
400	0,72	0,52	0,52	0,32	0,22	0,20	2,20	1,32	1,35	0,67	0,49	0,46
600	0,60	0,47	0,47	0,27	0,17	0,17	1,87	0,90	1,70	0,54	0,49	0,44
800	0,65	0,52	0,47	0,32	0,25	0,17	2,52	1,82	0,72	0,53	0,56	0,39
Média	0,54 a	0,56 ab	0,47 b	0,30 a	0,22 b	0,17 b	2,04 a	1,25 b	1,08 b	0,63 b	0,47 ab	0,39 a

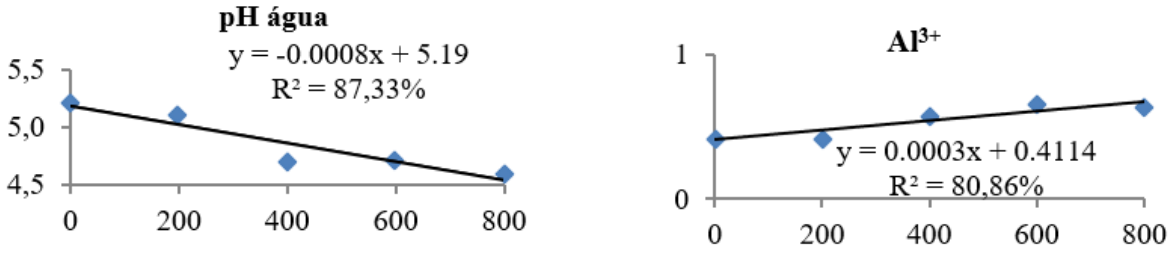
Doses (m^3 ha^{-1} ano^{-1})	K			Fe			Zn		
	Profundidade (cm)								
	0 - 20	20 - 40	40 - 60	0 - 20	20 - 40	40 - 60	0 - 20	20 - 40	40 – 60
0	0,22	0,08	0,50	34,25	13,75	11,00	1,98	1,03	0,52
200	0,17	0,12	0,04	28,00	14,50	10,00	2,10	1,40	0,32
400	0,24	0,16	0,11	35,00	21,50	20,00	1,77	1,05	2,18
600	0,15	0,08	0,09	25,00	10,50	14,25	2,25	0,65	0,95
800	0,25	0,19	0,10	29,00	19,00	11,00	2,07	1,75	0,60
Média	0,20 a	0,12 b	0,08 b	30,25 a	15,85 b	13,35 b	2,03 ab	1,17 ab	0,91 b

Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi possível observar decréscimo no valor do pH do solo com o aumento da dose de ARS e consequentemente aumento da acidez trocável do solo (Figura 1). Isso ocorre porque em solo que recebe aplicação de ARS pode haver degradação dos resíduos, o que propiciam a produção de CO_2 e ácidos orgânicos, acarretando na diminuição do valor de pH (BOUWER, 2000). Resultados semelhantes encontrados por Queiroz et al. (2004), que verificaram aumento no teor de alumínio trocável e decréscimo do pH em solos que receberam esterco líquido de suínos. Por outro lado, Cabral et al. (2011); Peles (2007) e Bernardes (2017) não observaram variações significativas nos valores de pH do solo para diferentes doses de dejetos líquidos de suínos.

A explicação para esse resultado é que a redução do pH pode ter causado a redução na saturação por bases e consequentemente o aumento do alumino trocável (QUEIROZ et al, 2004).

Figura 1. pH em água e teor de alumínio em pastagens tratadas com diferentes doses de água residuária de suinocultura



CONCLUSÕES

A dose de água residuária de suinocultura não afeta os teores de nutrientes no solo, não sendo possível indicar a dose adequada de ARS necessária para proporcionar aumento dos teores de nutrientes no solo.

O aumento da dose de ARS reduz o pH e aumenta o teor de Al^{3+} do solo.

Houve redução dos teores de fósforo, magnésio, manganês, sódio, potássio e ferro com o aumento da profundidade.

REFERÊNCIAS

ANGONESE, A. R. et. al. Eficiência energética de sistemas de produção de suínos com tratamento dos resíduos em biodigestor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.3, p.745–750, 2006.

ASSMANN, J. M., et al. Acúmulo de nutrientes em pastagem anual de inverno tratada com esterco líquido de suínos em sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31, 2007. Gramado. **Anais...**Gramado: SBCS, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS. Estatísticas Mundiais - Produção e Exportação. Acesso em: 28 out. 2017.

BERNARDES, R. F. B. Água residuária de suínos em um sistema agroflorestal: atributos químicos e translocação de nutrientes no solo, 2017. 88f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

BOUWER, H. Groundwater problems caused by irrigation with sewage effluent. **Journal of Environmental Health**, v.63, p.17-20. 2000.

CABRAL, J. R. et al. Impacto da água residuária de suinocultura no solo e na produção de capim–elefante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** Campina Grande, v.15, n.8, p.823–831, 2011.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**. Lavras: UFLA (Departamento de Ciências Exatas – DEX),2007.

FONSECA, A. F. et al. Agricultural use of treated sewage effluents: Agronomic and environmental implications and perspectives for Brazil. **Scientia Agricola**, v. 64, n.2, p.194-209, 2007.

MEDEIROS, S. S. et al. Utilização de água residuária de origem doméstica na agricultura: Estudo das alterações químicas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental***,* v.9, n.4, p.603-612, 2005.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Animal. Disponível em: . Acesso em: 27 nov. 2017.

PELES, D. Perdas de solo, água e nutrientes sob aplicação de gesso e dejeto líquido de suínos. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

QUEIROZ, F.M. de et. al. Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivado com gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1487-1492, set./out. 2004.

ROLIM, G. D. S.; CAMARGO, M.D.; LANIA, D. G.; MORAES, J. D. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas v. 66, n. 4, p. 711- 720, 2007.

SEGRANFREDO, M. A. **Dejetos Animais – A dupla face benefícios e prejuízos,** Concórdia, 2004.

SERAFIM, R. S.; **Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú adubada com água residuária de suinocultura.** 2010. 96f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2010.

CAPÍTULO 12

ANÁLISE DE TESTES DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM BOVINOS DA RAÇA BRAHMAN

Data de submissão: 17/03/2020

Data de aceite: 27/03/2020

Luiz Augusto Biazon
Faculdade de Tecnologia de Botucatu
luiz.biazon@unesp.br

Alejandra Maria Toro Ospina
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária
Unesp, Jaboticabal
alejita-t_92@hotmail.com

Felipe Massaharo Teramoto Krieck
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária
Unesp, Jaboticabal
felipeteramoto@hotmail.com

Guilherme Costa Venturini
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Unesp, Botucatu
venturini@fmvz.unesp.br

Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Unesp, Botucatu
jaugusto@fmvz.unesp.br

RESUMO: O trabalho foi conduzido com o objetivo de gerar conhecimento sobre o consumo alimentar residual em machos da raça Brahman e avaliar a eficiência de utilização de alimentos com divergentes classes de consumo alimentar residual. O consumo alimentar residual (CAR) é uma característica de eficiência alimentar calculado como a diferença do consumo observado e o consumo estimado, considerando o peso metabólico e o ganho de peso. O CAR é importante não só pelos impactos econômicos diretos da redução do consumo de alimentos, como também na redução de resíduos como esterco e metano.

PALAVRA-CHAVE: Conhecimento, consumo alimentar residual, impactos econômicos, redução do consumo.

ABSTRACT: The objective of this work was to generate knowledge about residual food consumption in Brahman males and to evaluate the efficiency of food use with divergent classes of residual food consumption. Residual food consumption (RAC) is a characteristic of food efficiency calculated as the difference between the observed consumption and the estimated consumption taking into account the metabolic weight and the weight gain. CAR is important not only for the direct economic impacts of reducing food consumption, but also for reducing waste such as manure and methane.

KEYWORDS: Knowledge, residual food consumption, economic impacts, consumer reduction.

INTRODUÇÃO

O Brasil se sobressai na produção de alimentos há algum tempo, por seu amplo território, condições climáticas e ambientes socioeconômicos favoráveis, como um dos países mais importantes na produção de alimentos do planeta. Neste contexto, e de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o VBP (Valor Bruto da Produção) da cadeia produtiva de origem animal alcançou o valor de R$141,05 bilhões em 2013, 10,2 % acima de 2012 e R$ 144,53 bilhões em 2014 (Guide Investimentos, 2013).

O Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil chegou a R$5,9 trilhões em 2015, registrando queda de 3,85% sobre o resultado anterior. O PIB do agronegócio alcançou R$1,26 trilhão, representando21% do PIB total brasileiro em 2015. Entretanto, o PIB da pecuária chegou a R$400,7 bilhões,30%do agronegócio brasileiro (ABIEC citado por IEPEC, 2016), o setor do Agronegócio aumentou a sua participação no PIB de 2015 para o ano de 2016, com alteração do percentual de 21,5% para 23% (PORTAL BRASIL, 2016). O grande responsável tem sido a exportação de grãos acompanhada pela exportação de carne, porém existe a necessidade de implantar novas tecnologias e realizar seleção de animais mais eficientes e que produzam com menor custo. As principais características para selecionar reprodutores que têm sido utilizadas são a eficiência alimentar (ganho médio diário dividido pelo consumo de matéria seca) e a conversão alimentar (consumo de matéria seca dividido pelo ganho médio diário), a partir da década de 2000, os pesquisadores iniciaram estudos com consumo alimentar residual (CAR) que se obtém pela diferença entre o consumo de matéria seca observado e o estimado com base na produção de ganho médio diário e peso vivo metabólico. Esta característica é independente do ganho de peso e do peso do animal que é expressada por quilograma de matéria seca por dia (kg MS/dia). A importância da eficiência alimentar na pecuária nacional, está relacionada diretamente a redução dos custos no fornecimento de alimentos dentro da cadeia de produção de bovinos de corte, que representa cerca de 70% do total (PACHECO, 2006). A eficiência alimentar exerce grandes melhorias e benefícios sobre a pecuária, com animais cada vez mais eficientes no aproveitamento do alimento, produzindo menos poluentes como esterco e metano, exercendo também menos impacto sobre o ambiente, reduzindo a necessidade de ocupar grandes áreas de pasto e minimizando a produção de suplementos. A característica CAR tem sido utilizada como critério de seleção de reprodutores por diferentes programas de melhoramento animal e tem sido alvo de teste de eficiência em diferentes centros e instituições de pesquisa. Os dados oriundos dos testes são em grande e devem ser acompanhados e analisados para obter informações sobre a alimentação, resposta dos animais frente ao teste e criar ambiente para discussão dos resultados gerando pontos de atuação para

serem incorporados pela pecuária nacional. O objetivo deste estudo é apresentar as informações geradas por teste de eficiência alimentar de animais da raça Brahman e a definição de características a serem empregadas como critérios de seleção em programas de melhoramento genético animal.

METODOLOGIA

O teste de eficiência alimentar foi realizado no Centro de Inovação em Genética e Nutrição Animal do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Unesp, Botucatu. O sistema para coleta das informações de eficiência alimentar utilizado foi da empresa Intergado (www.intergado.com.br), que desenvolveu programa computacional em conjunto com plataforma web, sendo os dados obtidos eletronicamente sem interferência humana, gerado por cochos eletrônicos apoiados sobre células de carga, que possibilita o registro automático de quantidades de alimentos depositados, sobras e o consumo diário de alimentos por animal (kg/dia). Os animais participantes do teste de eficiência foram da raça Brahman, pertencentes a fazenda Brahmania, localizada no municio de Barretos, SP, que participa de programa de melhoramento genético animal sob a orientação de pesquisadores do Instituto de Zootecnia e professores da FMVZ. Os animais são criados em sistema de manejo alimentar a pasto, com suplementação mineral ad libitum, sendo monitorado os pesos à desmama, aos 365 dias de idade, ganho de peso pós desmama e perímetro escrotal, além de características visuais e morfológicas. Os animais selecionados para participar do teste de eficiência tinham diferenças esperadas na progênie em sua maioria positivas para as diferentes características, eram todos machos com idade média de 18 meses e peso inicial médio de 310 kg. Os animais foram divididos em dois grupos, cada um com 20 indivíduos, um constando de tourinhos que serão avaliados para serem selecionados como reprodutores da próxima geração e o outro que foram abatidos após o teste de eficiência, para verificação das características de quantidade e qualidade da carne. Iniciaram os testes em dezembro de 2016, permanecendo 18 dias em adaptação a alimentação e instalações, e 62 dias de teste propriamente dito. Foram realizadas pesagens na entrada da adaptação, no início do teste, no período intermediário, e ao final do teste. Após o período de 62 dias do teste, o segundo grupo (abate), permaneceu recebendo a mesma alimentação por mais 25 dias, e foram encaminhados ao frigorífico para abate. As características de eficiência alimentar analisadas foram ganho médio diário (GMD); consumo de matéria seca (CMS); peso metabólico (Peso vivo - PV0,75); peso final (PESOF); consumo de matéria seca por peso vivo (CMS/PV); conversão alimentar obtido pela relação do CMS/GMD (CONV) e consumo alimentar residual (CAR). Para os animais que foram abatidos,

as características avaliadas foram ganho médio diário do abate (GMD_Ab), peso vivo ao abate (PV_Ab), peso carcaça no abate (PC_Ab), arrobas produzidas (@_Prod) que é calculada pela diferença do peso abate e peso inicial multiplicado por 0,557 e dividido por 15; consumo de matéria seca ao abate (CMS_Ab) e eficiência alimentar (CMS_Ab/@_Prod). Análises estatísticas de correlação simples entre as variáveis nos diferentes momentos do teste de desempenho foram realizadas por meio do procedimento CORR do programa SAS (SAS, 2011).

REVISÃO DE LITERATURA

Pesquisas recentes demonstram que há considerável variabilidade entre animais para consumo alimentar. Isto ocorre mesmo quando o consumo é corrigido para peso e taxa de crescimento e os estudos estão considerando que uma alternativa seria a seleção para eficiência alimentar, principalmente pela característica Consumo Alimentar Residual (CAR) (ALMEIDA et al., 2004). Segunda Lucila Sobrinho, et al. (2011), o CAR, em comparação às demais medidas de eficiência energética, apresenta grande potencial na eficiência produtiva, sendo independente de crescimento e tamanho dos animais. O custo para determinar o consumo alimentar individual é significativamente mais elevado do que para ganho de peso embora este custo possa ser amplamente justificado Portanto os potenciais benefícios obtidos pela inclusão da eficiência alimentar na seleção dos animais devem ser avaliados contra os custos associados na coleta dos dados de consumo individual (ALMEIDA et al., 2004). Segundo Santana (2009), o potencial da utilização de medidas de eficiência alimentar como futura ferramenta do melhoramento genético, deve estar associado ao do consumo alimentar residual (CAR) e conversão alimentar. A análise de dados dos testes de eficiência alimentar pode apresentar descrições importantes na definição das características mensuradas no período que os animais são testados e ajudar na definição de estratégias a serem empregadas em programas de seleção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A média obtida no teste de eficiência para GMD foi 1,91 ± 0,41 e para CMS foi 10.3 ±1.3 kg/dia (Tabela 1). Estas médias foram semelhantes as encontradas em taurinos e zebuínos por Nkrumanh et al. (2007) e Zorzi et al. (2013), respectivamente. Neto et al. (2009) relataram média semelhante ao do presente estudo para CAR (0,0) quando trabalharam com animais da raça Nelore. Entretanto, os referidos autores observaram diferença entre os animais mais e menos eficientes de 1,62 kg, resultado inferior ao observado neste estudo (4,97kg) (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição estatística dos dados do teste de eficiência alimentar em bovinos da raça Brahman.

Variável	N_Obs	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
GMD	40	1,91	0,41	0,70	2,64	21,46
CMS	40	10,3	1,3	6,7	13,6	12,62
$PV^{0,75}$	40	94,0	7,9	79,5	107,9	8,40
PESOF	40	487,3	51,0	399,0	587,8	10,46
CMS/PV	40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
CONV	40	5,7	1,7	2,6	13,6	29,82
CAR	40	0,00	0,89	-2,76	2,21	-

GMD, ganho médio diário; CMS,consumo de matéria seca; Peso vivo - PV0,75; peso metabólico; PESOF, peso final; CMS/PV, consumo de matéria seca por peso vivo; CONV, conversão alimentar obtido pela relação do CMS/GMD e CAR,consumo alimentar residual.

Para características relacionadas com desempenho ao abate, observou-se peso médio de 498,1kg com um GMD de 1,83 kg (Tabela 2). Ezequiel et al. (2006) estudando animais da raça Nelore encontraram peso final inferior a do presente estudo (478,6 kg) com GMD de 1,1kg/dia. Pode observar que os animais do presente estudo apresentaram alto GMD que se comparado ao estudo citado acima há uma diferença média em torno de 0,73kg. Animais confinados Bos indicus tendem a ganhar média de peso em torno de 1,50kg/dia, estes animais da raça Brahman avaliados são progênies de pais previamente selecionados para diversas características de importância econômica, sendo uma delas o ganho médio diário de peso e conversão alimentar.

Tabela 2. Descrição estatística dos dados após o teste de eficiência alimentar em bovinos abatidos da raça Brahman

Variável	N_Obs	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	CV(%)
PESO_Ab	20	498,1	44,6	434,0	572,0	8,90
GMD_Ab	20	1,83	0,26	1,32	2,26	14,21
PESO_ CARC_Ab	20	265,4	25,9	226,2	305,2	9,75
@_ Produzidas	20	7,6	1,1	5,1	9,3	14,47
Conversão	20	5,4	0,7	4,6	8,1	12,96
Efic_Alim	20	105,4	9,6	91,4	123,6	9,11

Peso_Ab, peso no abate; GMD_ab, ganho médio de peso no abate; PC_Ab,peso da carcaça no abate; @_Prod, arrobas produzidas; Conv_Ab, conversão alimentar no abate;Efic_Alim,eficiência Alimentar;

Dentre as características avaliadas referentes à eficiência alimentar foi observado correlação linear significativa (P<0,05) que variaram de -0,820 entre GMD58 e CONV a 0,977 entre CMS/PV e CAR (Tabela 3). Com estes resultados é possível ressaltar que animais com menor consumo de alimento seriam os mais eficientes para CAR. Esta associação também pode ser observada nos estudos de Nascimento (2011) e Neto et al. (2009). Felipe et al. (2017) estudando associações lineares entre

características relacionadas à eficiência alimentar de touros jovens da raça Nelore, sugerem que a utilização do CAR por ter alta associação com a ingestão de matéria seca observada possibilitaria a seleção de animais independente de seu tamanho ou da taxa de crescimento. Não foi observada correlação significativa (P>0,05) entre CAR e CONV. Entretanto, vale ressaltar que estas características apresentam correlação genética de moderada magnitude (rg=0,50) como demonstrado no estudo de Archer et al. (2002), ou seja, se a seleção for baseada em CAR traria uma boa resposta indireta para CONV. Já as características GMD, PV0,75 e PESOF não apresentaram correlações significativas (P>0,05) com CAR (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por Neto (2013) em relação à associação linear entre CAR com peso final e ganho médio diário.

Tabela 3. Correlações entre as características de eficiência alimentar em bovinos da raça Brahman

	CMS	$PV^{0,75}$	PESOF	CMS/PV	CONV	CAR
GMD_{58}	0.171	0.136	0.378	0.061	-0.820	0.000
P-valor	0.291	0.404	0.016	0.707	<.001	0.999
CMS		0.743	0.738	0.539	0.223	0.665
P-valor		<.001	<.001	0.003	0.166	<.0001
$PV^{0,75}$			0.969	-0.158	0.159	0.000
P-valor			<.001	0.329	0.350	0.999
PESOF				-0.133	-0.065	0.000
P-valor				0.414	0.698	0.999
CMS/PV					0.155	0.977
P-valor					0.339	<.0001
CONV						0.255
P-valor						0.110

GMD58, ganho médio de peso diário durante os 58 dias de prova; CMS, consumo de matéria seca; $PV^{0,75,}$ peso vivo metabólico; PESOF, peso final; CMS/PV, consumo matéria seca por peso vivo; CONV, conversão alimentar; CAR, consumo alimentar residual

Para características de eficiência com as de abate, notou-se haver diferenças significativas (P<0,05) entre Peso ao abate com GMD, PC e @Prod, semelhante aos resultados de estudos como de Sobrinho et al. (2011). Estas associações ocorreram, uma vez que o peso ao abate reflete positivamente no peso da carcaça e consequentemente na arroba produzida, assim como o GMD que quando alto pode refletir em maiores pesos finais. Entretanto, Neto (2013) não observou correlação do peso final com ganho médio de peso diário. Dado ressaltado por Nascimento (2011) indica que a seleção apenas baseado na eficiência alimentar sem levar em consideração o ganho médio diário pode influenciar negativamente a lucratividade da criação. Porém, a referida autora verificou associação significativa (P<0,01) referente à redução no custo de produção que resultou em aumento da lucratividade à medida que os animais apresentavam menores CAR. Resultado interessante é a associação negativa (-0,83) e significativa (P<0,05) entre a @_Prod e Efic_Alim

e mesmo resultado entre a eficiência alimentar com GMD que também apresentou diferença negativa (-0,642) e significativa (P<0,05) (Tabela 4). Estes resultados evidencia que animais muito eficientes poderiam apresentar, se selecionados para Efic_Alim, menores ganhos de peso médio diários e @_Prod. Com isso, a resposta indireta da seleção poderia afetar a lucratividade da atividade.

Tabela 4. Correlações das características de abate dos animais participantes do teste de eficiência alimentar da raça Brahman.

	GMD_{Ab}	PC_Ab	@_Prod	Conv_Ab	Efic_Alim
Peso_Ab	0.451	0.929	0.530	0.0298	-0.175
P-valor	0.046	<.0001	0.016	0.901	0.462
GMD_{Ab}		0.410	0.746	-0.741	-0.642
P-valor		0.072	0.0002	0.0002	0.0023
PC_Ab			0.719	0.159	-0.379
P-valor			0.0003	0.502	0.099
@_Prod				-0.255	-0.831
P-valor				0.276	<.0001
Conv_Ab					0.495
P-valor					0.027

Peso_Ab, peso no abate; GMD_ab, ganho médio de peso no abate; PC_Ab,peso da carcaça no abate; @_Prod, arrobas produzidas; Conv_Ab, conversão alimentar no abate, Efic_Alim, eficiência Alimentar;

Tabela 5. Correlações simples entre as características de desempenho e de abate de animais participantes do teste de eficiência alimentar da raça Brahman

	Peso_Ab	GMD_{Ab}	PC_Ab	@_Prod	Conv_Ab	Efic_Alim
GMD_{58}	0.156	-0.036	0.193	0.095	0.099	-0.024
P-valor	0.509	0.882	0.410	0.690	0.670	0.910
CMS	0.665	0.549	0.779	0.790	0.124	-0.341
P-valor	0.001	0.012	<.0001	<.0001	0.601	0.141
$PV^{0,75}$	0.945	0.217	0.900	0.402	0.271	-0.043
P-valor	<.0001	0.357	<.0001	0.078	0.247	0.855
PESOF	0.941	0.190	0.910	0.405	0.292	-0.043
P-valor	<.0001	0.423	<.0001	0.076	0.211	0.855
CMS/PV	-0.130	0.450	0.041	0.541	-0.118	-0.345
P-valor	0.583	0.046	0.862	0.014	0.620	0.136
CONV	0.048	0.163	0.045	0.119	-0.039	-0.035
P-valor	0.840	0.492	0.851	0.618	0.870	0.883
CAR	-0.061	0.486	0.116	0.599	-0.106	-0.381
P-valor	0.796	0.030	0.626	0.005	0.656	0.098

GMD58, ganho médio de peso diário durante os 58 dias de prova; CMS, consumo de matéria seca; $PV^{0,75}$, peso vivo metabólico; PESOF, peso final; CMS/PV, consumo matéria seca por peso vivo; CONV, conversão alimentar; CAR, consumo alimentar residual;Peso_Ab, peso no abate; GMD_ab, ganho médio de peso no abate; PC_Ab, peso da carcaça no abate; @_Prod, arrobas produzidas; Conv_Ab, conversão alimentar no abate, Efic_Alim, eficiência Alimentar;

Vale ressaltar, nos resultados da Tabela 5, que existe ocorrência de correlação alta positiva e significativa entre CMS com PESO_Ab, GMD_Ab, PC_Ab e @_Prod, características que trazem impacto positivo na rentabilidade do produtor. Além disso é interessante verificar que CAR tem correlação positiva e significativa (P<0,05)

com ganho médio de peso no abate e @_Prod (Tabela 5), podendo então CAR ser sugerido como critério de seleção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudo envolvendo associação linear entre características de interesse econômico são importantes uma vez que há incessante busca na seleção de animais que melhorem não somente o desempenho, mas também a lucratividade do rebanho, mesmo que estas ocorram a longo prazo. O estudo demonstrou que há associação positiva e alta da característica CAR dos animais com ganho médio diário de peso ao abate; arrobas produzidas e consumo de matéria seca e consumo de matéria seca por peso vivo. Ou seja, poderia ser obtido ganhos indiretos na produtividade caso a seleção fosse praticada para CAR. Entretanto, nota-se que se fosse utilizada nesta população a característica eficiência alimentar poderia ocorrer perdas em termos de lucratividade, já que esta apresentou associação negativa com ganho médio diário de peso ao abate e arrobas produzidas. Portanto, poderia ser recomendada a utilização do CAR tanto nos programas de melhoramento animal quanto nas empresas rurais na busca por maior produtividade no rebanho bovino.

REFERÊNCIAS

ABIEC. **Perfil da Pecuária no Brasil. Relatório anual 2016**. Disponível em:<http://iepec.com/perfil-da-pecuaria-brasileira-em-5-graficos>.Acesso em: 20 mar. 2017.

ALMEIDA, R.; LANNA, D. P. D.; LEME, P. R. :**Consumo alimentar residual um novo parâmetro para avaliar a eficiência alimentar de bovinos de corte. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.41, p.03-14, 2004. Disponível em: <http:**//www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/consumo-alimentar-residual-umnovo-parametro-para-avaliar-a-eficiencia-alimentar-de-bovinos-de-corte-21551>. Acesso em: 28 abr. 2017.

ARCHER, J.A.; REVERTER, A.; HERD, R.M.; et al. **Genetic variation in feed intake and efficiency of mature beef cows and relationships with postweaning measurements**. Proc. 7th World Congr. Gen. Appl. Livest. Prod., Montpellier, France, p.937, 2011.

EZEQUIEL, J.M.B.; ROSEMARY, L.G.; MENDES, A.R.; FATURI, C. **Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas**. R. Bras. Zootec., v.35, p.2050-2057, 2006.

FELIPE, E.F.; SANTOS, A.P.S.; PEREIRA, L.S. et al. **Associação entre características relacionadas a eficiência alimentar de touros jovens da raça Nelore**. In: XXVII Congresso Brasileiro de Zootecnia, Santos, SP, 2017.

LUCILA SOBRINHO, T.; BRANCO, R.H.; BONILHA, S.F.M.; et al. **Residual feed intake and relationships with performance of Nellore cattle selected for post weaning weight**. R. Bras. Zootec., v.40, p.929-937, 2011.

NASCIMENTO, M.L. **Eficiência alimentar e suas associações com o lucro, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos Nelore**. 2011. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 119f

NETO, A.P.; BRANCO, R.H.; BONILHA, S.F.M.; et al. **Relações do consumo alimentar residual e o comportamento ingestivo de bovinos Nelore selecionados para peso pós desmame**. In: 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá, PR. 2009.

NKRUMAH, J.D.; BASARAB, J.A.; PRICE, M.A.; et al. **Different measures of energetic efficiency and their phenotypic relationships with growth, feed intake, and ultrasound and carcass merit in hybrid cattle**. Journal of Animal Science, v.82, p.2451-2459, 2004.

PACHECO, P.S.; Restle, J.; Vaz, F.N.; et al . **Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos**. R. Bras. Zootec., v.35, p.309-320, 2006.

PORTAL BRASIL. Agronegócio deve ter crescimento de 2% em 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/12/agronegocio-deve-ter-crescimentode-2-em-2017>. Acesso em: 27 abr. 2017. RESENDE, F.D.; SIGNORETTI, R.D.; COAN, R.M.; et al. **Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de volumosos conservados**. In: REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; BERTIPAGLIA, L.M.A. (Eds.) et al. Volumosos na produção de ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2005. p.83-106

SANTANA, M.H.A. **Relação do consumo alimentar residual e conversão alimentar com características de carcaça, perfil metabólico e sanguíneo de touros da raça Nelore**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 75f.p. Disponível em:<http://www.lapbov.com.br/dissertacaomiguel. pdf>. Acesso em:28 abr. 2017.

VBP 2013: **Valor bruto da produção, 2013**. Disponível em: <https://www.guideinvestimentos.com.br/html>. Acesso em: 29 abr. 2017.

ZORZI, K.; BONILHA, S.F.M.; QUEIROZ, A.C.; et al. **Meat quality of young Nellore bulls with low and high residual feed intake**. Meat Science, v.93, p.593-599, 2013.

CAPÍTULO 13

EFICÁCIA DE DIFERENTES TIPOS DE PÓS- DIPPING NO CONTROLE DA MASTITE CLÍNICA

Data de submissão: 04/05/2020

Data de aceite: 14/05/2020

Isabela Fernandes Corrêa
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos
Morrinhos - Goiás
http://lattes.cnpq.br/7589681555300152

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos
Morrinhos - Goiás
http://lattes.cnpq.br/0981088012706161

Jeferson Corrêa Ribeiro
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos
Morrinhos - Goiás
http://lattes.cnpq.br/9218769930359182

Eliandra Maria Bianchini de Oliveira
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos
Morrinhos – Goiás
http://lattes.cnpq.br/2598250504087449

Andréia Santos Cezário
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos
Morrinhos – Goiás
http://lattes.cnpq.br/9873397600912897

RESUMO: Antes que o leite e seus derivados cheguem até o consumidor, várias dificuldades são encontradas pelos produtores rurais diariamente. Uma delas é relacionada à qualidade do leite que será comercializado. O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia de duas formulações distintas de *pós- Dipping* que são encontrados no mercado com facilidade, com o intuito de diminuir a taxa de CCS (contagem de Células somáticas) no leite produzido por vacas mestiças. Desta forma, foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado contendo dois lotes de matrizes leiteiras, onde cada um recebeu um tratamento com formulação diferente do outro no momento da ordenha. Para analise de variância foi considerado o nível de 5% de significância. Após a transformação de dados, houve diferença para os tratamentos utilizados no referido experimento, onde a formulação a base de iodo apresentou resultados favoráveis em relação ao produto à base de clorexidine, para os valores de CCS.

PALAVRAS-CHAVE: Glândula Mamária; Higiene; Leite; Ordenha

EFFECTIVENESS OF DIFFERENT TYPES OF POST-DIVE IN THE CONTROL OF CLINICAL MASTITIS

ABSTRACT: Before milk and milk products reach the consumer, several difficulties are

encountered by rural producers on a daily basis. One of this difficulties is related to the quality of the milk that will be marketed. The objective of this work is to evaluate the efficacy of two different post-Dipping formulations that are easily found on the market, in order to reduce the rate of CCS (somatic cell count) in the milk produced by crossbred cows. Thus, a completely randomized experimental design was adopted, containing two batches of dairy matrices, where each cow received a treatment with a different formulation than the other at the time of milking. For the analysis of variance, a 5% level of significance was considered. After the data transformation, there was difference for the treatments used in this experiment, where the iodine-based formulation showed favorable results in relation to the chlorhexidine-based product, for the CCS values.
KEYWORDS: Mammary Gland; Hygiene; Milk; Milking

1 . INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, mas antes que este produto chegue até a mesa do consumidor, diversos desafios são encontrados pelos produtores rurais, entre eles está à mastite que nada mais é do que a alteração da glândula mamária podendo haver inflamação que é causada por diversos fatores como fungos, leveduras e bactérias, encontradas no meio em que os animais se encontram (MENEZES et al., 2014).

Existem diversos fatores que influenciam na composição e produção do leite, como por exemplo, clima, alimentação, manejo dos animais, fatores genéticos e também o índice de mastite, sendo esta última uma doença que reduz drasticamente a produção de leite. Esta enfermidade pode causar prejuízos ao produtor, já que esta inflamação aumenta em pequeno intervalo de tempo a Contagem de células somáticas (CCS), interferindo assim na qualidade do leite o no preço a ser pago pelas empresas, além de diminuir a oferta do produto e seus derivados no mercado consumidor, uma vez que diagnosticado o aumento da contagem de células somáticas, o produto fica improprio para o consumo humano e animal (MARTINS et al., 2010).

Segundo Lopes et al 2011 (Alvares, 2005), por ser um dos âmbitos mais importantes do agronegócio do Brasil, o setor leiteiro passa constantemente por alterações legislativas no que diz respeito a padrões mínimos de qualidade, a fim de aumentar a qualidade deste produto que será consumido pela população. A normativa vigente que deve ser adotada pelos produtores e indústrias atualmente é a N° 76 de 2018, que em seu capitulo 1 artigo 7° diz que a Contagem de Células somáticas máxima permitida é de Quinhentos mil células somáticas por mililitro (500.000 CS/mL) (IN N° 76 de 2018).

Existem, vários métodos de controle e prevenção da mastite e aumento de células somáticas podem ser utilizados. Em relação a prevenção as práticas que

podem ser realizadas são manutenções dos equipamentos regularmente para garantir a saúde da glândula mamaria, realizar corretamente o tratamento de secagem das matrizes evitando possíveis casos de mastite subclínica na lactação seguinte; proporcionar um ambiente confortável e arejado aos animais principalmente no período de parição a fim de evitar possíveis infecções e alteração na homeostase da matriz (MARTINS et al., 2010).

Além deste outro método muito eficaz é a utilização de produtos antissépticos como o pré e pós dipping, que nada mais são que soluções que auxiliam na limpeza e higienização dos tetos antes da ordenha e também na selagem do esfíncter evitando a entrada de microrganismos patógenos (LOPES, 2013).

O presente estudo objetiva avaliar a eficácia de dois produtos antissépticos com formulações distintas sobre a quantidade de células somáticas, o que auxiliará na redução dos custos de produção.

2 . REVISÃO LITERÁRIA

Em qualquer sistema de produção animal, o melhor controle de enfermidades é a prevenção, portanto, a busca por orientação técnica é imprescindível e o estabelecimento de programas de higiene e prevenção de doenças são necessários para a boa produtividade do rebanho. Comumente, há produtores que não possuem o hábito de tratar os animais no momento da secagem, o que é um método preventivo importante, pois atua antes que o quadro seja mais severo, uma vez que, a vaca no período seco irá recuperar sua glândula mamária para a próxima lactação e eliminar os casos de mastite subclínica presentes no rebanho (ASSIS et al., 2017).

2.1 Mastites bovinas

De acordo com Santos 2012, a mastite pode ser classificada como contagiosa ou ambiental essa variação ocorre devido à forma que os microrganismos se hospedam do animal. A transmissão da mastite contagiosa é feita pelos próprios animais por meio dos equipamentos de ordenha, os principais agentes causadores são do gênero *Staphylococcus*.

Dentro do grupo classificado como contagiosa existem duas subclassificações que são:

- Mastite clínica: é visível a olho nu e fácil ser percebida, pois o animal apresenta sintomas como úbere avermelhado, inchaço, febre e o leite podem apresentar grumos, pus, e às vezes sangue, além disso, o animal apresenta sintomas como endurecimento da glândula mamária, febre depressão e anorexia (COSER et al, 2012).
- Mastite subclínica: também é considerada contagiosa, porém não pode ser

vista a olho nu, neste caso os sintomas não se manifestam exceto uma pequena queda na produção de leite. Portanto este tipo de infecção só pode ser diagnosticado com o auxílio de teste de CCS, ou através do Califórnia mastite teste, que nada mais é do que o teste da raquete. A mastite subclínica é responsável por 95% dos casos de mastite encontrada nos rebanhos, sendo assim a causadora de um dos maiores prejuízos enfrentado pelos produtores (COSER, 2012).

Já a mastite ambiental tem maior incidência no período seco dos animais, onde a principal causa de contágio é o ambiente em que o animal esta, os microrganismos mais encontrados são da espécie estreptococos (SANTOS 2012).

2.2 Pós - dipping

Segundo Coser 2012, a imersão dos tetos sobe a solução desinfetante ao final da ordenha é de suma importância para a prevenção de novas infecções intramamárias. É de relevância ressaltar que esta imersão dos tetos para ser considerada correta deve ser de no mínimo dois terços de todo teto submerso pela solução. A aplicação é feita em recipientes próprios do modelo sem retorno, o que impede que a solução volte ao local de origem após a imersão.

Os princípios ativos mais utilizados para desinfecção são: Acido Cloroso, iodo, Clorexidina e cloro. Juntamente com o princípio ativo utiliza-se soluções como glicerina, óleos vegetais ou colágenos a fim de evitar a irritabilidade da pele dos tetos. Além da desinfecção a solução pós- dipping cria uma barreira física sobre o esfíncter do teto, o que impede a entrada de microrganismos que causam a mastite contagiosa, principalmente do gênero *Staphylococcus* e *Streptococcus* (ALVES, 2017).

3 . MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Santa Bárbara no município de Orizona-GO, que está localizado na mesorregião Sul do Estado de Goiás, e também na microrregião de Pires do rio, denominada região da Estrada de Ferro, com coordenadas geográficas: Latitude: 17º 01’ 53” S, Longitude: 48º 17’ 45” W, Altitude: 806m.o

O presente trabalho teve inicio com a divisão das vacas leiteiras da propriedade em dois lotes onde os animais foram separados ao acaso, onde cada um recebeu um tipo de tratamento com formulação diferente, sendo um produto a base de iodo glicerinado (Tratamento A) e o outro a base de clorexidine (Tratamento B).

Todos os animais foram manejados e alimentados da mesma forma, independentemente da solução de *pós dipping* utilizada para que não houvesse alteração nos resultados a fim de privilegiar um dos produtos. Estes foram aplicados

duas vezes ao dia, com o auxílio de um aplicador sem retorno após as ordenhas sendo estas no período da manhã e no período da tarde.

Os dados a serem mensurados foram coletados mensalmente na propriedade escolhida, estas coletas inicialmente foram feitas com o auxilio da chamada caneca telada de fundo escuro que é utilizada para o diagnostico da mastite clínica em vacas leiteiras, e por fim foi realizada também a coleta de leite para analise laboratorial individual de cada matriz a fim de se ter um resultado concreto sobre o valor real de células somáticas por cada animal.

Devido à alta variação dos dados de CCS (CV = 135,105) foi utilizada a transformação de dados, usando o logaritmo natural de cada valor. Após a transformação de dados, foi realizada a análise de variância com delineamento em blocos casualizados ao nível de 5% de probabilidade.

4 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram - se os valores das médias gerais dos tratamentos, acompanhadas do desvio padrão, que após a transformação dos dados, é possível observar que houve diferença estatística (P>0,05) em relação às médias obtidas para CCS individual dos animais.

A média de CCS para o tratamento A, antisséptico à base de iodo, apresentou valor significativamente menor do que o tratamento B, antisséptico à base de clorexidine. Neste caso, favorecendo a qualidade do leite produzido e consequentemente melhor remunerado pela indústria láctea. Tais resultados encontrados no presente estudo corroboram com os obtidos por NASCIMENTO et al, 2014, que também trabalharam com formulações semelhantes.

ALVES 2017 discorre em seu trabalho a redução significativa da CCS após 30 dias de utilização da solução pós-dipping a base de iodo 5%, além disso, a autora ainda aborda os benefícios decorrentes da utilização do produto em relação à proteína, gordura e lactose.

Como pode ser observado na Tabela 1, para os valores de CCS no leite, o tratamento A, se mantive dentro dos padrões exigidos pela Instrução normativa N° 76 de 2018, ou seja, o valor final da contagem de células somáticas de todos os animais do grupo atingiu um valor abaixo de 500.000 CSS/mL (BRASIL, 2018).

Já a média do grupo que recebeu o tratamento B obteve uma média final acima normas exigidas de qualidade pela Instrução normativa o que pode implicar em penalização no preço pago pelo litro de leite em relação a esse quesito.

Neste caso a decisão de qual formulação será utilizada poderá ser tomado em função do produto de menor valor comercial e/ ou aquele que garante uma melhor qualidade para o leite que será comercializado.

Para o teste da caneca telada de fundo escuro, que não foi observada a presença de grumos pôs ou alteração da cor do leite, sendo entes os sintomas mais frequentes da mastite clínica conforme cita OLIVIERA 2015.

Tabela 1: Valores das médias gerais dos tratamentos, acompanhadas do desvio padrão, que após a transformação dos dados.

Trat.	Nº de anim.	Variável	Média	Valor Min.	Valor Máx.	Desvio padrão.
A	22	CCS	323.500[1]	15.000[1]	3582.000[1]	323.500
B	22	CCS	621.181[1]	8.000[1]	621.181[1]	514.446
A	22	CCS LOG	3.554	1.176	2.083	0.584
B	22	CCS LOG	3.330	0.903	2.543	0.623

1 células somáticas/ml de leite.

5 . CONCLUSÃO

O antisséptico à base de iodo mostrou ser mais eficiente na prevenção do aumento da CCS no leite de vacas mestiças.

REFERÊNCIAS

ALVEZ. E.S.A; **Pós-dipping na Produção, Composição e Qualidade do leite**, Universidade Federal de Alagoas Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias Programa de Pós Graduação em Zootecnia, 2017

ASSIS, A.A. et al. **Prevalência e etiologia da mastite bovina em municípios da região do Caparaó/ES**. Revista Acadêmica: Ciência Animal, v. 15, n. Suppl 2, p. 285-286, 2017.

BRASIL, **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 76 de 26 de Novembro de 2018**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, 30 de Novembro de 2018. Sessão 1. Pág. 9.

COSER, S. M et al; **Mastite Bovina: Controle e prevenção**; Boletim técnico Universidade Federal de Lavras departamento de Medicina veterinária; 2012

MARTINS, R.P.; SILVA, J.A.G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; DE ALMEIDA FILHO, E.S. **Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá-MT**. Ciência Animal Brasileira, v. 11, n. 1, p. 181-187, 2010.

MENEZES, M.F.C.; SIMEONI, C.P.; BORTOLUZZI, D.; HUERTA, K.; ETCHEPARE, M.; MENEZES, C. **Microbiota e conservação do leite**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 18, p. 76-89, 2014.

NASCIMENTO, R.B. et al**; Fitoterápicos no manejo pré e pós – dipping de bovinos de leite**. VII jornada Cientifica e I Mostra de Extensão. 2014.

PEIXOTO, Maria Marinês Reis. **Ação de produtos pós Dipping sobre a adesão de *staphylococcus ssp.*** 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/795/Peixoto_Maria_Marines_Reis.pdf?sequence=1>. Acessado em: 07 de junho de 2018>

SANTOS, M.V; TOMAZI, T; **Mastite contagiosa ou ambiental: Um diagnóstico em nível de rebanho**. Revista leite integral. 2012. Disponíveis em: < http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/mastite-contagiosa-ou-ambiental-um-diagnostico-em-nivel-de-rebanho>

CAPÍTULO 14

CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO MORMO EM EQUÍDEOS NO CEARÁ (2012 - 2016)

Data de submissão: 30/05/2020

Data de aceite: 10/06/2020

Vanessa Porto Machado
Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Curso de Medicina Veterinária
Caucaia - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7380148030124265

Bruna da Silva Moreira
Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Curso de Medicina Veterinária
Caucaia - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2251433228773023

Brenna Thais de Lima Matias
Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Curso de Medicina Veterinária
Caucaia - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1880424454378990

Avatar Martins Loureiro
Agencia de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI)
Fortaleza - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6480485220513884

Andréa Leite de Carvalho
Agencia de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI)
Fortaleza - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7156352165923906

Luiz Carlos Guerreiro Chaves
Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Professor da Engenharia Agrícola
Caucaia - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7659925744902993

Isaac Neto Góes da Silva
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET)
Fortaleza - CE
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1191488997675957

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA:
Vanessa Porto Machado
Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Campus Caucaia
Curso de Medicina Veterinária
Rua Coronel Correia, n°1119, Parque Soledade, CEP: 61.602-000. Caucaia- CE.
E-mail: vanessa.machado@fatene.edu.br
TELEFONE: (085) 3299 2829/3299 2816
(085) 9995 4964

AGRADECIMENTOS: Agradecemos às Médicas Veterinárias Avatar Martins Loureiro e Andréa Leite de Carvalho da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) pelo fornecimento dos dados utilizados nesta pesquisa. Agradecemos ao Programa de Inovação PROINOVAR da Faculdade Terra Nordeste (FATENE) e ao CNPq pelo apoio financeiro.

RESUMO: O mormo é uma zoonose causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, que acomete sobretudo equídeos causando alterações na mucosa nasal, pulmões, gânglios linfáticos e pneumonia. No Ceará, o controle e a prevenção de mormo são responsabilidades da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) e do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Diante da importância zoonótica, o caráter obrigatório de notificação e os escassos estudos epidemiológicos, este capitulo teve como objetivo caracterizar os aspectos epidemiológicos do mormo em equídeos no Estado do Ceará. Para tanto, foram analisados dados secundários da ADAGRI no período de janeiro de 2012 á julho de 2016 sobre o perfil epidemiológico de mormo em equídeos no Ceará. Em 38 municípios do Ceará distribuídos em todo o Ceará, destacando-se a região Metropolitana. Um total de 138 equídeos analisados assim distribuídos: 10 asininos (7,2%), 114 equinos (82,6%), 7 muares (5%) e 7 animais não tiveram a espécie relatada (5%). A raça Quarto de Milha e os animais Sem Raça Definida (SRD) foram os mais prevalentes. Entre os equídeos, 66 eram machos (47,8%), 61 eram fêmeas (44,2%) e 11 animais (8%) não tiveram o sexo informado. A grande maioria do equídeos relatava habilidades para o esporte (Jóquei Club) e trabalho (Fazenda de Criação). Em conclusão, equinos da região Metropolitana de ambos os sexos, com idade variando de 0 a 11 anos das raças Quarto de milha e animais SRD, provenientes de Jóquei Club e Fazenda de Criação com aptidão para o esporte (corrida/vaquejada) ou trabalho foram testados para mormo durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 no Estado do Ceará.
PALAVRAS-CHAVE: Equídeos. Mormo. Ceará.

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF MORMO IN EQUIDAE IN CEARÁ (2012 - 2016)

ABSTRACT: Glanders is a zoonosis caused by the bacterium Burkholderia mallei, which mainly affects horses causing changes in the nasal mucosa, lungs, lymph nodes and pneumonia. In Ceará, glanders control and prevention are the responsibility of the Agricultural Defense Agency of the State of Ceará (ADAGRI) and the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). In view of the zoonotic importance, the mandatory character of notification and the few epidemiological studies, this study aimed to characterize the epidemiological aspects of glanders in equines in the State of Ceará. For this purpose, secondary data from ADAGRI from January 2012 to July 2016 on the epidemiological profile of glanders in equines in Ceará were analyzed. In 38 municipalities in Ceará distributed throughout Ceará, especially in the Metropolitan region. A total of 138 equines analyzed were distributed as follows: 10 donkeys (7.2%), 114 horses (82.6%), 7 mules (5%) and 7 animals did not have the reported species (5%). The Quarter Horse breed and the Non-Defined Breed (SRD) animals were the most prevalent. Among equines, 66 were males (47.8%), 61 were females (44.2%)

and 11 animals (8%) did not have sex informed. The vast majority of equines reported skills for the sport (Jockey Club) and work (Farm of Creation). In conclusion, horses from the Metropolitan region of both sexes, ranging in age from 0 to 11 years of age in the quarter-mile breeds and SRD animals, from Jockey Club and Breeding Farm with aptitude for sport (race / vaquejada) or work were tested for glanders between January 2012 and July 2016 in the State of Ceará.
KEYWORDS: Equidae. Glanders. Ceará.

1 . INTRODUÇÃO

O Brasil possui o 3° rebanho de equinos mundial, perdendo apenas para a China e México. Em 2019, a equideocultura brasileira movimentou cerca de 16,5 bilhões ao ano e gerou cerca de três milhões de postos de trabalho. Neste contexto, o acometimento por doenças de caráter crônico e debilitante como o mormo traz enormes prejuízos a equideocultura do país (SILVA, 2019).

Na década de 60, o mormo foi erradicado no Brasil. Entretanto, em 1999 os Estados de Alagoas e Pernambuco notificaram o ressurgimento no Brasil (MOTA *et al*. 2000). Desde então, a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) tem registrado o mormo em praticamente todos os estados brasileiros (OIE, 2018), com pico de notificações durante o período de 2014 á 2015 (SILVA, 2019).

De caráter agudo ou crônico, o mormo é uma enfermidade infectocontagiosa que acomete principalmente equídeos (asininos, equinos, muares), mas que pode acometer carnívoros, camelos, homem, eventualmente acomete pequenos ruminantes, sendo os bovinos, suínos e aves resistentes (DIEHL, 2013; ITO *et al*., 2008). Nos animais, é transmitida pelas vias digestiva, respiratória, genital e cutânea (SANTOS *et. al.,* 2001). Os equídeos acometidos apresentam nódulos na mucosa nasal, que podem ser encontrados também nos pulmões e gânglios linfáticos, podendo evoluir para pneumonia. Conhecer a distribuição geográfica dos animais acometidos possibilita a implantação de medidas de controle da doença e redução dos casos humanos.

O diagnóstico oficial em animais é realizado através do teste de triagem de Fixação do Complemento (FC) e o teste confirmatório de Maleína, podendo outro método de diagnóstico ser realizado a critério do Departamento de Defesa Animal (BRASIL, 2004). Não existem vacina e tratamento eficazes nos animais (DIEHL, 2013; MOTA, 2006; RIET-CORRÊA *et al.,* 2001). As medidas de controle e erradicação consistem no sacrifício dos animais positivos e controle do foco. É uma zoonose acidental de caráter ocupacional, rara e fatal (ALIBASOGLU *et al*., 1986; ITO *et al.,* 2008; DIEHL, 2013; MORAES, 2011).

Diante da relevância em equinos e a gravidade da zoonose, o mormo tem

notificação obrigatória cabendo aos órgãos públicos como o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) o controle e a prevenção desta doença no Ceará. O MAPA elabora as leis e fiscaliza as ações de controle e prevenção do mormo executadas pela ADADRI que executa as ações de controle e prevenção do mormo. Os laboratórios oficiais e os particulares credenciados realizam o diagnóstico dos animais suspeitos.

Desta forma, caracterizar a distribuição geográfica e o perfil epidemiológico dos equídeos (espécie/raça/sexo/idade/ aptidão) submetidos ao diagnóstico de mormo no Estado do Ceará é de fundamental relevância para o enfrentamento dessa enfermidade.

2 . MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Foram utilizados dados secundários, durante o período de janeiro de 2012 a julho de 2016, obtidos a partir da Guia de trânsito Animal (GTA) cadastrada no SIDAGRO e atestados positivos para mormo encaminhados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) á Agência de Defesa Agropecuária do Ceará (ADAGRI) para realização do sacrifício dos animais positivos durante o referido período.

Critérios de classificação

Os equídeos foram classificados quanto à distribuição geográfica de origem no Estado do Ceará (Região Noroeste, Região Norte, Região Metropolitana, Região dos Sertões, Região do Jaguaribe, Região Centro-Sul, Região Sul), a espécie (asinino/equino/muar), a raça, o sexo (macho/fêmea), a faixa etária (Jovens: 0-5 anos/Adultos: 6-11 anos/Idosos: acima de 12 anos) e a aptidão (Trabalho/Esporte/Reprodução). No tocante a aptidão, os animais categorizados foram ainda subdivididos conforme descrição a seguir: (1) Trabalho: Fazenda de Criação (FC)/Unidade Militar (UM)/ Concha Reta (CR), (2) Esporte: Jóquei Clube (JC)/Sociedade Hípica (SH) e (3) Reprodução: Haras (H).

Avaliação do diagnóstico

Foram quantificados e caracterizados os equídeos do Estado do Ceará submetidos ao diagnóstico de mormo através de teste de triagem (Fixação de Complemento: FC) e testes complementares (Teste de Maleína/Western Blotting) para a emissão da Guia de trânsito animal (GTA) necessária para a movimentação animal.

Os animais com sinais clínicos de mormo e negativos para a FC, os animais

positivos para a FC e assintomáticos e os inconclusivos para FC foram submetidos ao teste complementar oficial (Teste de Maleína), ou outro teste definido pelo Departamento de Defesa Animal, como o Western Blotting conforme recomendado pela Instrução Normativa de n° 24 de 05 de abril de 2004 (BRASIL, 2004).

Análise dos dados

O perfil epidemiológico dos equídeos testados para Mormo no Estado do Ceará durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 foi elaborado baseado na estatística descritiva dos dados.

3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do diagnóstico

Dos 138 equídeos testados para mormo, pela Fixação de Complemento, no Ceará de janeiro/2012 a julho/2016, 80 eram positivos (58%), 41 negativos (29,7%) e 17 apresentaram diagnóstico inconclusivo (12,3%):

Tabela 1. Diagnóstico de equídeos para mormo no Ceará durante o período de janeiro de 2012 a julho de 2016.

PERÍODO	MUNICÍPIOS (n)	ANIMAIS TESTADOS (n)	FOCO	Métodos de diagnóstico						
				FC			M		WB	
				+	-	I	+	-	+	-
2012	(07)	(16)	11	13	02	01	14	0	NR	
2013	(20)	(65)	27	37	24	04	39	0	NR	
2014	(15)	(25)	15	11	3	11	20	0	NR	
2015	(13)	(26)	13	16	09	01	10	0	05	0
2016	(03)	(06)	03	03	03	0	03	0	NR	
TOTAL	38	138	69	80	41	17	86	0	05	

LEGENDA: FC: Fixação de Complemento. **M:** Teste de Maleína. **WB:** Western Blotting.**+:** Testes positivos**. -:** Testes negativos. **I:** Testes inconclusivos. **NR:** Não realizado.

Entre 2013 e 2017, o mormo foi notificado em quase todos os estados brasileiros, com exceção do Acre e Amapá (SILVA, 2019 *appud* OIE, 2018). Neste período, destacaram-se os estados de Pernambuco (240 casos), Mato Grosso do Sul (106 casos) e São Paulo com a detecção da zoonose em 99 animais.

Embora o mormo possa ser diagnosticado através da associação de aspectos clínico epidemiológicos, anátomo-histopatológicos, isolamento bacteriano, inoculação do agente em animais de laboratório, testes sorológicos (Fixação de Complemento-FC/Ensaio de imunoabsorção enzimática - ELISA/Western Blotting - WB), teste de reação imuno-alérgica (Teste da Maleína) (DIEHL, 2013; MOTA *et al.,* 2000), o MAPA através da IN n°24 de 05 de abril de 2004 determina dois métodos de diagnóstico oficiais, o teste de fixação de complemento para triagem e o teste de maleína para o

diagnóstico complementar, podendo outro método de diagnóstico ser utilizado caso seja determinado pelo Departamento de Defesa Animal (BRASIL, 2004).

O elevado percentual de teste inconclusivos neste estudo deve-se provavelmente a limitada sensibilidade do teste de fixação de complemento no diagnóstico de mormo em Equídeos (MORAES, 2011), que conduziu a realização de testes complementares mais específicos como o teste da Maleína ou o Western Blotting (BRASIL, 2004; MORAES, 2011).

A necessidade de aumentar a precisão do diagnóstico de mormo em equídeos levou o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da Portaria SDA n°35, de 17 de abril de 2018 substituir o teste de triagem de FC pelo teste de ELISA (mais sensível) e o teste complementar de Maleína pelo Western Blotting – imunobloting (mais específico), com prazo de dois anos para os laboratórios se adequarem (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019). A prova de FC a partir desta data fica destinada apenas ao trânsito internacional de animais conforme recomendado pela Organização Internacional de Saúde Animal (OIE) (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019). Logo, todos os resultados diferentes de negativo no teste de triagem (Elisa) serão submetido ao Westerm Blotting (WB) (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019). O teste de maleína passa a ser utilizado apenas no diagnóstico complementar de equídeos com menos de 6 meses com sintomatologia clínica de mormo (BRASIL, 2018). A combinação do teste de triagem Elisa com o teste complementar WB reduz na prática os diagnósticos falsos positivos e inconclusivos (CRMVSP, 2019). Entretanto, como esta portaria só entrou em vigor a partir de 2018, a FC foi utilizada, nos anos de 2012 a 2016, como teste de triagem e os resultados inconclusivos submetidos ao teste confirmatório de Maleína, ou outro teste conforme determinado pelo DDA, como por exemplo o Western Blotting conforme estabelecido através da IN n°24 de 05 de abril de 2004, legislação em vigor na época.

As amostras inconclusivas do teste de triagem do referido estudo seguiram para o teste da Maleína revelando, que 86 eram positivas (58%) (Tabela 1). Apenas 5 animais recorreram ao teste Western Blotting resultando em 100% de positividade (Tabela 1). Ressaltamos que, os exames de triagem (FC/ELISA) não são determinantes da eutanásia dos equídeos com resultado diferente de negativo, o qual é determinado por legislação apenas após o diagnóstico WB positivo (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019), o que torna imprescindível a realização do diagnóstico conclusivo preciso.

Durante o período estudado, o ano de 2013 destaca-se pelo quantitativo de equídeos positivos para mormo no Ceará diagnosticado através do teste de triagem de Fixação de Complemento (FC) e confirmados através do Teste da Maleína.

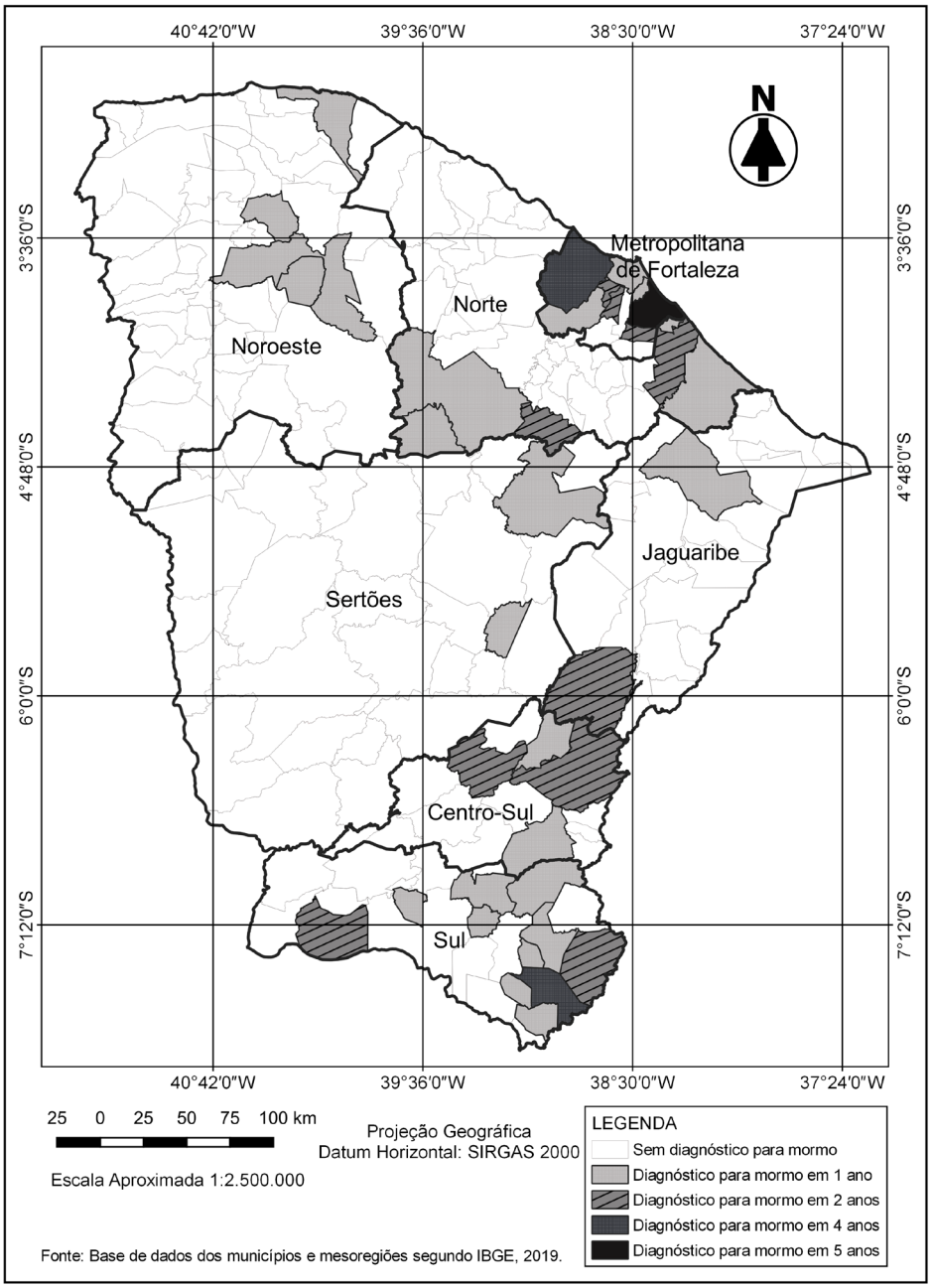
O elevado quantitativo de equídeos testados em 2013 deve-se provavelmente á maior movimentação animal durante este período, que aumentou a demanda de animais submetidos ao teste de triagem (FC) e ao teste confirmatório (Maleína),

aumentando assim a possibilidade de identificar de equídeos acometidos de mormo no Ceará. A confirmação do diagnóstico é importante, porque o sacrifício dos animais positivos é a principal medida de controle, visto que não existe vacina eficaz e o tratamento dos animais enfermos não é recomendado (ACHA & SZYFRES, 1986; DIEHL, 2013).

Distribuição geográfica

No quantitativo de equídeos testados destacou-se a região Metropolitana (31%) seguida das regiões: Sul (27%), Centro-Sul (10,3%), Norte/Região de Jaguaribe (8,6%). A região Noroeste e a região do Sertão (6,8%) realizaram menor quantitativo de diagnóstico para mormo em equídeos (Figura 1). Um total 38 municípios do Ceará (20%) tiveram equídeos testados para mormo durante o período de janeiro de 2012 à julho de 2016. Dos 38 municípios do Ceará testados para mormo, 25 municípios tiveram testes realizados em apenas um ano (65,7%), 10 municípios tiveram testes realizados em dois anos (26,3%), 02 municípios tiveram equídeos testados em quatro anos (5,2%) e apenas um município teve equídeos testados durante todo o período do estudo (2,6%) :

Figura 1. Distribuição geográfica do diagnóstico de mormo em equídeos de janeiro de 2012 a julho de 2016 no Ceará



Os municípios que se destacaram no quantitativo de animais testados para mormo e na recidiva de casos possuem equídeos de vaquejada, que se movimentam com frequência para participar de eventos agropecuários, possibilitando assim a disseminação da doença devido à aglomeração animal (VERMA, 1981; MOTA *et. al.*, 2000; ITO *et al.*, 2008; LEOPOLDINO et al., 2009).

Espécie

Os equídeos são mamíferos ungulados pertencentes á família *Equidae,* Gênero *Equus.* Fazem parte deste Gênero: o cavalo (*Equus caballus*), o asno (*Equus asinus*) e a Zebra (*Equus zebra*). A mula (*Equus caballus x Equus asinus*) é produto do cruzamento entre égua e asno macho, é um animal estéril em virtude do número irregular de cromossomos resultantes do cruzamento. Neste estudo, asnos (*Equus*

asinus), equinos (*Equus caballus*) e mulas (*Equus caballus x Equus asinus*) foram testados para mormo quando necessitaram movimentar-se.

Dos 138 equídeos testados 10 eram asininos (7,2%), 114 eram equinos (82, 6%), 7 eram muares (5%) e 7 não informaram a espécie (5%). Em 2012, 16 equinos (100%) foram testados para mormo. Em 2013, 53 equinos (81,5%) 6 muares (9,2%) e 4 asininos (6,1%) foram testados para mormo, 2 animais não foi informado a espécie. Em 2014, 20 equinos (80%) foram testados para mormo e 5 animais não informaram a espécie (20%). Em 2015, 19 equinos (73%), 6 asininos (23%) e 1 muar (3,8%) foram testados para mormo. Em 2016, 6 equinos (100%) foram testados para mormo.

Raças

Foram testados para mormo animais de 7 raças diferentes com aptidão para o trabalho (Campolina/Paint Horse/Animais SRD) para o esporte (Brasileiro de Hipismo: adestramento/salto/equitação/Puro Sangue Inglês: corridas/turfe/hipismo) e com dupla aptidão (Mangalarga Marchador: trabalho/passeio/cavalgada/Quarto de Milha: trabalho/vaquejada/corridas). Ressaltamos ainda, que os animais puros e saudáveis podem ter a aptidão reprodução. Infelizmente 25 animais avaliados, a raça não foi informada (17,3%). Os equídeos da raça Quarto de Milha (48,5%) e animais SRD (25,3%) destacaram-se no quantitativo de animais testados. A docilidade, a robustez e a velocidade fazem do Quarto de Milha uma raça versátil adaptada ao trabalho no campo, a corridas e a vaquejadas. No presente trabalho, a considerável movimentação de animais da raça Quarto de Milha deve-se provavelmente a participação de vaquejadas, evento agropecuário tradicional no Estado do Ceará.

O destaque quantitativo de equinos da raça Quarto de Milha testados para mormo são similares ao observado por ROSADO (2018) no Estado da Paraíba durante o período de 2013 a 2017. Entretanto, a divergência do quantitativo de asnos e muares testados para mormo entre este estudo e a literatura deve-se provavelmente ao diferente quantitativo de asnos e muares nos estados analisados (ROSADO, 2018).

Em 2012, embora o rebanho asnos (183.536) estimado pelo IBGE (2016) no Ceará seja maior do que de equinos (136.071) e muares (80.206), a única espécie testada para mormo no Ceará foi a equina. Durante o período de 2013 á 2016 o IBGE estimou apenas a população de equinos, o que impossibilita correlacionar a população de asininos e muares do Ceará com a quantidade de animais testados para mormo. Acredita-se que, quanto maior a população, maior a probabilidade de trânsito e, maior a necessidade de diagnostico de mormo para emissão da GTA.

Sexo

Foram testados para mormo 66 equídeos machos (47,8%), 61 fêmeas (44,2%) e 11 animais (8%) não tiveram o sexo informado. Dos asininos testados para mormo,

3 eram machos (30%) e 7 eram fêmeas (70%). Dos equinos testados para mormo, 62 eram machos (56,4%) e 48 eram fêmeas (43,6%). Dos muares testados para mormo, um era macho (14,3%) e 6 eram fêmeas (85,7%).

O diagnóstico de mormo é rotineiramente realizado em equídeos de ambos sexos e diferente faixa etária. No presente estudo, o quantitativo de equídeos testados para mormo independente do sexo conforme observado por ROSADO, 2018.

Faixa etária

Um total de 57 equídeos testados para mormo no Ceará durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 eram jovens (41,3%), 55 eram adultos (39,85%), 9 eram idosos (6,52%) e 17 animais a idade não foi informada (12,3%).

Neste estudo, o diagnóstico de equídeos foi realizado em animais com idade variando de 0 a 11 anos provavelmente porque é à idade produtiva destes animais, na qual se deslocam, necessitam da GTA e consequentemente ao diagnóstico de mormo. Estes dados estão de acordo com o observado por ROSADO (2018), que observou uma maior quantidade de animais testados para mormo e positivos na faixa etária entre zero e 14 anos.

Aptidões

Os equídeos testados para mormo no Ceará durante o período de janeiro de 2012 a julho de 2016 eram originários de Fazenda de Criação, Jóquei Club, Sociedade Hípica e Haras sendo adaptados ao trabalho, esporte e a reprodução, respectivamente. Destacaram-se equinos originários de Fazenda de Criação e Jóquei Club com habilidades para o trabalho e o esporte, respectivamente.

Neste estudo, os equinos da Quarto de Milha provenientes do Jóquei Club apresentavam aptidão para o esporte (corrida/vaquejada) ou trabalho, ao passo que os animais SRD provenientes de Fazenda de Criação apresentavam a aptidão para o trabalho. A movimentação dos equinos foi ocasionada devido à comercialização ou participação de eventos agropecuários como: vaquejadas, exposições e leilões. Provavelmente, os equinos da raça Quarto de Milha movimentaram-se para participar de vaquejadas, evento tradicional no Estado do Ceará.

4 . CONCLUSÃO

Em síntese, equinos da região Metropolitana do Estado do Ceará de ambos os sexos, com idade variando de 0 à 11 anos das raças Quarto de milha e animais SRD, provenientes de Jóquei Club e Fazenda de Criação com aptidão para esporte (corrida/vaquejada) ou trabalho foram testados para mormo durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 no Estado do Ceará.

REFERÊNCIAS

ACHA, P.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y los animales**. 2ª. Ed. Organization Panamericana de La salud/OMS: Whashington, 1986, p.989.

ALIBASOGLU, F.K.; YESILDERE, T.; CALISLAR, T.; INAL, T.; CALSIKAN, U. Malleus outbreak in lions in the Istanbul Zoo. **Berl Munch Tierarztl. H. Wochenschr.** v. 99, p. 57-63, 1986.

BRASIL. 2004. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa n° 24, de 05 de abril de 2004**, da Secretaria de Defesa Agropecuária, publicada no Diário Oficial da União em 12 de abril de 2004, seção 1, página 7. 2004.

BRASIL. 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria DSA** n°35, de 17 de abril de 2018, da Secretaria de Defesa Agropecuária, publicada no Diário Oficial da União em 23 de abril de 2018, seção 1, página 6. 2018.

CRMVSP. Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo. 2019. **Nota Técnica: Diagnóstico e ocorrência da doença Mormo no Brasil e no Estado de São Paulo**. Disponível em: https://www.crmvsp.gov.br/site/noticia_ver.php?id_noticia=7081. Acesso em: 01 abr. 2020.

DIEHL, G.H., 2013. Informativo técnico DDA n.6. Ano 4. jun. 2013.

IBGE, 2016. **Produção da Pecuária Municipal 2012 a 2016.** Rio de janeiro. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/ Acesso em: 04 mai. 2020.

ITO, F.; KOTAIT, I; CARRIERI, M.L.; SOUZA, M.C.A.M.; PERES, N.F.; FERRARI, J.J.F.; ARAÚJO, F.A.A.; GONÇALVES, V.L.N. **Informativo Técnico: Programa de Vigilância de Zoonoses e Manejo de Eqüídeos do Estado de São Paulo Módulo III: Outras zoonoses de importância em eqüídeos e vigilância epidemiológica em unidades municipais – Parte 2.** Bepa: 2008, v.5, n.56, p.13-19.

LEOPOLDINO, D.C.C.; OLIVEIRA, R.G.; ZAPPA, V. **Mormo em equinos.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Ano VII, n°12, 2009.

MORAES, D.D.A. **Prevalência de mormo e anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal.** 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal). Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal). Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. 85p.

MOTA, R.A.; BRITO, M.F.; CASTRO, F.J.C.; MASSA, M. **Mormo em equídeos nos estados de Pernambuco e Alagoas.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 20, n.4, p. 155-159, 2000.

MOTA, R.A. **Aspectos etiopatológicos, epidemiológicos e clínicos do mormo.** Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.13, n.2, p.117 -124, 2006.

OIE. The Word Organization for Animal Health. Detailed country (IES) disease incidence. Paris: OIE. Disponível em: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.phlp/Diseaseinformation/statusdetail Acesso: 03 jan. 2020.

ROSADO, 2018. **Caracterização epidemiológica de mormo em equídeos no Estado da Paraíba com base em dados secundários de 2018**. (Dissertação). Mestrado em Ciência Animal. Areia, 2018, 36f.

SANTOS, F.L.; KERBER, C.E.; MANSO FILHO, H.C.; LYRA, T.M.P.: SOUZA, J.C.A.; MARQUES, S.R.; SILVA, H.V. **Mormo/Glanders.** Rev. Educo. Contin. CRMV-SPI. Continuous Education Journal, CRMV-SP, São Paulo, v.4, Fascículo 3, p. 20 - 30, 2001.

RIET-CORRÊA, F.; SCHILD, A.L.; MENDEZ, M.D.C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças de ruminantes e equinos.** São Paulo: Varela Editora e Livraria, p. 318-327, 2001.

SILVA, R.L.B. **Gerenciamento por processos de negócios na gestão e no controle epidemiológico do Mormo no Brasil.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2019. 77p.

VERMA, R.D. 1981. Glanders in India with special reference to incidence and epidemiology. **Ind. Vet. J**. v. 58, p. 177-183.

SOBRE O ORGANIZADOR

Eduardo Eugênio Spers - realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez do solo 84
Acúmulo 53, 56, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 86, 88
Adensamento 14

B

Biofertilizante 56, 78, 81
Bovinos da raça Brahman 90

C

Capsicum annum L 76
Controle de pragas 1, 8, 25, 38
Cronnos 1, 2, 4, 5, 6, 38, 39, 40, 41, 43, 44
Cultura da Soja 1, 7, 38, 39, 42
Cultura do algodão 13

D

Dejetos de suínos 60, 84

E

Eficiência agronômica 29, 47, 73
Eficiência alimentar 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

F

Fertilizantes orgânicos 50, 76
Fertirrigação 84
Fitossanitários 1, 5, 8, 11, 38, 42, 43
Fungicida 1, 4, 5, 7, 10, 12, 38, 39, 42, 43

G

Glândula Mamária 99, 100, 101
Glycine max 1, 2, 8, 38, 39, 44
Gossypium hirsutum L. 14
Gramíneas 59, 60, 84, 88

H

Higiene 99, 101
Hortaliças 76, 81

I

Impacto ambiental 56, 60, 67

L

Leite 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

M

Milho 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 50, 52, 53, 54, 81

N

Nutrientes 23, 24, 47, 53, 55, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 72, 76, 77, 83, 85, 86, 87, 88

O

Ordenha 99, 101, 102

P

Pastagem 56, 57, 62, 64, 68, 73, 74, 83, 85, 86, 88, 98
Pimentão 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82
Plantabilidade de milho 22
Plantio de milho 29, 31
Produtividade 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 62, 63, 65, 68, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 97, 101
programas fúngicos 7

Q

Qualidade de estande 23

S

Semeadura 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 36, 40, 47, 53, 54, 77
Soja 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 28, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 53

T

Teor Foliar 62, 65, 66, 67, 68, 70, 72

U

Urochloa decumbens 56, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 83, 85

V

Vessarya 1, 2, 4, 5, 6

Z

Zea mays 23, 29, 30, 37

EDITORA
ARTEMIS
2020