

Solos nos Biomas Brasileiros

2

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

A close-up photograph of a hand holding a single seed between the thumb and index finger. The hand is positioned above a mound of dark, rich soil. Several other seeds are scattered on the soil surface. In the background, several small green seedlings with purple stems are growing out of the soil. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural, outdoor setting. The overall image conveys a sense of care, cultivation, and environmental stewardship.

Atena
Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

Solos nos Biomas Brasileiros 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª 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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª 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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

S689 Solos nos biomas brasileiros 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Solos nos Biomas Brasileiros; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-009-4

DOI 10.22533/at.ed.094181412

1. Agricultura – Sustentabilidade. 2. Ciências agrárias. 3. Solos.
4. Reaproveitamento. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge
González. III. Série.

CDD 631.44

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos 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 “*Solos nos Biomas Brasileiro*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume II, apresenta, em seus 17 capítulos, conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo na área de Agronomia.

O uso adequado do solo é importante para a agricultura sustentável. Portanto, com a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, esse campo de conhecimento está entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias nas Ciências do solo estão sempre sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ciência do solo traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como o uso de práticas de manejo de adubação, inoculação de microorganismos simbióticos para a melhoria do crescimento das culturas cultivadas e da qualidade biológica, química e física do solo. Temas contemporâneos de interações 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 do solo, 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
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DISPONIBILIDADE DE ÁGUA DO SOLO EM FUNÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO	
<i>Fernanda Paula Sousa Fernandes</i>	
<i>Layse Barreto de Almeida</i>	
<i>Debora Oliveira Gomes</i>	
<i>Aline Noronha Costa</i>	
<i>Michel Keisuke Sato</i>	
<i>Augusto José Silva Pedroso</i>	
<i>Cleidiane Alves Rodrigues</i>	
<i>Herdjania Veras de Lima</i>	
<i>Daynara Costa Vieira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0941814121	
CAPÍTULO 2	8
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS RAÍZES DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA A ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA	
<i>Mary Anne Barbosa de Carvalho</i>	
<i>Helton de Souza Silva</i>	
<i>Adailson Pereira de Souza</i>	
<i>João Marques Pereira Neto</i>	
<i>Ewerton da Silva Barbosa</i>	
<i>Caique Palacio Vieira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0941814122	
CAPÍTULO 3	17
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS RAÍZES DO MILHO SUBMETIDO A ADUBAÇÃO MINERAL EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO	
<i>Helton de Souza Silva</i>	
<i>Mary Anne Barbosa de Carvalho</i>	
<i>Adailson Pereira de Souza</i>	
<i>Ewerton da Silva Barbosa</i>	
<i>João Marques Pereira Neto</i>	
<i>Caique Palacio Vieira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0941814123	
CAPÍTULO 4	28
DOSES E SISTEMA DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO CULTIVADO COM CAFÉ.	
<i>Danilo Marcelo Aires dos Santos</i>	
<i>Enes Furlani Junior</i>	
<i>Michele Ribeiro Ramos</i>	
<i>Alexandre Marques da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0941814124	
CAPÍTULO 5	37
EFEITO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO NA CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA EM SOLOS DE TEXTURAS DISTINTAS	
<i>Aline Noronha Costa</i>	
<i>Cleidiane Alves Rodrigues</i>	
<i>Débora Oliveira Gomes</i>	
<i>Layse Barreto de Almeida</i>	
<i>Daynara Costa Vieira</i>	

Michel Keisuke Sato
Fernanda Paula Sousa Fernandes
Augusto José Silva Pedroso
Herdjania Veras de Lima

DOI 10.22533/at.ed.0941814125

CAPÍTULO 6 43

EFEITO RESIDUAL DE PASTAGENS NO FATOR COBERTURA E MANEJO DA EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDAS DE SOLO

Marcelo Raul Schmidt
Elemar Antonino Cassol
Tiago Stumpf da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0941814126

CAPÍTULO 7 57

ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO EM GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO EM VÁRZEAS

Rodrigo Ribeiro Fidelis
Karen Cristina Leite Silva
Ricardo de Oliveira Rocha
Patrícia Sumara Moreira Fernandes
Lucas Xaubet Burin
Lucas Silva Tosta
Natan Angelo Seraglio
Geovane Macedo Soares

DOI 10.22533/at.ed.0941814127

CAPÍTULO 8 66

EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE ANAPURUS-MA ENTRE OS ANOS DE 1985 E 2015

Késia Rodrigues Silva Vieira
Yasmin Sampaio Muniz
Erik George Santos Vieira
Marlen Barros e Silva
João Firminiano da Conceição Filho
Deysiele Viana de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0941814128

CAPÍTULO 9 81

FERTILIDADE DE SOLOS COM A PRESENÇA DA ESPÉCIE *Bambusa vulgaris*: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL NA REABILITAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

Maria Elisa Ferreira de Queiroz
Aleksandra Gomes Jácome
Jéssica Lanne Oliveira Coelho
Jheny Borges da Conceição

DOI 10.22533/at.ed.0941814129

CAPÍTULO 10 86

FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DOS SOLOS DE UMA FAZENDA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE PALMAS/TO

Michele Ribeiro Ramos
Lucas Felipe Araújo Lima
João Vitor de Medeiros Guizzo
Danilo Marcelo Aires dos Santos
Alexandre Uhlmann

DOI 10.22533/at.ed.09418141210

CAPÍTULO 11 101

GEOESTATÍSTICA APLICADA AO MAPEAMENTO DA RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO E UMIDADE GRAVIMÉTRICA EM PASTAGEM COM *Cynodon spp.*

Crissogno Mesquita dos Santos
Francisca Laila Santos Teixeira
Tiago de Souza Santiago
Daniel Vitor Mesquita da Costa
Kessy Jhonnes Soares da Silva
Nayra Beatriz de Souza Rodrigues
André Luís Macedo Vieira
Ângelo Augusto Ebling
Daiane de Cinque Mariano
Ricardo Shigueru Okumura

DOI 10.22533/at.ed.09418141211

CAPÍTULO 12 115

INDICADORES DE QUALIDADE FÍSICA DO SOLO SOB DIFERENTES USOS DOS SOLOS.

Daniel Alves de Souza Panta
Michele Ribeiro Ramos

DOI 10.22533/at.ed.09418141212

CAPÍTULO 13 125

ÍNDICE DE EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE TERMOFOSFATOS EM SOLOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES INICIAIS DE FÓSFORO

Juliana de Lima Moretto
Leonardo Theodoro Büll

DOI 10.22533/at.ed.09418141213

CAPÍTULO 14 130

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE UM CAMBISSOLO AMARELO SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJÃO CAUPÍ (*VIGNA UNGUICULATA*) E DO ARROZ (*ORYZA SATIVA*)

Elidineia Lima de Oliveira Mata
Wagner Augusto da Silva Mata
Vitor Barbosa da Costa
Joyce da Costa Dias
Elessandra Laura Nogueira lopes

DOI 10.22533/at.ed.09418141214

CAPÍTULO 15 132

INFLUÊNCIA DAS QUEIMADAS SOB OS TEORES DE CÁLCIO E MAGNÉSIO EM ÁREAS DE CAATINGA NO SUL PIAUIENSE

Veronica de Oliveira Costa
Manoel Ribeiro Holanda Neto
Mauricio de Souza Júnior

Mireia Ferreira Alves
Marco Aurélio Barbosa Alves
Wesley dos Santos Souza

DOI 10.22533/at.ed.09418141215

CAPÍTULO 16 137

LEAF INDEX FOR FOLIAR DIAGNOSIS AND CRITICAL LEVELS OF NUTRIENTS FOR *Physalis peruviana*

Enilson de Barros Silva
Maria do Céu Monteiro da Cruz
Ari Medeiros Braga Neto
Emerson Dias Gonçalves
Luiz Fernando de Oliveira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.09418141216

CAPÍTULO 17 150

MESOFAUNA EDÁFICA E QUALIDADE DE UM SOLO CONSTRUÍDO CULTIVADO COM GRAMÍNEAS PERENES

Lizete Stumpf
Eloy Antonio Pauletto
Luiz Fernando Spinelli Pinto
Luciano Oliveira Geissler
Lucas da Silva Barbosa
Mateus Fonseca Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.094181412

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 163

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS RAÍZES DO MILHO SUBMETIDO A ADUBAÇÃO MINERAL EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Helton de Souza Silva

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em
Ciência do Solo. CCA/UFPB.

Areia - PB

Mary Anne Barbosa de Carvalho

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em
Ciência do Solo. CCA/UFPB.

Areia - PB

Adailson Pereira de Souza

Professor Associado, Depto. Solos e Eng. Rural,
CCA/UFPB.

Areia – PB

Ewerton da Silva Barbosa

Graduando de Agronomia. CCA/UFPB

Areia – PB

João Marques Pereira Neto

Graduando de Agronomia. CCA/UFPB

Areia – PB

Caique Palacio Vieira

Engenheiro Agrônomo

Jucás – CE

RESUMO: O sistema radicular tem como funções principais sustentar a planta e absorver água e nutrientes para o seu desenvolvimento e produção. Objetivou-se com o presente trabalho determinar a produção de biomassa radicular do milho, submetido a diferentes doses de N (5; 30; 50; 70 e 95 kg ha⁻¹) e K (4; 24; 40; 56 e 76 kg ha⁻¹). O experimento foi conduzido na estação

experimental Chã-de-Jardim pertencente ao CCA/UFPB. O experimento foi montado seguindo um delineamento experimental em blocos casualizados, com 11 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos conforme a matriz Plan Puebla III. O potássio e o fósforo foram aplicados todos em fundação, juntamente com 30% do nitrogênio. O restante do nitrogênio foi aplicado em cobertura aos 40 dias após o plantio, sem incorporação. A coleta da raiz do milho foi realizada 75 dias após o plantio, sendo coletada três amostras por parcela, na profundidade de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. A 10 cm de profundidade a biomassa radicular do milho foi de 4730 kg ha⁻¹ na combinação das doses de 95 kg ha⁻¹ de N e 4 kg ha⁻¹ de K. Na profundidade de 10-20 o acúmulo de biomassa foi de 2395 kg ha⁻¹ também nas doses combinada de 95 kg ha⁻¹ de N e 4 kg ha⁻¹ de K. Para profundidade de 20-40 cm, constatou-se uma produção média de biomassa radicular de 437,31 kg ha⁻¹. O incremento das doses de N, favoreceu o aumento no acúmulo de biomassa radicular.

PALAVRAS CHAVE: Sistema Radicular, Nitrogênio, Potássio.

ABSTRACT: The application of balanced doses of nutrients in the corn crop provides adequate growth and development for the plant, favoring a higher production of biomass of the root

system, consequently, exploring a larger volume of soil, therefore, having at its disposal a greater amount of water and nutrients, culminating in increased productivity. The objective of this work was to determine the root biomass production of maize, submitted to different doses of N (5, 30, 50 and 95 kg ha⁻¹) and K (4, 24, 40, 56 and 76 kg ha⁻¹). The experiment was conducted at the Chã-do-Jardim experimental station belonging to the CCA / UFPB. The experiment was set up in a randomized complete block design with 11 treatments and five replicates. The treatments were arranged according to Plan Puebla III matrix. The potassium and phosphorus were all applied on a foundation, together with 30% of the nitrogen. The rest of the nitrogen was applied in the 40 days after planting, next to the line, without incorporation. The corn rootworm was collected 75 days after planting, and three samples per plot were collected at depths of 0-10, 10-20 and 20-40 cm. At 10 cm depth the corn root biomass was 4730 kg ha⁻¹ in the combination of the doses of 95 kg ha⁻¹ of N and 4 kg ha⁻¹ of K. At depth of 10-20 the accumulation of biomass was of 2395 kg ha⁻¹ also at the combined doses of 95 kg ha⁻¹ of N and 4 kg ha⁻¹ of K. For depth of 20-40 cm, a mean root biomass production of 437.31 kg ha⁻¹. The increase of N doses favored an increase in the accumulation of root biomass.

KEY WORDS: Root System, Nitrogen, Potassium.

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais cultivados e estudados do mundo, é de grande importância econômica e estratégica indiscutível, devido suas diversas formas de utilização, como o insumo principal na produção de proteína animal, na alimentação humana e, também, na produção de biocombustíveis (CONAB, 2015), sua produção é muito dependente da adequada fertilização nitrogenada (MARTINS et al., 2014).

Segundo IBGE, no ano de 2015 a área plantada de milho no Brasil foi de 15.871.349 ha com uma produção de 85.509.185 t. O Nordeste representa 17% da área com uma produção de 5.992.082 t. A Paraíba é um dos menores produtores de milho com uma participação de apenas 0,4% da área nacional plantada e com produção de 10.979 t. Para o ano de 2016 a previsão da área plantada na Paraíba para a cultura do milho é de 85.498 ha e produção de aproximadamente 62.601 t.

Devido aos diversos estudos de melhoramento realizados com a cultura do milho, cultivares vem sendo desenvolvidas para atingirem altas produtividades. No Brasil, o clima, o manejo nutricional e o ataque por pragas são alguns dos fatores que contribuem para a baixa produtividade do milho. Sendo a fertilidade do solo um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade de áreas destinadas tanto à produção de grãos bem como de forragem. Porém, esta realidade não limita-se apenas aos baixos teores de nutrientes presentes nos solos, mas, também, ao uso inadequado de adubações, principalmente nitrogênio (N) e potássio (K) (VALDERRAMA et al., 2011).

O nitrogênio é o nutriente quantitativamente mais exigido pela cultura do milho e

o que mais onera a produção deste cereal (CIVARDI et al., 2011, DUETE et al., 2011). Devido à grande dinâmica do N no ambiente, o manejo da fertilização nitrogenada é muito complexo (SCHIAVINATTI et al., 2011). Por isto, o domínio do conhecimento relacionado a fertilizantes e fertilização nitrogenada é essencial para aumentar a eficiência dos fertilizantes e maximizar a produtividade das culturas (PRANDO et al. 2013).

A ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado no Brasil, devido ao seu menor custo, alta solubilidade, menor corrosividade e compatibilidade com muitos fertilizantes (CIVARDI et al., 2011), porém, apresenta limitação, quando aplicada na superfície do solo, devido às chances de perdas por volatilização de NH_3 (VALDERRAMA et al., 2011).

Além do nitrogênio (N), o potássio (K) é um elemento bastante demandado pela cultura, sendo determinante para que se obtenha um bom desenvolvimento dos grãos, aproximadamente 30 % do K absorvido pela planta, são exportados para os grãos (COELHO et. al., 2011).

O milho apresenta um enorme potencial de desenvolvimento radicular, necessitando de solos profundos, que apresente uma boa profundidade efetiva, é desejável que seja entorno de 1 m, para que as raízes não encontrem impedimento e possam ir buscar água e nutrientes livremente (LANDAU et. al. 2009). Nas regiões tropicais, pesquisadores veem relatando que a maior parte do sistema radicular do milho está situado entre 0-30 cm de profundidade, dificilmente estendendo-se aos 60 cm (LANDAU et. al. 2009). Bassoi et.al. (1994) constataram que a 70% do sistema radicular do milho, está disposto na profundidade de entre 0-40 cm.

Portanto, objetivou-se com o presente trabalho, quantificar a biomassa radicular do milho cultivado em sistema de plantio direto, submetido a diferentes doses de N e K.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do Experimento

O presente trabalho foi realizado, na área experimental Chã-de-Jardim pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), no município de Areia, PB.

O clima da região é definido como subtipo climático As' que corresponde ao clima tropical sub-úmido (quente úmido, com chuvas de outono-inverno). A precipitação e temperatura média mensal do ano agrícola de 2015 segue na figura 1.

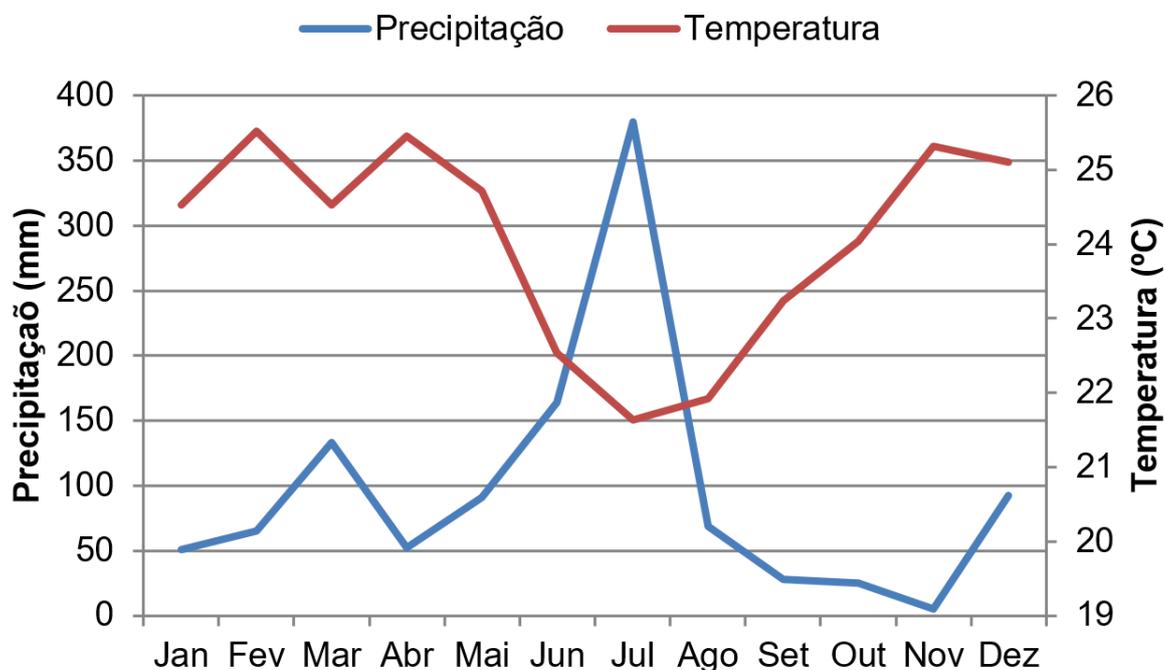


Figura 1- Temperatura e precipitação média mensal do ano agrícola de 2015, Areia-PB, 2018

A topografia da área onde foi instalado o experimento é plana (< 3 %) e de fácil drenagem da água de precipitação.

O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo distrófico. A análise de fertilidade do solo segue na tabela 1. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Solo do Departamento de Solos Engenharia Rural (DSER) do CCA/UFPB.

pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al	C	MO
	----- mg.dm ⁻³ -----			----- Cmol _c .dm ⁻³ -----			----- g.kg ⁻¹ -----		
H ₂ O _(1,2,5)									
5,65	3,66	17,96	0,06	1,40	1,20	0,55	8,74	16,50	28,45

Tabela 1- Fertilidade do solo da área antes da instalação do experimento, na camada de 0-20 cm de profundidade, Areia-PB, 2018

P, K, Na: Extrator Mehlich 1 H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0 Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M M.O.: Matéria Orgânica – Walkley-Black

2.2 Tratamentos e delineamento Experimental

O experimento foi montado seguindo um delineamento experimental em blocos casualizados, com 11 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos conforme a matriz Plan Puebla III (ALVAREZ V, 1985), que consiste na combinação de cinco doses de N, na forma de ureia (5; 30; 50; 70 e 95 kg ha⁻¹) e cinco doses de K na forma de cloreto de potássio (4; 24; 40; 56 e 76 kg ha⁻¹), acrescido de uma testemunha absoluta (sem adubação) (Quadro 1).

TRATAMENTO	N	K
	----- kg ha ⁻¹ -----	
1	30	24
2	30	56
3	70	24
4	70	56
5	50	40
6	5	24
7	95	56
8	30	4
9	70	76
10	5	4
11	0	0

Quadro 1- Combinação das doses de N e K (K₂O) segundo a matriz Plan Puebla III, Areia-PB, 2018

As parcelas são contituidas de sete linhas de 10 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m (70 m² por parcela), com as avaliações realizadas na linha central da parcela.

2.3 Tratos culturais

Um mês antes da semeadura realizou-se a aplicação do glifosato, para o controle das plantas infestantes. O experimento foi conduzido em sistema de plantio direto da palha, revolvendo o solo apenas na linha de plantio, para realizar a adubação de fundação e a semeadura.

O plantio do milho híbrido (AG 4051) foi de forma manual, em suco, adotando-se o espaçamento entre fileiras de 1,0 m e 0,2 m entre plantas, colocando-se, 5 sementes por metro linear a uma profundidade de 3 a 4 cm. Obtendo-se assim uma população de 50.000 plantas por hectare.

Adubação fosfática, de 80 kg ha⁻¹, foi aplicada em fundação em todas as parcelas. O potássio foi aplicado todo em fundação (aproximadamente 10 cm de profundidade), juntamente com 30% do nitrogênio. O restante do nitrogênio foi aplicado em cobertura aos 40 dias após o plantio, ao lado da linha, sem incorporação.

2.4 Coleta das raízes

A coleta da raiz do milho foi realizada 75 dias após o plantio, sendo coletada na profundidade de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Foram coletadas três amostras por parcela, uma na linha de plantio entre as plantas e duas a 30 cm da linha de plantio, uma do lado esquerdo e a segunda do lado direito. Com auxílio de uma sonda amostradora de raiz (SONDATERRA® SR-100). O amostrador é um monolítico tubular de 1,0 m de comprimento confeccionado em aço carbono com 0,2 cm de espessura, diâmetro interno de 5,5 cm e graduado de 10 em 10 cm no sentido de prover informações independentes sobre diferentes profundidades no perfil do solo.

Depois de retirado a amostra do solo, estas foram acondicionadas em sacos de

plástico, com a devida identificação, para posterior envio ao laboratório. No laboratório as amostras foram lavadas em água corrente, separando-se as raízes com peneiras de 10 e 35 mesh. Após a lavagem do solo, as raízes foram colocadas em papel absorvente, com auxílio de uma pinça cirúrgica, foi feita a retirada de resíduos de solo, insetos, palhas do milho e detritos que possam interferir na massa seca da raiz.

As raízes foram acomodadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até peso constante para posterior obtenção da biomassa seca de raízes (BR). Os resultados foram utilizados para o cálculo de biomassa de raízes por unidade de área (ha) em cada seção de profundidade.

2.5 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica para posterior análise estatística utilizando-se o software SAEG versão 9.1 (SAEG, 2007), procedendo-se o desdobramento das interações, segundo sua significância pelo teste F.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A 10 cm de profundidade a biomassa radicular do milho foi crescente com o aumento das doses de nitrogênio. Já para o potássio, o aumento nas doses não favoreceu o acúmulo de biomassa radicular do milho, constatando-se maior acúmulo de biomassa (4730 kg ha⁻¹) com a combinação das doses de 95 kg ha⁻¹ de N e 4 kg ha⁻¹ de K (Figura 1 e 2).

Quando comparada com o tratamento controle, observou-se um incremento de 3729,93 kg ha⁻¹ na biomassa radicular (Figura 2). Durieux et al. (1994) constataram que houve incremento na biomassa radicular nas doses de 0 à 140 kg.ha⁻¹ de N, já na dose de 224 kg.ha⁻¹ de N houve inibição do acúmulo de biomassa radicular do milho. As adições de N afetam o crescimento radicular do milho, que por sua vez, favorece a maior absorção desse nutriente.

Em trabalho realizado por Silva (2018) no mesmo experimento (Dados não publicados) foi constatado que houve um aumento linear da eficiência de adubação de acordo com o incremento da dose de N, alcançando em torno de 65% de eficiência de adubação na dose de 95 kg.ha⁻¹.

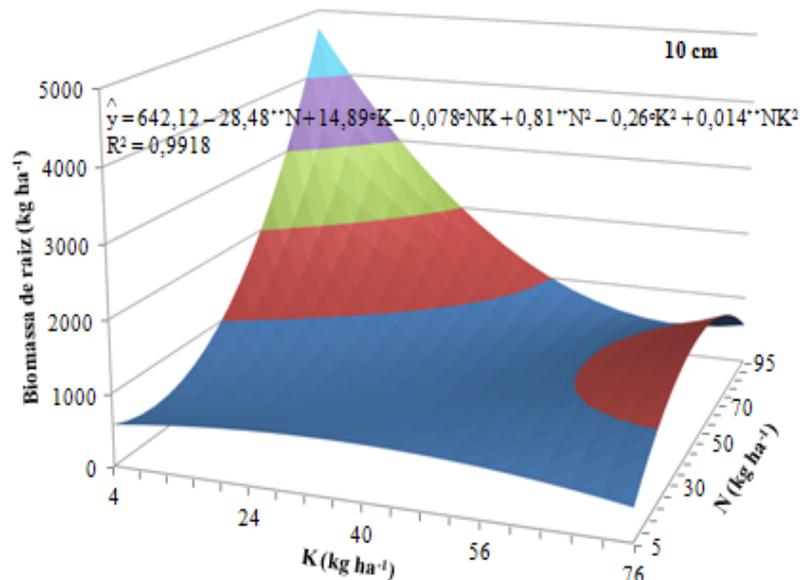


Figura 1- Produção de biomassa radicular do milho, na profundidade de 0-10 cm, submetido a diferentes doses de N e K, Areia-PB, 2018

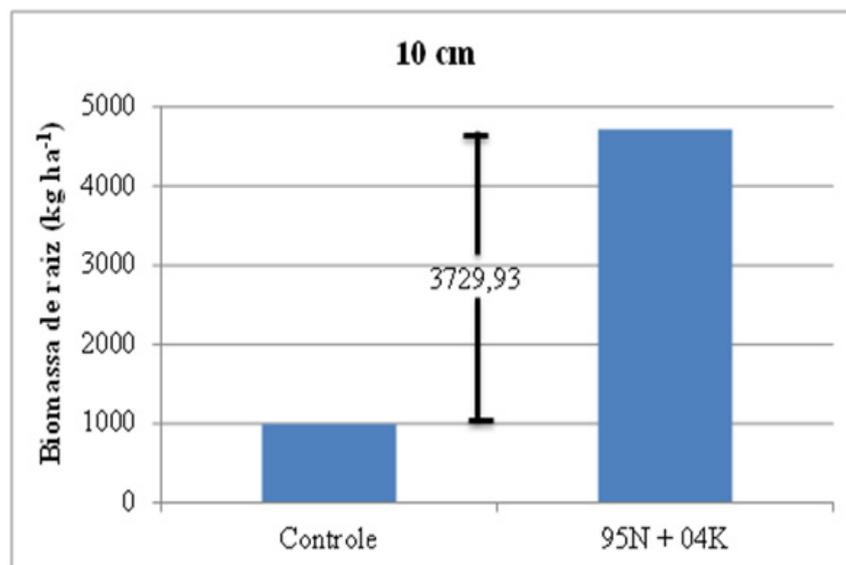


Figura 2- Produção de biomassa radicular do milho, na profundidade de 0-10 cm, submetido a diferentes doses de N e K, Areia-PB, 2018

Na profundidade de 10-20 cm o acúmulo de biomassa radicular do milho foi semelhante ao da profundidade de 0-10 cm, houve um aumento de acordo com o incremento da dose de N. Havendo o maior acúmulo de biomassa de 2395 kg ha⁻¹, na dose combinada de 95 kg ha⁻¹ de N e 4 kg ha⁻¹ de K, proporcionando um incremento de 1895,89 kg ha⁻¹ (Figura 3 e 4). Observou-se que com o incremento das doses de K, inibiu o acúmulo de biomassa radicular.

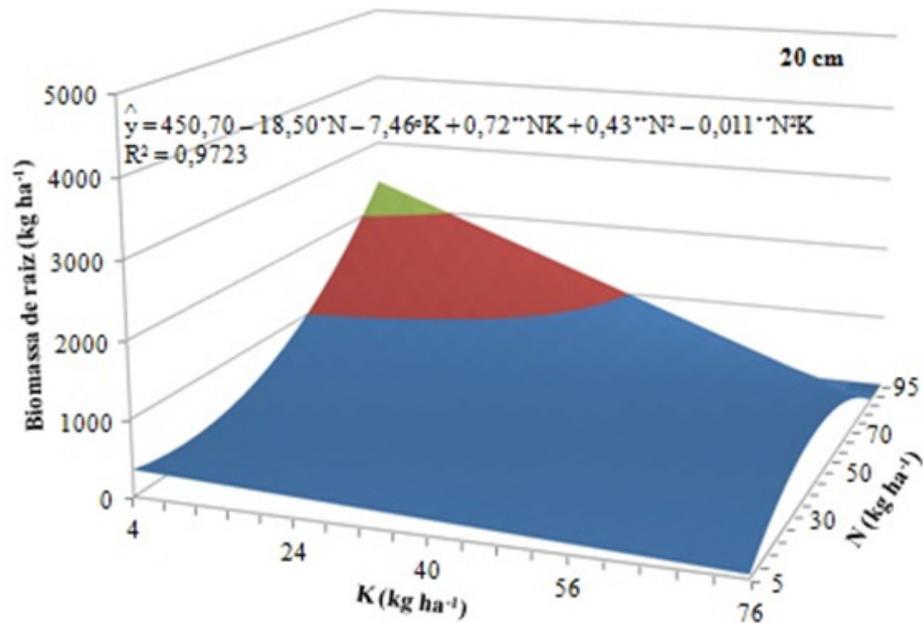


Figura 3- Produção de biomassa radicular do milho, na profundidade de 10-20 cm, submetido a diferentes doses de N e K, Areia-PB, 2018

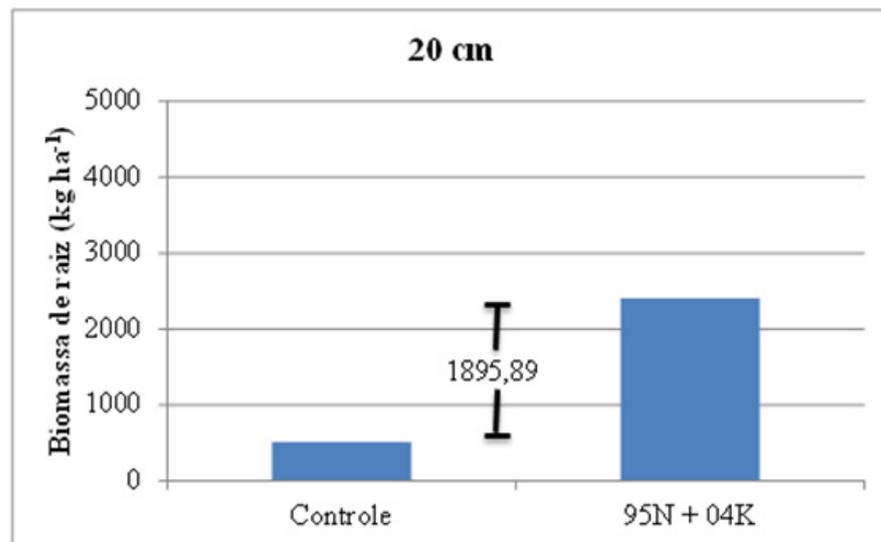


Figura 4- Produção de biomassa radicular do milho, na profundidade de 10-20 cm, submetido a diferentes doses de N e K, Areia-PB, 2018

Já para a profundidade de 20-40 cm, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 5 e 6). Constatou-se uma produção média de biomassa radicular de 437,31 kg ha⁻¹.

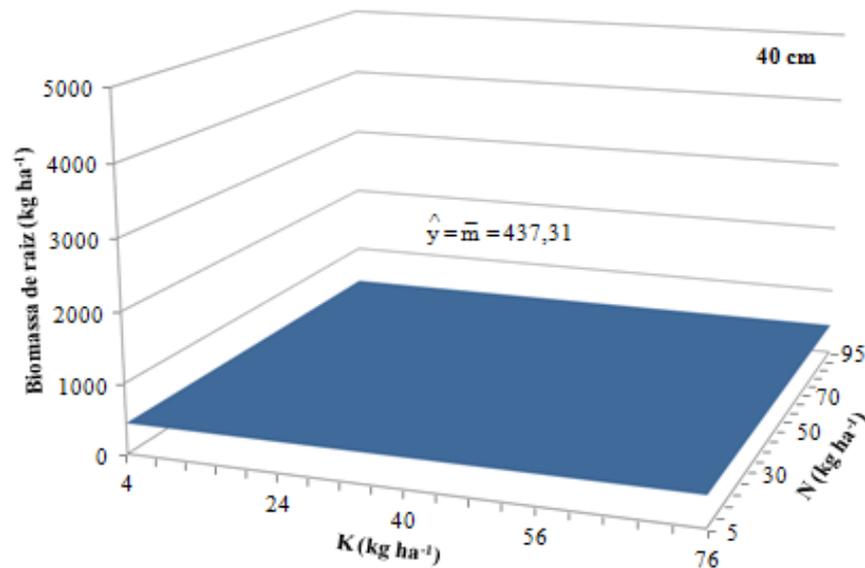


Figura 5- Produção de biomassa radicular do milho, na profundidade de 20-40 cm, submetido a diferentes doses de N e K, Areia-PB, 2018

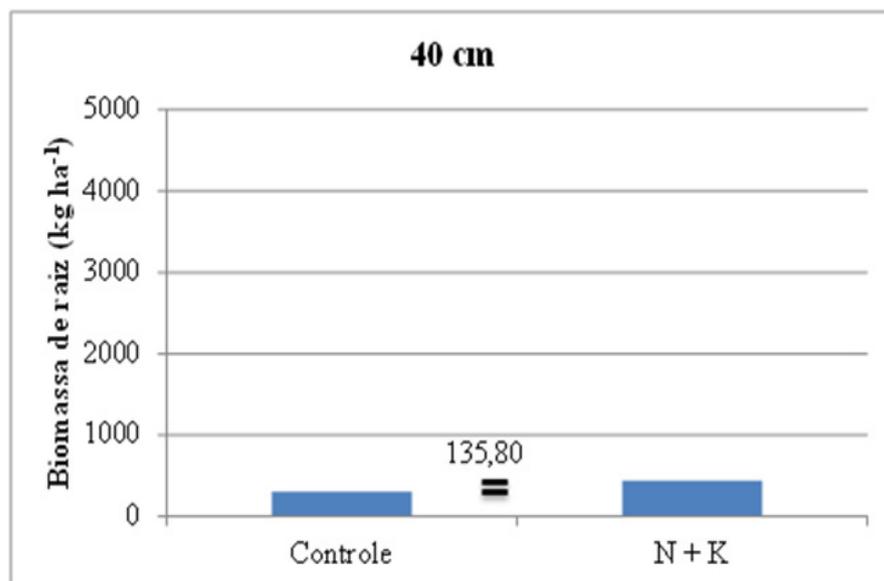


Figura 6- Produção de biomassa radicular do milho, na profundidade de 20-40 cm, submetido a diferentes doses de N e K, Areia-PB, 2018

Na profundidade de 0-10 houve maior acúmulo de biomassa radicular, sendo constatado que 62,55% da biomassa radicular encontra-se até 10 cm de profundidade, para as doses de N e K de máxima. Venzke Filho et al. (2004), também constaram maior acúmulo de biomassa da raiz de milho na camada de 0-10 cm de profundidade, no entanto em menor proporção, os autores relataram que 36% das raízes de milho estavam até 10 cm de profundidade.

O maior acúmulo de biomassa na camada superficial do solo está intimamente relacionado com a melhor qualidade física e química do solo, tendo em vista que nessa camada há uma melhor aeração, maior teor de nutrientes e material orgânica. Tendo em vista que a aplicação de fertilizantes e o acúmulo de biomassa se dá na superfície do solo, no sistema de cultivo adotado desse experimento.

O aumento da biomassa radicular do milho proporcionado pelo incremento das doses de N confirma a hipótese levantada por Coutinho Neto (2011). O mesmo relata que o N na planta é um possível promotor do desenvolvimento do sistema radicular, o tornando mais eficiente, de forma a dá suporte a parte aérea na captação de água e nutrientes.

Para a cultura do milho, o elemento K, mostrou não ser determinante para o desenvolvimento radicular, onde os maiores valores de biomassa de raiz foram observados nas menores doses.

4 | CONCLUSÕES

As doses combinadas de 95 kg ha⁻¹ de N e 04 kg ha⁻¹ de K, proporcionaram o maior acúmulo de biomassa radicular (7562 kg.ha⁻¹);

O maior acúmulo de biomassa radicular, nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm (4730 e 2395 kg.ha⁻¹, respectivamente), foi obtido na combinação das doses de 95 kg ha⁻¹ de N e 04 kg ha⁻¹ de K;

A biomassa radicular do milho, na profundidade de 20-40 cm, não deferiu entre os tratamentos, sendo obtido em média 437,31 kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ V, V.H. **Avaliação da fertilidade do solo (Superfície de resposta - Modelos aproximativos para expressar a relação fator-resposta)**. Viçosa, MG, UFV, 1985. 75p.

BASSOI, L. H. et al. Distribuição do Sistema Radicular do Milho em Terra Roxa Estruturada Latossólica: li. Comparação entre Cultura Irrigada e Fertirrigada. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.3, p.541-548, 1994.

CIVARDI, E. A. et al. Ureia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p.52-59, 2011.

COELHO, A. M. et al. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Sistema de Produção, Versão Eletrônica - 7ª edição Set./2011.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira. Produtos de verão**. Safra 2015/2016. Perspectivas para agropecuária. Brasília, v.3, p. 1-130, set/2015.

COUTINHO NETO, A.M. **Manejo da adubação nitrogenada e utilização do nitrogênio (¹⁵N) pelo milho sob plantio direto com diferentes plantas de entressafra**. Jaboticabal, São Paulo. Jul./2011.

Durieux, R. P.; Kamprath, E. J.; Jackson, W. A.; Mol, R. H. Root Distribution of Corn: The Effect of Nitrogen Fertilization. **Agronomy Journal**, v. 86, n. 6, p. 958-962, 1994.

DUETE, R. R. C. et al. Acúmulo de nitrogênio (15N) pelos grãos de milho em função da fonte nitrogenada em Latossolo Vermelho. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 463-472, 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default>

asp?t=1&z=t&o=26&u2=1&u3=1&u4=1&u1=3>. Acesso em 10 de julho de 2016.

LANDAU, E. C. et al. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Sistema de Produção, Versão Eletrônica - 5ª edição Set./2009.

MARTINS, I. S.; CAZETTA, J. O.; FUKUDA, A. J. F. Condições, modos de aplicação e doses de ureia revestida por polímeros na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 3, p. 271-279, jul./set. 2014

PRANDO, A. M. et al. Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 34-41, 2013.

SAEG. **Sistema para análises estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007.

SCHIAVINATTI, A. F. et al. Influência de fontes e modos de aplicação de nitrogênio nos componentes da produção e produtividade do milho irrigado no Cerrado. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p. 295-230, 2011.

SILVA, H. S. **Balanço do nitrogênio em Latossolo Amarelo Distrófico Húmico cultivado com milho em sistema de plantio direto**. Areia, 2018. (Dados Não Publicados).

VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETT, C. G. S.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. Fontes e doses de npk em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 254-263, abr./jun. 2011.

VENZKE FILHO, S.P.; FEIGL, B.J.; PICCOLO, M.C.; FANTE JÚNIOR, L.; SIQUEIRA NETO, M.; CERRI, C.C. Root Systems and soil microbial biomass under no-tillage system. **Scientia Agricola**, v.61, p.529-537, 2004.

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

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 estreses abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem 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 978-85-7247-009-4



9 788572 470094