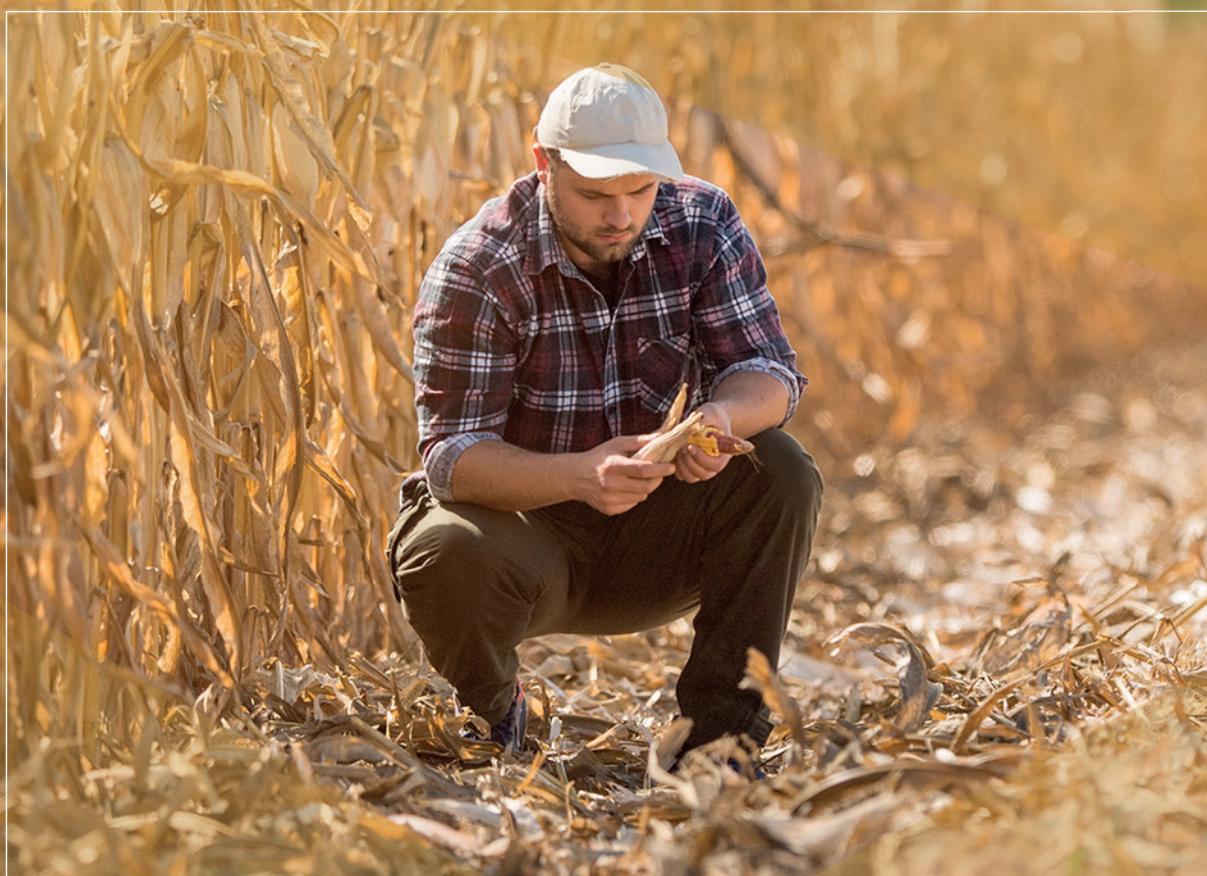


Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
Jorge González Aguilera
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

ALAN MARIO ZUFFO
FÁBIO STEINER
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias e multidisciplinar
[recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio
Steiner, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências
Agrárias e Multidisciplinar; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-56-7

DOI 10.22533/at.ed.567181510

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan
Mario. II. Steiner, Fábio. III. Aguilera, Jorge González. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 16 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências Agrárias na área de Agronomia.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, colocam esses campos do conhecimento entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As tecnologias das Ciências Agrárias estão sempre sendo atualizadas e, a recomendação de uma determinada tecnologia hoje, possivelmente, não servirá para as futuras gerações. Portanto, estamos em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. E, cabe a nós pesquisadores buscarmos essa evolução tecnológica, para garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Agronomia traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como a conservação da qualidade dos recursos hídricos, o uso de irrigação com água tratada magneticamente, a avaliação dos sistemas de irrigação, o uso de práticas de manejo de adubação, inoculação de microorganismos simbióticos para a melhoria do crescimento das culturas cultivadas e da qualidade química do solo. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A ADAPTAÇÃO DE SPATHOGLOTTIS PLICATA É MELHORADA COM O USO DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA TRATADA MAGNETICAMENTE	
<i>Jorge González Aguilera</i> <i>Alan Mario Zuffo</i> <i>Roberto García Pozo</i> <i>Emilio Veitía Candó</i>	
CAPÍTULO 2	9
A INFLUÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA QUALIDADE DA ÁGUA DE CORPOS HÍDRICOS - ESTUDO DE CASO NA ARIE FLORESTA DA CICUTA/RJ	
<i>Silvana Mendonça da Fonseca</i> <i>Danielle C R M dos Santos</i> <i>Carlos Eduardo de Souza Teodoro</i> <i>Wellington Kiffer de Freitas</i>	
CAPÍTULO 3	12
ÁGUA TRATADA MAGNÉTICAMENTE MELHORA A ACLIMATIZAÇÃO DE PLÂNTULAS DE ANANAS COMOSUS MERR VAR. MD-2	
<i>Elizabeth Isaac Alemán</i> <i>Yilan Fung Boix</i> <i>Albys Esther Ferrer Dubois</i> <i>Jorge González Aguilera</i> <i>Alan Mario Zuffo</i>	
CAPÍTULO 4	19
ALELOPATIA E EFEITO BIOHERBICIDA DE EXTRATOS DE MYRSINE UMBELLATA MART: APLICAÇÕES EM LACTUCA SATIVA L., UM MODELO VEGETAL	
<i>Thammyres de Assis Alves</i> <i>Cristiana Torres Leite</i> <i>Marina Santos Carvalho</i> <i>Thais Lazarino Maciel</i> <i>Milene Miranda Praça-Fontes</i>	
CAPÍTULO 5	30
ASSENTAMENTO PEDRO INÁCIO – INTER-RELAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE	
<i>Keyla Gislane Oliveira Alpes</i> <i>Vanice Santiago Fragoso Selva</i>	
CAPÍTULO 6	34
AVALIAÇÃO AMBIENTAL INICIAL DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO MUNICÍPIO DE CORRENTE-PI	
<i>Tainá Damasceno Melo</i> <i>Israel Iobato Rocha</i> <i>Jeandra Pereira dos Santos</i> <i>Elisângela Pereira de Sousa</i> <i>Virgínia Deusdará das Neves</i>	
CAPÍTULO 7	44
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL	
<i>Daniela D’Orazio Bortoluzzi</i> <i>Renata Cristiane Pereira</i> <i>Anderson Takashi Hara</i> <i>Alex Elpidio dos Santos</i> <i>João Vitor da Silva Domingues</i>	

CAPÍTULO 8 52

CÁLCIO E A CULTURA DO MILHO

Neuri Coldebella
Eloisa Lorenzetti
Elizana Lorenzetti Treib
Adalto Belice Alves
Adriano Fontana
Robson Evandro Pinto

CAPÍTULO 9 60

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS E COMPONENTES DE RENDIMENTO DE MILHO EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

Vanderson Vieira Batista
Roniel Giaretta
Lucas Link
Darlin Henrique Ramos de Oliveira
Karine Fuschter Oligini
Paulo Fernando Adami
Leticia Camila da Rosa
Vinicius Fagundes
Cristhian Aurélio Stival Svidzinski
Paulo Roberto Rabelo

CAPÍTULO 10 68

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS E COMPONENTES DE RENDIMENTO DE MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO

Vanderson Vieira Batista
Cristhian Aurélio Stival Svidzinski
Paulo Roberto Rabelo
Lucas Link
Darlin Henrique Ramos de Oliveira
Karine Fuschter Oligini
Paulo Fernando Adami
Leticia Camila da Rosa
Maryelen Battistuz
Roniel Giaretta

CAPÍTULO 11 76

COINOCULAÇÃO COM BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM E AZOSPIRILLUM BRASILENSE ASSOCIADA À ADUBAÇÃO NITROGENADA NO RENDIMENTO DA SOJA

Danúbia Poliana de França
Diego Ary Rizzardi
Guilherme Mendes Battistelli

CAPÍTULO 12 81

COMPORTAMENTO DO PINHÃO MANSO NO LITORAL CEARENSE EM CONDIÇÕES DE SEQUEIRO E IRRIGADO: PRAGAS E DOENÇAS

Rita de Cássia Peres Borges
Elivânia Maria Sousa Nascimento
Jean Lucas Pereira Oliveira
José Wilson Nascimento de Souza
Márcio Porfírio da Silva
Luiz Gonzaga dos Santos Filho

CAPÍTULO 13	95
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO PARA HEVEICULTURA	
<i>Maria Argentina Nunes de Mattos</i>	
<i>Oswaldo Julio Vischi Filho</i>	
<i>Carlos Alberto De Luca</i>	
<i>Elaine Cristine Piffer Gonçalves</i>	
<i>Antonio Lúcio Mello Martins</i>	
<i>Raul Barros Penteado</i>	
CAPÍTULO 14	110
PRODUÇÃO DE MASSA SECA DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO	
<i>Francisco Gilcivan Moreira Silva</i>	
<i>Wesley dos Santos Souza</i>	
<i>Tancio Gutier Ailan Costa</i>	
<i>Ana Carla Rodrigues da Silva</i>	
CAPÍTULO 15	118
QUALIDADE QUÍMICA DE NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SOB DIFERENTES USOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE TERESINA, PI	
<i>Tony Gleyzer Ribeiro Lima</i>	
<i>Ésio de Castro Paes</i>	
<i>Júlio César Azevedo Nóbrega</i>	
<i>Ronny Sobreira Barbosa</i>	
<i>Iara Oliveira Fernandes</i>	
CAPÍTULO 16	128
RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: O REDIRECIONAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA NA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ	
<i>Guilherme Farias De Oliveira</i>	
<i>Jonas Gabriel Martins De Souza</i>	
<i>Danielle Rabelo Costa</i>	
<i>Sergio Horta Mattos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	137

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS E COMPONENTES DE RENDIMENTO DE MILHO EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

Vanderson Vieira Batista

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos - Paraná

Roniel Giaretta

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos – Paraná

Lucas Link

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos – Paraná

Darlin Henrique Ramos de Oliveira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos – Paraná

Karine Fuschter Oligini

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Pato Branco – Paraná

Paulo Fernando Adami

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos – Paraná

Leticia Camila da Rosa

União de Ensino do Sudoeste de Paraná
(UNISEP)

Dois Vizinhos – Paraná

Vinicius Fagundes

União de Ensino do Sudoeste de Paraná
(UNISEP)

Dois Vizinhos – Paraná

Cristhian Aurélio Stival Svidzinski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos - Paraná

Paulo Roberto Rabelo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Dois Vizinhos – Paraná

RESUMO: O avanço do melhoramento genético na cultura do milho, tornou-se possível aumentar a densidade de plantas, havendo a necessário avaliar práticas de manejo para cultura. O estudo tem objetivo de avaliar as características morfológicas de plantas e os componentes de rendimento, do híbrido de milho 2B587Hx, cultivado em safrinha, com distintas densidades de plantas. O trabalho foi realizado no município de Dois Vizinhos, Sudoeste do Paraná, sendo a semeadura realizada em 15/01/2015, utilizando quatro densidades de semeadura 45, 55, 65 e 75 mil plantas ha⁻¹ e espaçamento de 45 cm entre linhas. Quanto as características morfológicas de plantas, foi avaliado o diâmetro do colmo, altura de inserção da primeira espiga e altura final de plantas. Para os componentes de rendimento avaliou-se estande final de plantas (EFP), número de fileira por espiga (NFE), número de

grãos por fileira (NGF), número de grãos por espiga (NGE), umidade do grão (UMID), massa de mil grãos (MMG) e produtividade. A altura da primeira espiga, com valores de 118 e 111 cm para as densidades de 75 e 45 mil plantas respectivamente, diferiu estatisticamente. Observou-se que a densidade de 45.000 plantas ha⁻¹ proporcionou maiores valores de NGF e NGE na comparação com a densidade de 75.000 plantas ha⁻¹. Já as densidades de 45 e 55 mil plantas ha⁻¹ obtiveram MMG de 373 gramas, diferindo das densidades 65 e 75 mil plantas ha⁻¹, nos quais observou-se valores 346 e 345 gramas, respectivamente. Observou-se produtividade média de 9.980 Kg ha⁻¹, não sendo constatadas diferenças.

PALAVRAS-CHAVE: Milho Safrinha, produtividade, *Zea mays*.

ABSTRACT: The advancement of genetic improvement in the corn crop, it became possible to increase the density of plants, and it was necessary to evaluate management practices for cultivation. The objective of this study was to evaluate the morphological characteristics of plants and the yield components of the 2B587Hx maize hybrid, cultivated in the second crop, with different plant densities. The work was carried out in the municipality of Dois Vizinhos, South-west do Paraná, with sowing performed on 01/15/2015, using four sowing densities 45, 55, 65 and 75 thousand ha⁻¹ plants and 45 cm spacing between rows. Regarding the morphological characteristics of plants, the diameter of the stalk, height of insertion of the first spike and final height of plants were evaluated. For the yield components, final plant stand (FPS), number of row per spike (NRPS), number of grains per row (NGPR), number of grains per spike (NPS), grain moisture, mass of a thousand grains (MTG) and productivity. The height of the first spike, with values of 118 and 111 cm for the densities of 75 and 45 thousand plants respectively, differed statistically. It was observed that the density of 45,000 ha⁻¹ plants provided higher values of NGPR and NPS in comparison to the density of 75,000 ha⁻¹ plants. The densities of 45 and 55 thousand plants ha⁻¹ obtained MTG of 373 grams, differing from the densities 65 and 75 thousand plants ha⁻¹, in which values 346 and 345 grams were observed, respectively. The average productivity of 9,980 Kg ha⁻¹ was observed, with no differences being observed.

KEYWORDS: Second crop, productivity, *Zea mays*.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o milho produzido no Brasil vem passando por uma série de importantes mudanças tecnológicas, associadas ao melhoramento genético e a utilização de novas tecnologias, resultado em aumento significativo da produção por plantas (MENDES et al., 2012). Os novos híbridos “modernos” de milho apresentam cada vez mais produtividade, porém demandam práticas de manejo adequadas, para que a cultura consiga expressar ao máximo o seu potencial produtivo (CALONEGO et al., 2011).

O processo de melhoramento do milho aconteceu de uma maneira na qual se

tornou possível aumentar a densidade de plantas por área (SANGOI et al., 2002). Turco (2011) relata que em virtude das ressesntes modificações ocorridas nos genótipos de milho, torna-se necessário avaliar as práticas de manejo para cultura do milho, como por exemplo o espaçamento entre linhas e o aumentando o número de plantas por área.

Argenta et al. (2001) descrevem que a manipulação do arranjo das plantas, por alterações na densidade de plantas e a distribuição de plantas por linhas, estão entre as práticas mais importantes para o melhor aproveitamento da radiação solar, otimizando seu uso e potencializando o rendimento de grãos da cultura. Em estudos Sangoi et al., (2002), observou que a população ideal, no qual as plantas de milho consigam maximizar o rendimento de grãos, podem variar de 30.000 a 90.000 plantas ha⁻¹, dependendo da fertilidade do solo, época de semeadura, ciclo do cultivar e espaçamento entre linhas.

Neste contxto, o trabalho tem objetivo de avaliar as características morfológicas de plantas e componentes de rendimento do híbrido de milho 2B587Hx, cultivado em safrinha com distintas densidades de plantas, no município de Dois Vizinhos, Sudoeste do estado do Paraná.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Dois Vizinhos, Paraná, latitude de 25°48'09" sul, longitude 53°06'28" oeste e altitude de 530 metros aproximadamente. A área experimental possui uma topografia plana, o solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (BHERING et al., 2008) e clima Cfa – clima subtropical úmido sem estação seca definida com temperatura média do mês mais quente de 22°C e geadas pouco frequentes (ALVARES et al., 2013) e precipitação média anual de aproximadamente 2.044 mm (POSSENTI et al., 2007).

Antes da semeadura do milho foi realizada uma amostragem de solo na profundidade de 0 a 20 cm, sendo a mesma enviada a laboratório para avaliações de composição química e os resultados apresentados na Tabela 01.

MO	K	Ca	Mg	Al ³⁺	P	Cu	Fe	Zn	pH	V
g/dm ³	----- Cmol _c dm ³ -----				----- mg dm ³ -----				CaCl ₂	(%)
53,2	0,86	11,0	3,31	0,00	39,6	9,19	23,7	14,5	5,2	72,5

Tabela 01. Componentes químicos do solo na profundidade de 0 - 20 cm, da área experimental. Dois Vizinhos, PR (2018).

Conduziu-se o experimento em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes densidades de semeadura, sendo 45.000, 55.000, 65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹, totalizando 16 unidades

experimentais (UE). Cada UE era constituída de quatro linhas de cultivo de milho, com doze metros de comprimento e espaçadas de 45 cm entre linhas. Para as avaliações foram utilizadas plantas situadas nas duas linhas centrais, sendo desconsiderado as linhas laterais e plantas da linha central que estavam no primeiro e último metro da linha central, gerando uma área útil de 9 m² em cada UE.

Utilizou-se para a elaboração do trabalho o milho híbrido 2B587Hx. O milho foi semeado em 15 de janeiro de 2015, logo após a colheita da soja, com o auxílio de uma semeadora-adubadora de arraste hidráulica acoplada a um trator, que circulou com velocidade de 4 Km hr. Junto a semeadura foi adicionado na linha de plantio 246 kg ha⁻¹ de adubo químico com composição 2-28-20.

Soja voluntária e plantas daninhas que surgiram, foram controladas com a aplicação de Atrazina (4 L ha⁻¹), quando as plantas de milho se encontravam em V3. Posteriormente, não foram realizados controle de pragas, plantas invasoras ou doenças.

Quando as plantas se encontravam em estágio fenológico V4, dezesseis dias após semeadura (31/01/2015), foi aplicado ureia com 45% nitrogênio (N). Aplicou-se 100 Kg ha⁻¹ de N, em cobertura e de forma manual, a lanço e em dose única. Foram realizadas avaliações referentes a características morfológicas de plantas e componentes de rendimento do milho em 10/06/2015 (130 dias após a semeadura), quando o grão atingiu umidade de aproximadamente 25%, ou seja, época em que o agricultor normalmente colhe as lavouras de milho safrinha no município de Dois Vizinhos - PR.

Quanto as características morfológicas plantas foram avaliadas as variáveis diâmetro colmo (DC), altura de inserção da primeira espiga (AIPE) e altura final de planta (AFP) em cinco plantas por UE escolhidas ao acaso. O DC (cm) foi obtido com o auxílio de um paquímetro, entre o segundo e terceiro entrenó da planta. A AIPE (cm) e AFP (cm) foi obtido com o auxílio de uma fita métrica, considerando como AIPE a distância entre o nível do solo e a inserção da primeira espiga e para AFP o nível do solo a inserção de última folha na parte superior. Realizou-se cálculo da média aritmética entre os valores encontrados nas cinco plantas avaliadas, sendo este valor utilizado para a análise estatística dos dados.

Avaliou-se também o estande de plantas (EFP) (plantas ha⁻¹), contando o número de plantas presentes em cada EU e extrapolado para hectare. Coletou-se todas as espigas que se encontravam nas UEs, das quais cinco foram avaliadas quanto ao número de fileiras por espiga (NFE) e o número de grãos por fileira (NGF). Realizou-se o cálculo de média aritmética entre os valores encontrados em cada UE, sendo este valor utilizado na análise estatística. Multiplicou-se os valores de NGF por NFE encontrado em cada UE, determinando assim o valor da variável número de grãos por espiga (NGE).

Na sequência as espigas foram debulhadas em batedor de cereais acoplado a um trator. Pesou-se uma amostra de 60 gramas de grãos de milho para cada UE, as

quais foram levadas a um determinador universal de umidade para verificar a umidade dos grãos (UMID) (%). Também, pesou-se o total de grãos obtido em cada UE, sendo a umidade dos grãos corrigida para 13% e então extrapolado o valor para hectare, obtendo assim os dados de produtividade (PROD) (kg ha⁻¹) das UE.

Também, coletou-se uma mostra de 1.000 grãos de milho em cada UE, os quais foram pesados e a umidade corrigida para 13%, obtendo o valor da variável massa de mil grãos (MMG) (g).

Os dados foram submetidos a análise de variância e quando apresentavam significância aplicou-se teste de comparação de médias Tukey em nível de probabilidade de 5%, com o auxílio do software Assistat 7.7 beta (SILVA e AZEVEDO, 2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 02 que a variável EFP apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos, resultado já esperado, visto que o estudo aborda densidade de plantas diferentes. Também é observado que o CV (%) para a variável EFP é de 1,89%, valor baixo, o qual demonstra a boa homogeneidade entre os UE analisadas, proporcionando maior confiabilidade (Tabela 02).

Densidade	EFP	AIPE	AFP	DC
45.000	42.962 D	111 B	243	3,03
55.000	54.074 C	116 AB	243	2,92
65.000	64.444 B	115 AB	239	2,81
75.000	74.074 A	118 A	241	2,76
Média	58.888	115	242	2,88
F	435,9**	5,4*	0,34 ^{ns}	4,5 ^{ns}
CV (%)	1,89	1,85	2,11	3,44

Tabela 02. Valores médios de estande final de plantas (EFP) (plantas ha⁻¹) e características morfológicas de plantas - diâmetro colmo (DBC) (cm), altura de inserção da primeira espiga (AIPE) (cm) e altura final de plantas (AFP) (cm) de milho safrinha (2015), em função da densidade de semeadura. Dois Vizinhos, PR (2018).

*, ** e ns representam respectivamente significativo a 5, significativo a 1% e não significativo. Letras maiúsculas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Strieder (2006), a manipulação do arranjo de plantas altera a qualidade da luz recebida pelas folhas, com isso, em altas densidades, modificações morfológicas nas características morfológicas/arquitetura e no desenvolvimento de plantas podem ocorrer. Porém para as variáveis de características morfológicas de plantas, o teste estatístico apontou diferenças somente para a variável AIPE, no qual o cultivo de milho com 75.000 plantas ha⁻¹ apresentou AIPE de 118 cm, diferindo estatisticamente do tratamento com 45.000 plantas ha⁻¹ no qual foi observado AIPE e 111 cm (Tabela 02).

Para Pinootti (2013), plantas que apresentam maior diâmetro de colmo, menor

altura e menor altura de inserção da espiga, tem menores chances de apresentar acamamento. Sendo assim, estes fatores devem ser considerados na escolha da densidade a ser utilizado pelo produtor, visto que no município de Dois Vizinhos – PR, existem problemas de acamamento de plantas em lavouras de milho cultivados safrinha.

Os componentes de rendimento não apresentaram diferenças entre as densidades para as variáveis NFE e UMID obtendo médias de 16,7 e 25,4 respectivamente (Tabela 02). Porém, para as variáveis NGF e NGE observa-se que o tratamento conduzido com 45.000 plantas ha⁻¹, apresentou maiores valores de NGF e NGE, em relação ao tratamento utilizando 75.000 plantas ha⁻¹ (Tabela 03). Observou-se também que a MMG apresentou maiores valores (373 g) nos tratamentos com menor densidade de plantas (45 e 55 mil plantas ha⁻¹), diferindo das densidades com 65 e 75 mil plantas ha⁻¹, os quais apresentaram valores de 346 e 245 gramas, respectivamente (Tabela 03).

Pelo fato de existir menor concorrência intraespecífica nos tratamentos com menor densidade, supõem-se que as plantas destes tratamentos estavam expostas a quantidades maiores de luz, nutrientes e água, e que por este motivo apresentaram valores superiores de NGF e NGE para o tratamento conduzido com de 45.000 plantas ha⁻¹, resultando conseqüentemente em melhor desenvolvimento e formação de grãos, proporcionando maior massa de grãos nas menores densidades (45 e 55 mil plantas ha⁻¹).

Densidade	NFE	NGF	NGE	UMID	MMG	PROD
45.000	16,9	36,6 A	621 A	26,0	373 A	9141
55.000	16,5	32,4 AB	535 AB	24,1	373 A	10430
65.000	17,2	32,5 AB	559 AB	25,8	346 B	10020
75.000	16,5	28,7 B	474 B	25,8	245 B	10330
Média	16,7	32,5	547	25,4	334	9980
F	1,6 ^{ns}	6,4*	5,4*	1,4 ^{ns}	7,0*	1,7 ^{ns}
CV (%)	2,66	6,76	8,22	4,87	2,86	7,58

Tabela 03. Componentes de rendimento - número de fileira por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), número de grãos por espiga (NGE), umidade do grão (UMID) (%), massa de mil grãos (MMG) (g) e produtividade (PROD) (Kg ha⁻¹) de milho safrinha (2015), em função da densidade de semeadura. Dois Vizinhos, PR, 2018.

*, ** e ns representam respectivamente significativo a 5, significativo a 1% e não significativo. Letras maiúsculas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Tabela 03 indica não haver diferenças para a produção (PROD) do híbrido de milho 2B587Hx cultivado nas densidades populacionais de realização em estudo, sendo que a produção de média da lavoura experimental foi de 9.980 Kg ha⁻¹. Resultados diferem dos encontrados por Calonego et al. (2011) e Cruz et al. (2004), os quais observaram aumento linear de produção com o aumento da densidade de plantas. Diferem também de Pinotti (2013) que avaliou o cultivo de milho safrinha semeado em janeiro no município de Pompéia – SP.

Como podemos observar na Tabela 01, a fertilidade do solo da área em que foi implantado o estudo apresentava ótimos teores de matéria orgânica (53,2 g dm³), fósforo (39,6 mg dm³) e potássio (0,86 Cmol_c dm³). Também, com a adição de mais 246 Kg ha⁻¹ de adubação química na formulação 2-28-20 na semeadura do milho, pode-se inferir que o solo se encontrava com ótimas condições para o cultivo do milho safrinha, sendo que estes fatores, podem ter mascarado da competição intraespecífica por nutrientes, resultando em produção semelhante nos tratamentos analisados.

4 | CONCLUSÕES

O aumento na densidade populacional de 45 para 75 plantas ha⁻¹, proporciona aumento no valor de altura de inserção da primeira espiga (AIPE) e reduz o número de grãos por fileira (NGF) e o número de grãos por espiga (NGE).

A massa de mil grãos (MMG) é maior quando cultivado milho nas densidades de 45.000 e 75.000 plantas ha⁻¹, em relação as densidades de 65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹.

Nas condições de realização do estudo, a produtividade do híbrido de milho 2B587Hx é semelhante em populações de 45.000 a 75.000 plantas ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., DE MORAES, G., LEONARDO, J., SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart. 2013.

ARGENTA, G, SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise estado-da-arte. **Revista Ciência Rural**, v. 31, n. 6, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v31n6/a27v31n6.pdf>> Acesso em 13 jun. 2017.

BHERING, S.B., SANTOS, H.G., Bognola, I.A., Cúrcio, G.R., CARVALHO JUNIOR, W.D., CHAGAS, C.D.S., SILVA, J.D.S. Mapa de solos do Estado do Paraná, legenda atualizada. *In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios: anais. [Viçosa, MG]: SBCS; Fortaleza: UFC, 2009., 2008.

CALONEGO, J.C., POLETO, L.C., DOMINGUES, F.N., TIRITAN, C.S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Agrarian**, 4 (12), 84-90, 2011.

CRUZ, J.C., PEREIRA, F.T.F., PEREIRA FILHO, I.A., OLIVEIRA, A.C., MAGALHÃES, P.C. **Respostas de Cultivares de Milho a Variação de Espaçamento e Densidade**. *In: XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo*. Cuiabá – MG. 2004. Anais. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65742/1/Respostacultivares.pdf>> Acesso em 29 jul. 2017.

MENDES, E.D.R., CARVALHO, M.A.C., YAMASHITA, O.M., PELEGRINE, P.J., JUSTEN, P.R. **Diferentes Fontes e Doses de Nitrogênio na Cultura de Milho no Município de Alta Floresta – MT: Características Produtivas**. *In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO*, 29. Anais... Águas de Lindóia. 26 a 30 de agosto de 2012. Disponível em: <http://www.abms.org.br/29cn_milho/02184.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2017.

PINOTTI, E. B. **Avaliação de cultivares de milho em função de população de plantas e época de semeadura**. 2013. 134 f. Tese (Doutor em agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrônômica. Botucatu, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100019/pinotti_eb_dr_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 19 jul. 2017.

POSSENTI, J.C., DE GOUVEA, A., MARTIN, T.N., CADORE, D. **Distribuição da precipitação pluvial em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil**. In: Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária-Ciências Agrárias, Animais e Florestais, 140-142. 2007.

SANGOI, L.; LECH, V.A.; CAMPAZZO, C.; GRACIETTI, L.C. Acúmulo de matéria seca em híbridos de milho sob diferentes relações fonte dreno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v. 37. N. 3, p. 259-267, 2002.

SILVA F.A.S, AZEVEDO, C.A.V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

STRIEDER, M.L. **Respostas do milho à redução do espaçamento entrelinhas em diferentes sistemas de manejo**. 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

TURCO, G.M.S. **Produção e composição física da planta de milho para silagem, cultivadas em dois níveis de adubação, dois espaçamentos entre linhas e duas densidades de plantio**. 2011. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO-PR, Guarapuava, 2011.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Alan Mario Zuffo Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Fábio Steiner Engenheiro Agrônomo (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/2007), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (UNIOESTE/2010), Doutor em Agronomia – Agricultura (Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP/2014, Botucatu). Atualmente, é professor e pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, manejo de culturas, sistemas de produção agrícola, fertilidade do solo, nutrição mineral de plantas, adubação, rotação de culturas e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, algodão, milho, trigo, feijão, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uems.br

Jorge González Aguilera Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Posse experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-56-7

