

# DE GRÃO EM GRÃO

**ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)

## De Grão em Grão

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D278	De grão em grão [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-655-3 DOI 10.22533/at.ed.553192709  1. Agronegócio. 2. Universidades e faculdades – Administração. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo.  CDD 338.1
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*De Grão em Grão*” é a mais recente iniciativa da Atena Editora no sentido de difusão de conhecimento, demonstração de aprimoramentos e divulgação de tecnologias, em forma de e-book, para o agronegócio brasileiro com foco na produção de grãos oriundos de plantas da família Poaceae. Esta edição aborda - de forma ampla, com leitura compreensível e envolvente - as principais contribuições ao estudo de grãos em território brasileiro, com foco em sorgo, teosinto, milho comum, milho híbrido e milho crioulo. Todas essas espécies possuem importância econômica para as 27 unidades federativas do Brasil, incluindo a Capital Federal, devido ao seu cultivo e, principalmente, pelo fato do agronegócio de grãos brasileiro significar uma fonte de receitas econômicas tanto na zona rural, como no âmbito agroindustrial e ao nível de exportações.

O Brasil ocupa posição de destaque na produção global de grãos, incluindo o milho, o que demonstra a relevância dos grãos para a economia nacional. Em termos não apenas de abastecimento interno, mas também como importantes insumos para o contexto da exportação brasileira. Esse panorama revela o papel prioritário do Brasil como grande produtor e exportador dessa *comoditie* agrícola: a divulgação de pesquisas imbuídas de caráter técnico-científico na área de produção de grãos, bem como a divulgação de metodologias e tecnologias que auxiliem o produtor a solucionar dilemas no cultivo das suas lavouras. Missão atribuída ao presente e-book “*De Grão em Grão*”.

Abordagens de interesse à comunidade científica, acadêmica e civil-organizada envolvidas de forma direta e indireta com a produção, comercialização, exportação, processamento industrial e experimentação das culturas, acima reportadas, são descritas na presente obra. O raio X das temáticas envolvidas nessa importante fonte de conhecimento, tanto no âmbito teórico como prático, indica uma amplitude de temáticas com imediata possibilidade de aglutinação de conhecimento por parte do leitor, seja da área técnica envolvida com o agronegócio de grãos, bem como ao seu beneficiamento. Ainda, muito do que se encontra no presente e-book “*De Grão em Grão*” pode ser extrapolado para outras plantas de onde se obtém os grãos, como matéria-prima, e que não se enquadrem necessariamente na família Poaceae. Identificação e comparação do aparato gênico inerente a diferentes espécies da família Poaceae, Estudo do arranjo espacial em milho sob condições de campo, Inoculação de plantas de milho com microrganismos com vistas ao incremento produtivo, Manejo de irrigação para o sorgo em condições do Semiárido, Performance do milho com uso manejo biológico e sementes e adubação nitrogenada, Indução de resistência química no milho contra patógenos e, por fim, Vigor de sementes de milho tendo por base respostas de diferentes híbridos são as principais abordagens técnicas aqui contidas e esmiuçadas por intermédio de trabalhos com qualidade

técnico-científica comprovada. Todas essas referindo-se à elucidação de dilemas contemporâneos da produção de grãos nos atuais sistemas de produção agrícola brasileiros.

Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado, a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições em âmbito nacional; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com a produção de grãos e a sociedade (como um todo) frente ao acúmulo constante de conhecimento, de grão em grão, com potencial de transpor o conhecimento atual acerca dos processos envolvidos com a produção de grãos no Brasil.

Alexandre Igor de Azevedo Pereira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE “IN SILICO” DE GENES DE RESISTÊNCIA ORTÓLOGOS NOS GENOMAS DE <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Zea mays</i> E TEOSINTO	
Ronaldo Omizolo de Souza	
Ramir Bavaresco Junior	
Isabella da Cruz Franco	
Liliam Silvia Candido	
Rodrigo Matheus Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE DUAS VARIEDADES DE MILHOCRIOULO SOB DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS	
Daelcio Vieira Spadotto	
Francieli da Silva Santos	
Maurício Maraschin Neumann	
Natan Crestani	
Jefferson Gonçalves Acunha	
Welington Rogério Zanini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE DUAS VARIEDADES DE MILHO CRIOULO SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE <i>Azospirillum Brasilense</i>	
Daelcio Vieira Spadotto	
Francieli da Silva Santos	
Maurício Maraschin Neumann	
Natan Crestani	
Jefferson Gonçalves Acunha	
Welington Rogério Zanini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE SORGO IRRIGADOS E SUBMETIDOS A QUATRO CICLOS SUCESSIVOS, NO SEMIÁRIDO ALAGOANO	
Josimar Bento Simplício	
José Nildo Tabosa	
Alexandre Hugo Cesar Barros	
Fernando Gomes da Silva	
Francisco José Filho	
Joel José de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927094</b>	

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>33</b>
EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE <i>Azospirillum brasilense</i> VIA SEMENTE E APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO ( <i>Zea mays</i> L.)	
Maurício Maraschin Neumann	
Daelcio Vieira Spadotto	
Natan Crestani	
Lucas Almeida da Silva	
Francieli da Silva Santos	
Fernando Machado dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927095</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>40</b>
EFEITO DO INDUTOR DE RESISTÊNCIA ACIBENZOLAR-S-methyl (ASM) ASSOCIADO A FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES EM MILHO ( <i>Zea mays</i> L.)	
Maurício Maraschin Neumann	
Daelcio Vieira Spadotto	
Natan Crestani	
Francieli da Silva Santos	
Jefferson Gonçalves Acunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927096</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>48</b>
MANEJO DE HÍBRIDO DE MILHO ASSOCIADO A FONTES DE NITROGÊNIO EM DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA	
Kathia Szeuczuk de Oliveira	
Jean Carlos Zocche	
Cieli Berardi Renczecen Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927097</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>56</b>
REDUÇÃO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO E USO DE <i>Azospirillum brasilense</i> EM ESPAÇAMENTO REDUZIDO	
Kathia Szeuczuk de Oliveira	
Jean Carlos Zocche	
Cieli Berardi Renczecen Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927098</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>62</b>
VIGOR DE SEMENTES E A INFLUÊNCIA NO FILOCRONO EM HÍBRIDOS DE MILHO	
Miguel Fredrich	
Juliano Dalcin Martins	
Marcos Paulo Ludwig	
Greisson Alex Kunz	
Iago Samuel Bohrz	
Lucas Henrique Henrichsen	
Rodrigo Porto Veronez	
Betina Wottrich	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5531927099</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>69</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>70</b>



## MANEJO DE HÍBRIDO DE MILHO ASSOCIADO A FONTES DE NITROGÊNIO EM DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA

### **Kathia Szeuczuk de Oliveira**

Estudante – Pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; Paraná; kahh.szeuczuk@gmail.com

### **Jean Carlos Zocche**

Estudante – Pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; Paraná

### **Cieli Berardi Renczecen Moraes**

Estudante – Pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; Paraná.

**RESUMO:** A determinação de rendimento de híbridos de milho com tecnologias associadas a formas de manejo de nitrogênio e densidade de plantas fornece subsídios importantes para produtores do Brasil. O objetivo foi avaliar diferentes formas de manejo de nitrogênio, por meio da quantificação de teor de N foliar e características agronômicas em diferentes populações de plantas, no híbrido de milho DKB230VTPRO3®, no município de Guarapuava-PR na safra agrícola 2015/2016. O experimento foi conduzido em Guarapuava-PR, na Fazenda Três Capões. A semeadura foi realizada em 02/10/2015. Os tratamentos diferenciaram-se entre si pelas associações de diferentes fontes de nitrogênio e população de plantas. Sendo testados tratamentos com e sem *A. brasilense*, tratamentos com ureia protegida, ureia comum e tratamentos com e

sem nitrogênio líquido, todos nas diferentes populações de plantas: 70.000, 80.000 e 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os valores numéricos quantificados de nitrogênio foliar que se destacaram foram nos tratamentos sem aplicação de *A. brasilense* e utilizando a ureia líquida no estágio VT na população de 90.000 plantas. Para P1000, o tratamento sem *Azospirillum* e a ureia líquida foi superior ao tratamento com aplicação destes produtos, na mesma população de 90.000 plantas utilizando o híbrido DKB230VTPRO3®. A população de 90.000 plantas obteve a maior produtividade de grãos, quando comparado com os resultados gerados com 60.000 e 75.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, adubação nitrogenada, população de plantas.

### MANAGEMENT OF MAIZE HYBRIDS ASSOCIATED TO NITROGEN SOURCES AT DIFFERENT SEEDING DENSITIES

**ABSTRACT:** Determining yields of maize hybrids with technologies associated with nitrogen management and plant density forms important subsidies for producers in Brazil. The objective was to evaluate different forms of

nitrogen management by quantification of leaf N content and agronomic characteristics in different plant populations in the DKB230VTPRO3® corn hybrid in the municipality of Guarapuava-PR in the agricultural crop 2015/2016. The experiment was conducted in Guarapuava-PR, Fazenda Três Capões. The sowing took place on 10/02/2015. The treatments were differentiated by the associations of different nitrogen sources and plant population. Being tested treatments with and without *A. brasilense*, treatments with protected urea, common urea and treatments with and without liquid nitrogen were tested in all the different plant populations: 70,000, 80,000 and 90,000 ha<sup>-1</sup> plants. The data of the evaluated characteristics were submitted to analysis of variance and the averages were compared by the Tukey test, at 5% of probability. The quantified numerical values of leaf nitrogen that stood out were in the treatments without application of *A. brasilense* and using liquid urea in the VT stage in the population of 90,000 plants. For M1000, treatment without *Azospirillum* and liquid urea was superior to treatment with these products, in the same population of 90,000 plants using the DKB230VTPRO3® hybrid. The population of 90,000 plants had the highest grain yield when compared to the results generated with 60,000 and 75,000 ha<sup>-1</sup> plants.

**KEYWORDS:** Zea mays, nitrogen fertilization, plant population.

## INTRODUÇÃO

Na região de Guarapuava, onde a agricultura trabalha com altos índices tecnológicos, não é difícil encontrar situações onde o produtor utilize altas doses de nitrogênio, tanto na base, quanto em cobertura. Provavelmente esse seja um fator que auxilie nas altas produtividades alcançadas pelos produtores da região. Dificilmente a planta de milho irá deixar de aproveitar a dose de nitrogênio disponibilizada, Mendes et al. (2013), testando dois híbridos, um hiperprecoce e um superprecoce, associados a diferentes doses de nitrogênio em cobertura e espaçamento reduzido concluíram que quando utilizada a maior adubação de cobertura, 240 kg ha<sup>-1</sup> de N, houve considerável aumento na produtividade de grãos nos dois híbridos testados.

O uso da ureia geralmente apresenta um custo/benefício melhor que as demais fontes nitrogenadas. Porém, esse fertilizante apresenta como desvantagem grandes perdas de N-NH<sub>3</sub> por volatilização, que podem comprometer sua eficiência (Stafanato et al., 2013).

Nos últimos anos, novas tecnologias têm sido desenvolvidas com o intuito de minimizar as perdas de N-ureia por volatilização, como o uso de inibidores da urease. Stafanato et al. (2013) e Soares (2011), comparando diferentes fertilizantes nitrogenados, em casa de vegetação, observaram que fertilizantes revestidos com boro e cobre apresentam menores perdas por volatilização de N-NH<sub>3</sub> quando comparados ureia granulada (ureia comum).

As folhas absorvem o N e outros elementos por mecanismos semelhantes aos que operam nas raízes. As doses aplicadas, dezenas de até centenas de quilos

por hectare, exigem um fracionamento tal que torna a prática não realizável por ser antieconômica. A aplicação do N via folha em geral se faz em três situações: para obter correção mais rápida da deficiência, para fornecer o elemento quando não é praticável via solo e para a melhoria da qualidade do produto agrícola (Malavolta, 2006).

Pacentschuk et al. (2014) ao testar diferentes doses de nitrogênio líquido aplicado via foliar e em diferentes estádios fenológicos obtiveram aumento de produtividade tanto em V13, quanto em VT e R1, porém o maior incremento foi obtido em R1 com a aplicação de 11,4 L ha<sup>-1</sup> do fertilizante foliar resultando em 522 kg ha<sup>-1</sup>. Cavallet et al. (2000), estudando a inoculação de sementes de milho com *Azospirillum brasilense* obtiveram 30% de aumento na produtividade quando o *Azospirillum* foi aplicado em cobertura. Segundo Martins et al. (2012), testando 29 híbridos de milho em Patos de Minas – MG, observaram que a inoculação foliar em V2 de *Azospirillum* obteve resultados de aumento de produtividade comparado com a testemunha e o tratamento com *Azospirillum* inoculado na semente.

Dentre os vários sistemas de produção, existe uma população que maximiza o rendimento de grãos, sendo que esta pode variar de 30.000 a 90.000 plantas por hectare dependendo das condições de fertilidade do solo, do ciclo da cultivar, disponibilidade hídrica, época de semeadura e espaçamento entre linhas. O incremento na densidade de plantas é uma das formas mais fáceis e eficientes de aumentar a interceptação da radiação solar incidente pela comunidade de plantas de milho (Demétrio et al., 2008).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes formas de manejo de nitrogênio, por meio da quantificação de teor de N foliar e características agrônômicas em diferentes populações de plantas, no híbrido de milho DKB230VTPRO3®, no município de Guarapuava, PR na safra agrícola 2015/2016.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Guarapuava, na Fazenda Três Capões, do Grupo MLCV (980 m de altitude, latitude 25° 25' S e longitude 51° 39' W), em solo classificado como Latossolo Bruno Distroférico Típico, textura muito argilosa (Embrapa, 2013). O experimento foi instalado no sistema de plantio direto (SPD), em área onde havia a cultura da aveia preta (*Avena strigosa*) no inverno como cobertura do solo. Foi realizada a análise de solo antes da instalação do experimento de 0-20 cm (Tabela 1).

<b>pH CaCl2</b>	<b>M.O.</b>	<b><sup>1</sup>P</b>	<b><sup>2</sup>K</b>	<b><sup>2</sup>Ca</b>	<b><sup>2</sup>Mg</b>
5,74	4,457	5,84	0,53	3,32	1,37
<b>Al</b>	<b>H+Al</b>	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V%</b>	<b>Ca/Mg</b>
0	3,41	5,22	8,63	60,47	2,42

Tabela 1 - Análise de solo área disponibilizada para o experimento.

<sup>1</sup> Teor em mg dm<sup>-3</sup>; <sup>2</sup> teores em cmolc dm<sup>-3</sup>; M. O. teor de matéria orgânica em %.

Os tratamentos diferenciaram-se entre si pelas associações de diferentes fontes de nitrogênio e população de plantas. Sendo testados tratamentos com *A. brasilense* e sem *A. brasilense*, tratamentos com ureia protegida (inibidor de urease), ureia comum e tratamentos com Nitamin® (nitrogênio líquido) e sem Nitamin®, todos em três diferentes populações de plantas: 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>, 80.000 plantas ha<sup>-1</sup> e 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

O híbrido escolhido para a realização do experimento foi o DKB230VTPRO3®, para a adubação de base foi utilizado o NPK, na formulação 10-30-20, na dosagem de 230 kg ha<sup>-1</sup>, as demais adubações foram de acordo com cada tratamento.

A semeadura foi realizada no dia 02 de outubro de 2015, utilizou-se uma semeadora e adubadora de dez linhas, a qual foi regulada para que as sementes fossem alocadas cerca de 4 cm de profundidade. Foram semeadas cerca de 5 sementes por metro, após o desbaste, ajustando as densidades de cada população, conforme tabela 2.

TRATAMENTO	POPULAÇÃO	AZ	UREIA	N líquido
1	70.000	200	Comum	10
2	70.000	200	Protegida	10
3	70.000	200	Comum	0
4	70.000	200	Protegida	0
5	70.000	0	Comum	10
6	70.000	0	Protegida	10
7	70.000	0	Comum	0
8	70.000	0	Protegida	0
9	80.000	200	Comum	10
10	80.000	200	Protegida	10
11	80.000	200	Comum	0
12	80.000	200	Protegida	0
13	80.000	0	Comum	10
14	80.000	0	Protegida	10
15	80.000	0	Comum	0
16	80.000	0	Protegida	0
17	90.000	200	Comum	10
18	90.000	200	Protegida	10
19	90.000	200	Comum	0
20	90.000	200	Protegida	0
21	90.000	0	Comum	10
22	90.000	0	Protegida	10
23	90.000	0	Comum	0
24	90.000	0	Protegida	0

Tabela 2 - Tratamentos avaliados e dosagens realizadas para o híbrido hiperprecoce DKB230VTPRO3®.

População: plantas ha<sup>-1</sup>; AZ: Azospirillum aplicado em V2 (mL ha<sup>-1</sup>); Ureia: 400 kg ha<sup>-1</sup> (aplicada em V3 e V5); N líquido: nitrogênio líquido aplicado em VT (L ha<sup>-1</sup>).

Os diferentes tratamentos foram sendo aplicados nos estádios fenológicos recomendados para cada produto, conforme tabela 3.

Tratamentos	DAE	ESTÁDIO FENOLÓGICO*	DOSE
Azospirillum	11	V2	200 mL ha <sup>-1</sup>
Ureia 1 <sup>a</sup> parcela	18	V3	200 kg ha <sup>-1</sup>
Ureia 2 <sup>a</sup> parcela	33	V5	200 kg ha <sup>-1</sup>
Nitrogênio líquido	63	VT	10 L ha <sup>-1</sup>

Tabela 3 - Épocas de aplicação de cada tratamento para o híbrido hiperprecoce DKB230VTPRO3®.

\*ESTÁDIO FENOLÓGICO: segundo Ritchie, (2003); DAE: dias após a emergência

Os parâmetros avaliados foram: teores foliares nitrogênio foliar (N foliar); peso e mil grãos (P1000) e produtividade de grãos (PROD).

O delineamento foi de blocos casualizados, onde foram avaliados 24 tratamentos com diferentes formas de manejo de nitrogênio e sua associação com a densidade populacional, estes com três repetições, totalizando 72 parcelas a campo, conforme descritos na tabela 2.

No florescimento foi determinado os teores foliares de nitrogênio na repetição 1, visando quantificar o teor deste nutriente nos tratamentos estudados.

Os dados das características P1000 e PROD foram submetidos à análise de variância e as medias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR® (Ferreira, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando comparados os tratamentos dentro de cada população deve-se dar destaque aos tratamentos 21 e 22, os quais tem mesma população, sem aplicação de *A. brasilense* e com aplicação de ureia líquida, sendo que o que diferencia os dois é o tipo de ureia aplicada, como pode ser observado na tabela 4.

Isso pode ser um indício que a aplicação de *Azospirillum* pode vir a diminuir o teor de N na folha. Porém mais três tratamentos (15, 17 e 20) obtiveram níveis acima de 30 g kg<sup>-1</sup> de N.

Segundo Oliveira et al. (2004), teores de N foliar de 30 g kg<sup>-1</sup> estão associados à máxima produção de grãos de milho. Mendes et al. (2014) também chegaram a resultados de 30,5 g kg<sup>-1</sup> de N, aplicando 200 kg ha<sup>-1</sup> de ureia, dividido em duas parcelas, para um híbrido de ciclo precoce, na região de Guarapuava, Paraná.

Em termos de produtividade, deve-se chamar a atenção para os altos índices que foram alcançados neste experimento, como pode ser observado na tabela 4. Onde a média dos 24 tratamentos ficou em 15.367 kg ha<sup>-1</sup>, mostrando o alto potencial

da área utilizada em termos de características climáticas e principalmente alta fertilidade. Mendes et al. (2013) também observaram médias altas de produtividades na mesma região do experimento em questão, médias acima de 12.000 kg ha<sup>-1</sup>, em um híbrido de ciclo hiperprecoce.

TRATAMENTO	N FOLIAR <sup>1</sup>	PROD <sup>2</sup>	P1000 <sup>2</sup>
1	19,80	13938 c	386,1 ab
2	28,20	13956 c	397,1 ab
3	22,10	15705 abc	402,1 ab
4	22,50	15593 abc	390,9 ab
5	22,30	15762 abc	395,7 ab
6	23,70	14183 c	395,7 ab
7	26,70	15072 abc	385,9 ab
8	26,60	17208 ab	388,2 ab
9	27,50	15024 abc	386,5 ab
10	18,90	15158 abc	388,7 ab
11	24,50	15074 abc	378,5 ab
12	20,60	15612 abc	374,2 ab
13	19,40	14562 abc	378,2 ab
14	14,70	14975 abc	380,4 ab
15	35,30	14498 bc	379,9 ab
16	12,60	15158 abc	388,9 ab
17	34,40	16114 abc	380,1 ab
18	16,70	15099 abc	369,5 b
19	15,30	15337 abc	377,4 ab
20	38,00	15603 abc	374,9 ab
21	58,10	16135 abc	381,8 ab
22	54,60	15476 abc	388,8 ab
23	21,90	17377 a	409,1 a
24	24,60	16180 abc	382,9 ab
<b>Média</b>	<b>26,21</b>	<b>15367</b>	<b>385,9</b>
<b>CV</b>	-	5,87%	2,98%

Tabela 4 - Teor de nitrogênio foliar (N FOLIAR- g kg<sup>-1</sup>), produtividade de grãos (PROD - kg ha<sup>-1</sup>) e peso de mil grãos (P1000 - g) dos tratamentos avaliados.

<sup>1</sup>Valores de teor de nitrogênio obtidos na repetição 1, não aplicado teste de estatística.

<sup>2</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Destacou-se o tratamento 23 que constituía 90 mil plantas ha<sup>-1</sup>, sem aplicação de *A. brasilense*, sem aplicação de nitrogênio foliar e utilização de ureia comum, esse tratamento diferiu estatisticamente dos tratamentos 1, 2, 6 e 14 os quais foram contabilizados como tendo as menores produtividades, porém pelo teste de Tukey os demais tratamentos foram considerados iguais estatisticamente, como pode ser observado na tabela 4.

O resultado demonstra que o híbrido suporta alta população de plantas, pois como pode ser observado na tabela 4, todos os tratamentos que foram implantados com 90.000 plantas ha<sup>-1</sup> apresentaram produtividades acima de 15.000 kg ha<sup>-1</sup>. Pode-se observar também que apenas a aplicação da ureia comum foi suficiente para o alcance da maior produtividade, pois sua aplicação foi realizada no estágio correto e em condições climáticas favoráveis. Queiroz et al. (2011) testando diferentes fertilizantes nitrogenados observaram que independentemente da fonte utilizada

quanto mais nitrogênio aplicado em cobertura no solo maior era a produtividade dos híbridos avaliados.

Para a variável P1000, o tratamento 23 diferiu estatisticamente do tratamento 18, e os demais tratamentos não mostraram diferença estatística entre si. Porém é interessante observar na tabela 4, que, nos tratamentos de 1 a 8, em que a população de plantas foi ajustada para 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>, os pesos mantiveram-se acima de 385 g, evidenciando que uma menor população de plantas tem a capacidade de produzir grãos mais pesados. Mendes et al. (2013) também chegaram a resultados de P1000 aproximados a 380 g, em população de 75.000 plantas.

## CONCLUSÃO

Os valores numéricos quantificados de nitrogênio foliar que se destacaram foram nos tratamentos sem aplicação de *A. brasilense* e utilizando a ureia líquida no estágio VT na população de 90.000 plantas.

Para peso de mil grãos, o tratamento sem *A. brasilense* e a ureia líquida foi superior ao tratamento com aplicação destes produtos, na mesma população de 90.000 plantas utilizando o híbrido DKB230VTPRO3®.

A população de 90.000 plantas obteve a maior produtividade de grãos, quando comparado com os resultados gerados com 70.000 e 80.000 plantas por hectare.

## REFERÊNCIAS

CAVALLET, L. E.; PESSOA, A. D. S.; HELMICH, J. J.; HELMICH, P. R.; OST, C. F. **Produtividade do milho em resposta à aplicação de nitrogênio e inoculação das sementes com *Azospirillum* spp.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v. 4, n. 1, p. 129-132, 2000.

DEMÉTRIO, C. S.; FORNASIERI FILHO, D.; CAZETTA, J. O.; CAZETTA, D. A. **Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 12, p. 1691-1697, 2008.

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

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.** Ciência & Agrotecnologia, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

MALAVOLTA, E. **O nitrogênio na agricultura brasileira.** Série de estudos e documentos – SED 70. CETEM/MCT. Brasília, DF, 2006, 72p.

MARTINS, F. A. D. et al. **Avaliação de híbridos de milho inoculados com *Azospirillum brasilense*.** Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, RS, v. 18, n. 2, p. 103-110, 2012.

MENDES, M. C.; WALTER, A. L. B.; POSSATO JUNIOR, O.; RIZZARDI, D. A.; SCHLOSSER, J.; SZEUCZUK, K. **Dose de nitrogênio associado a enxofre elementar em cobertura na cultura do milho em plantio direto.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 13, n. 1, p. 96-106, 2014.

MENDES, M. C.; MATCHULA, P. H.; ROSSI, E. S.; OLIVEIRA, B. R.; SILVA, C. A.; SÉKULA, C. R. **Adubação nitrogenada em cobertura associada com densidades populacionais de híbridos de milho em espaçamento reduzido**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 12, n. 2, p. 92-101, 2013.

OLIVEIRA, S. A. **Análise foliar**. In: SOUSA M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: Correção do solo e adubação. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 245-256. 2004.

PACENTCHUK, F.; NOVAKOWISKI, J. H.; NOVAKOWISKI, J. H.; SANDINI, I. E. **Nitrogênio complementar via foliar nas culturas do milho, soja e feijão: doses e estádios fenológicos de aplicação**. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, RS, ed. 142/143, p. 28 – 34, 2014.

QUEIROZ, A. M.; DE SOUZA, C. H. E.; MACHADO, V. J.; LANA, R. M. Q.; KORNDORFER, G. H.; SILVA, A. D. A. **Avaliação de diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação da cultura do milho (*Zea mays* L.)**. Revista Brasileira Milho e Sorgo, v. 10, n. 1, p. 257-266, 2012.

SOARES, J. R. **Efeito de inibidores de urease e de nitrificação na volatilização de NH<sub>3</sub> pela aplicação superficial de ureia no solo**. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura tropical e subtropical) – Instituto Agronômico, Campinas, SP, 2011.

STAFANATO, J. B. et al. **Volatilização de amônia oriunda de ureia pastilhada com micronutrientes em ambiente controlado**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 37, n. 3, p. 726-732, 2013.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação nitrogenada 34, 38, 48, 55, 56, 58, 61

Aparecimento de folhas 62, 63, 67, 68

### B

Bactéria diazotrófica 37, 56, 58, 60, 61

Bioinformática 1, 3, 4, 5

### C

Colheitas sucessivas 22, 31, 32

Corn 2, 7, 10, 15, 16, 20, 34, 39, 40, 41, 49, 56, 63, 67, 68

### D

Doenças foliares 40, 42, 47

### F

Fertilizantes nitrogenados 34, 37, 49, 53, 56, 57

Fungicidas 37, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 63

### G

Genômica 1

Genomics 2, 7

### I

Indutor de resistência 40, 42, 43

Indutor de Resistência 40

Inoculação 15, 16, 20, 21, 33, 37, 38, 39, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Inoculação de plantas 15

### M

Milho 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

Milho crioulo 9, 10, 11, 14, 15, 17, 19

## **N**

Nitrogênio 15, 16, 20, 21, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

## **P**

População de plantas 9, 14, 48, 51, 53, 54

Produção de biomassa 22, 32

## **R**

Rebrota 22, 24, 30, 31, 32

## **S**

Sementes crioulas 15

Sorghum bicolor 1, 2, 4, 5, 6, 22, 23

Sorgo 1, 2, 3, 8, 14, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 39, 47, 54, 55, 61, 67

## **T**

Temperatura 23, 24, 29, 35, 58, 62, 63, 64, 67, 68

Tempo térmico 62, 63, 65

Teosinte 2

Teosinto 1, 3, 4, 5, 6

## **Z**

Zeamays 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 33, 34, 40, 41, 48, 49, 55, 56, 57

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-655-3

