

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais



Atena
Editora
Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-284-5

DOI 10.22533/at.ed.845192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

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.

2019

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 “*A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADAPTAÇÃO DE UM TRATOR AGRÍCOLA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA (CADEIRANTES)	
<i>Ceziane Leite Soares</i> <i>Elcio das Graça Lacerda</i> <i>Luiz Freitas Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926041	
CAPÍTULO 2	6
A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL	
<i>Aline Queiroz de Souza</i> <i>Ednilson Viana</i> <i>Homero Fonseca Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926042	
CAPÍTULO 3	18
AÇÃO HERBICIDA DE ALELOQUÍMICOS EM PLANTAS DE SORGO	
<i>Fábio Santos Matos</i> <i>Illana Reis Pereira</i> <i>Victor Alves Amorim</i> <i>Millena Ramos dos Santos</i> <i>Brunno Nunes Furtado</i> <i>Lino Carlos Borges Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926043	
CAPÍTULO 4	28
ALTERAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM FUNÇÃO DO TRÁFEGO DE COLHEDORAS AUTOPROPELIDAS EQUIPADAS COM RODADOS DE PNEUS E ESTEIRAS	
<i>Marlon Eduardo Posselt</i> <i>Emerson Fey</i> <i>Charles Giese</i> <i>Jean Carlos Piletti</i> <i>José Henrique Zitterell</i> <i>Jéssica da Silva Schmidt</i> <i>Hediane Caroline Posselt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926044	

CAPÍTULO 5	37
ANÁLISE FISIOLÓGICA DE MUDAS DE MAMOEIRO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PALHA DE CAFÉ COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO	
<i>Almy Castro Carvalho Neto</i>	
<i>Vinicius De Souza Oliveira</i>	
<i>Fábio Harry Souza</i>	
<i>Lucas Bohry</i>	
<i>Jairo Camara de Souza</i>	
<i>Ricardo Tobias Plotegher da Silva</i>	
<i>Karina Tiemi Hassuda dos Santos</i>	
<i>Sávio da Silva Berilli</i>	
<i>Robson Prucoli Posse</i>	
<i>Edilson Romais Schmidt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926045	
CAPÍTULO 6	44
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS	
<i>Tatiane Kuka Valente Gandra</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Letícia Zarnott Lages</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926046	
CAPÍTULO 7	50
ANÁLISE RADIOGRÁFICA DA CINTURA PÉLVICA DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE	
<i>Mari Jane Taube</i>	
<i>Luciana do Amaral Oliveira</i>	
<i>Andressa Hiromi Sagae</i>	
<i>Patricia Santos Rossi</i>	
<i>Zara Bortolini</i>	
<i>Ricardo Coelho Lehmkuhl</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926047	
CAPÍTULO 8	55
APLICAÇÃO DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS AO CÓRREGO TOCANTINS EM JANUÁRIA - MG	
<i>Érica Aparecida Ramos da Mota</i>	
<i>Dhenny Costa Da Mota</i>	
<i>Tháisa Maria Batista Ramos</i>	
<i>Diana da Mota Guedes</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926048	
CAPÍTULO 9	60
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA AGROINDÚSTRIA DO AÇAÍ: UMA REVISÃO	
<i>Tatyane Myllena Souza da Cruz</i>	
<i>Camile Ramos Lisboa</i>	
<i>Nadia Cristina Fernandes Correa</i>	
<i>Geormenny Rocha dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8451926049	

CAPÍTULO 10 75

ASPECTOS DA PRODUÇÃO DO CUPUAÇU NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU- PARÁ

Rosilane Carvalho da Conceição

Rayanne dos Santos Guimarães

Deize Brito Pinto

Ederson Rodrigues da Silva

Michel Lima Vaz de Araújo

Márcia Alessandra Brito de Aviz

DOI 10.22533/at.ed.84519260410

CAPÍTULO 11 81

ASPECTOS DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO *Theobroma grandiflorum*, NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Artur Vinicius Ferreira dos Santos

Brenda Karina Rodrigues da Silva

Bruno Borella Anhô

Antonia Benedita da Silva Bronze

Paulo Roberto Silva Farias

José Itabirici de Souza e Silva Júnior

DOI 10.22533/at.ed.84519260411

CAPÍTULO 12 91

ATAQUE DE LEPIDÓPTEROS EM PLANTAS DA CULTIVAR DE MARACUJAZEIRO ORNAMENTAL BRS ROSEA PÚRPURA

Tamara Esteves Ferreira

Fábio Gelape Faleiro

Jamile Silva Oliveira

Alexandre Specht

DOI 10.22533/at.ed.84519260412

CAPÍTULO 13 101

ATIVIDADE BIOLÓGICA IN VITRO DO ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DAS FOLHAS DE CHENOPODIUM AMBROSIOIDES

Flávia Fernanda Alves da Silva

Cassia Cristina Fernandes Alves

Wendel Cruvinel de Sousa

Fernando Duarte Cabral

Larissa Sousa Santos

Mayker Lazaro Dantas Miranda

DOI 10.22533/at.ed.84519260413

CAPÍTULO 14 106

AUXINAS: ASPECTOS GERAIS E UTILIZAÇÕES PRÁTICAS NA AGRICULTURA

Dablieny Hellen Garcia Souza

Daiane Bernardi

Jussara Carla Conti Friedrich

Luciana Sabini da Silva

Noéle Khristinne Cordeiro

Norma Schlickmann Lazaretti

DOI 10.22533/at.ed.84519260414

CAPÍTULO 15 118

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PORTÁTIL DE ALIMENTAÇÃO PARA UM LASER APLICADO EM ANÁLISES BIOSPECKLE LASER EM PROCESSOS AGROPECUÁRIOS

José Eduardo Silva Gomes
Roberto Alves Braga Junior
Dione Weverton dos Reis Araújo
Igor Veríssimo Anastácio Santos

DOI 10.22533/at.ed.84519260415

CAPÍTULO 16 124

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEORES DE GORDURA NA ELABORAÇÃO DE PÃO SOVADO

Pâmela Malavolta da Fontoura Pignatari
Fabíola Insaurriaga Aquino
Patrícia Radatz Thiel
Fabrizio da Fonseca Barbosa
Márcia Arocha Gularte

DOI 10.22533/at.ed.84519260416

CAPÍTULO 17 130

AVALIAÇÃO DA RESISTENCIA TÊNsil E FRIABILIDADE DE UM SOLO CONSTRUÍDO EM RECUPERAÇÃO APÓS MINERAÇÃO DE CARVÃO

Mateus Fonseca Rodrigues
Thais Palumbo Silva
Lucas Silva Barbosa
Lizete Stumpf
Luiz Fernando Spinelli Pinto
Eloy Antonio Pauletto
Pablo Miguel

DOI 10.22533/at.ed.84519260417

CAPÍTULO 18 137

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO DE TAINHA (*Mugil liza*) PROVENIENTES DE CRIAÇÃO E DE CAPTURA

Alan Carvalho de Sousa Araujo
Meritaine da Rocha
Carlos Prentice- Hernández

DOI 10.22533/at.ed.84519260418

CAPÍTULO 19 145

AVALIAÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS MICROPROPAGADAS DE *CAPSICUM* SPP A UM ISOLADO VIRAL OBTIDO DE PIMENTEIRA COLETADA NO MUNICÍPIO DE SUMÉ - PB

Dayse Freitas de Sousa
Ana Verônica Silva do Nascimento
José Davi dos Santos Neves

DOI 10.22533/at.ed.84519260419

CAPÍTULO 20	153
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE ÓLEO DE PALMA (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	
<i>Valeska Rodrigues Roque</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Marjana Radünz</i>	
<i>Taiane Mota Camargo</i>	
<i>Bruna da Fonseca Antunes</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260420	
CAPÍTULO 21	162
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS GENÉTICOS DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À ADUBAÇÃO COM SILÍCIO E AO ESTRESSE HÍDRICO	
<i>Mariana Cabral Pinto</i>	
<i>João de Andrade Dutra Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260421	
CAPÍTULO 22	171
AVANÇOS E DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE EMBALAGEM PÓS-CONSUMO NO BRASIL	
<i>Karla Beatriz Francisco da Silva Sturaro</i>	
<i>Thiago Urtado Karaski</i>	
<i>Leda Coltro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260422	
CAPÍTULO 23	184
BALANÇO ENERGÉTICO E ECONÔMICO DA SEMEADURA CRUZADA DE SOJA	
<i>Neilor Bugoni Riquetti</i>	
<i>Paulo Roberto Arbex Silva</i>	
<i>Saulo Fernando Gomes de Sousa</i>	
<i>Leandro Augusto Félix Tavares</i>	
<i>Tiago Pereira da Silva Correia</i>	
<i>Samuel Luiz Fioreze</i>	
<i>Jonatas Thiago Piva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260423	
CAPÍTULO 24	198
BIOQUÍMICA DO ESTRESSE SALINO EM PLANTAS	
<i>Nohora Astrid Vélez Carvajal</i>	
<i>Patrícia Alvarez Cabanez</i>	
<i>Milene Miranda Praça Fontes</i>	
<i>Rafael Fonseca Zanotti</i>	
<i>Rodrigo Sobreira Alexandre</i>	
<i>José Carlos Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.84519260424	

CAPÍTULO 25 207

CAN THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL OF THE COASTAL PLAIN OF THE BRAZILIAN STATE OF RS INTERFERE IN THE NUTRITIONAL VALUE OF PUITA INTA CL RICE?

Jeremias Pakulski Panizzon
Neiva Knaak
Denise Dumoncel Righetto Ziegler
Renata Cristina de Souza Ramos
Uwe Horst Schulz
Lidia Mariana Fiuza

DOI 10.22533/at.ed.84519260425

CAPÍTULO 26 220

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SILAGEM DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE MILHO (ZEA MAYS L.) NO NOROESTE CAPIXABA

Luciene Lignani Bitencourt
Wellington Raasch Piske
Hellysa Gabryella Rubin Felberg
Ariane Martins Silva Gonçalves
Leandro Glaydson da Rocha Pinho
Mércia Regina Pereira de Figueiredo
Felipe Lopes Neves
Fábio Ribeiro Braga
Diogo Vivacqua de Lima

DOI 10.22533/at.ed.84519260426

CAPÍTULO 27 230

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA E DOCE CREMOSO DE BUTIÁ

Raquel Moreira Oliveira
Lisiane Pintanela Vergara
Rodrigo Cezar Franzon
Josiane Freitas Chim
Caroline Dellinghausen Borges
Rui Carlos Zambiasi

DOI 10.22533/at.ed.84519260427

CAPÍTULO 28 236

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CUPUAÇU

Oscar José Smiderle
Aline das Graças Souza
Hyanameyka Evangelista de Lima-Primo
Kelly Andrade Costa

DOI 10.22533/at.ed.84519260428

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS GENÉTICOS DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À ADUBAÇÃO COM SILÍCIO E AO ESTRESSE HÍDRICO

Mariana Cabral Pinto

Universidade Federal de Campina Grande
Pombal-PB

João de Andrade Dutra Filho

Universidade Federal de Campina Grande
Pombal-PB

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma cultura de relevada importância econômica, e caracteriza-se por apresentar diferentes subprodutos que vão desde a indústria energética até a de alimentação. A demanda hídrica da cultura é de 1.500 a 2.500 mm água bem distribuídos ao longo de seu ciclo, em regiões onde a falta desse recurso é recorrente é necessário adotar-se estratégias para minimizar a perda de água pela planta. O uso de adubação silicatada tem sido vista como uma solução para a redução do estresse hídrico em algumas culturas, inclusive a cana-de-açúcar. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de variedades comerciais de cana-de-açúcar sob diferentes doses de silício e níveis de água. O ensaio foi conduzido no Campus de Universidade Federal de Campina Grande- UFCG em Pombal-PB durante 90 dias, foi utilizado o esquema fatorial triplo com duas variedades (RB92579 e RB867515), dois níveis de água (50 % e 100 % da capacidade de água do solo) e doses de silicato de potássio

(0,0 L, 3L e 4L de K_2SiO_3), três repetições e delineamento em blocos casualizados. A aplicação foliar de silício, na forma de silicato de potássio, contribuiu para o desenvolvimento das plantas de cana-de-açúcar. Os tratamentos com 0L de K_2SiO_3 e 3L de K_2SiO_3 foram os que apresentaram os melhores resultados.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum officinarum* L.), déficit hídrico, silicato.

ABSTRACT: Sugarcane is a culture of outstanding economic importance and is characterized by different by-products ranging from the energy industry to the food industry. The water demand of the crop is 1,500 to 2,500 mm water well distributed throughout its cycle, in regions where the lack of this resource is recurrent it is necessary to adopt strategies to minimize the loss of water by the plant. The use of silicate fertilizers has been seen as a solution for the reduction of water stress in some crops, including sugarcane. Therefore, the objective of this work was to evaluate the performance of commercial varieties of sugarcane under different rates of silicon and water levels. The experiment was conducted at Campina Federal University Campina Grande (UFCG) in Pombal-PB for 90 days. It was used the triple factorial scheme (RB92579 and RB867515), two water levels (50% and 100% of the water capacity of the soil) and doses of potassium silicate (0.0 L,

3L and 4L K₂SiO₃), three replicates and randomized block design. Foliar application of silicon, in the form of potassium silicate, contributed to the development of sugarcane plants. The treatments with 0L of K₂SiO₃ and 3L of K₂SiO₃ were the ones that presented the best results.

KEYWORDS: Sugarcane, Water deficit, Silicon.

1 | INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é típica de climas tropicais e subtropicais. No Brasil, há indícios de que o cultivo da cana-de-açúcar seja anterior à época do descobrimento, o cultivo em extensão, contudo, se deu posteriormente, com a criação de engenhos e plantações com mudas trazidas pelos portugueses (SEGATO, et al., 2006).

É uma cultura com elevado valor econômico, sendo relevante para a produção agrícola nacional. Segundo dados do IBGE (2016) a produção nacional foi 798.636.167 toneladas em 10.161.622 hectares. No Brasil a região mais produtora é a Sudeste. No Nordeste a safra 2015-2016 concentrou 54.402 toneladas por hectare sendo os estados mais produtores Alagoas, Pernambuco e Paraíba, respectivamente (CONAB, 2015).

A relevância da cana de açúcar é decorrente de sua múltipla utilidade, sendo empregada *in natura*, sob a forma de forragem para alimentação animal, como também matéria prima para a fabricação de melado, rapadura, aguardente, açúcar e álcool. Além disso, seus resíduos possuem grande importância econômica, pois o vinhoto e a torta são transformados em adubo, e o bagaço em combustível (CAPUTO et al., 2008).

Devido à região Nordeste não apresentar alta produtividade da cana-de-açúcar, a busca pela utilização de material genético adaptado as condições climáticas é fator primordial para incremento na produção. O setor canavieiro possui vasta variabilidade genética devido os programas de melhoramento genético, em busca de materiais que apresentem características de interesse para a agroindústria canavieira (SOUZA et al., 2012). A avaliação, identificação e indicação de genótipos promissores de cana-de-açúcar são de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura (VERISSIMO et al., 2012).

Alguns trabalhos relatam o estudo do comportamento da cana-de-açúcar em diferentes ambientes avaliando também a variabilidade genética, dentre eles podemos citar (LUI et al., 2011; SOUZA et al., 2012, VERISSIMO et al., 2012), no entanto novas variedades estão sendo lançadas e o estudo das mesmas implica em detalhes relevantes para o agronegócio.

As plantas em condições de campo estão constantemente expostas a estresses bióticos ou abióticos, as quais podem sofrer interações negativas que podem afetar significativamente o rendimento da cultura. Os principais fatores abióticos responsáveis pela redução da produtividade em diversas espécies são deficiência hídrica, alagamento,

baixas e altas temperaturas, salinidade. No entanto a deficiência hídrica é considerada a principal causa da redução da produtividade agrícola no mundo. (MARQUES, 2013).

O silício é considerado elemento útil ou benéfico para as plantas (Malavolta, 1980; Marschner, 1995) e segundo Epstein (1999), plantas em ambiente enriquecido com silício diferem das cultivadas com deficiência do elemento, principalmente, quanto à composição química, resistência mecânica das células, características de superfície foliar, tolerância ao estresse abiótico e a ocorrência de pragas e doenças (BOTELHO, et al., 2005).

Segundo Farias (2000), as plantas adubadas com Si tornam-se mais eficientes quanto a capacidade de absorção da luz solar e de realizar fotossíntese. Além disso, o Si pode aumentar a resistência das plantas ao estresse hídrico. Quanto maior o teor de Si no tecido foliar, maior a sua tolerância a falta de água no solo.

As plantas absorvem silício como ácido monossilícico (H_4SiO_4) ou seus ânions, sendo transportado para a parte aérea via xilema pelo fluxo de transpiração, após a perda de água o mesmo é polimerizado como sílica gel na superfície das folhas e hastes (SNYDER; MATICHENKOV; DATNOFF, 2007). O acúmulo de silício proporciona uma proteção mecânica da epiderme aumentando a tolerância à seca (FREITAS et al., 2011). Horiguchi (1988) e Agarie et al. (1998) encontraram menor taxa de transpiração em plantas de arroz que cresceram em meio que havia silício. Ficando assim evidente a influência do Si nas graminhas.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento da cana-de-açúcar sob adubação silicatada nas condições de irrigação e déficit hídrico.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal (CCTA / UFCG). A localização geográfica da cidade está definida pelas coordenadas: 06° 31'59' de latitude sul, 38°03'43' de longitude oeste e altitude aproximada de 252 m. O clima de Pombal, baseado no sistema de classificação internacional de Köppen, foi incluído no tipo Bsh (semiárido) quente e seco, com pluviosidade média anual inferior a 1000 mm/ano com chuvas irregulares e médias anuais térmicas superiores a 25°C.

Foram realizadas as análises químicas e físicas do solo a ser utilizado no experimento (Tabela 1). Com amostras simples coletadas do solo de todos os vasos, na profundidade de 0-20 cm e enviadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo do Instituto Federal da Paraíba - IFPB/Campus Sousa. A adubação foi realizada de acordo com análise química do solo e com base no manual de recomendação para o estado de Pernambuco proposto por Cavalcanti et al. (2008).

pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	SB	CTC	V	MO	PST
H2O	mg dm ⁻³						cmolc dm ⁻³			%	g kg ⁻¹	%
6,2	310	0,42	0,27	5,2	1,9	0,00	1,68	7,79	9,47	82,26	9,07	3

Tabela 1. Resultado da análise química do solo utilizado no experimento em amostra coletada antes da implantação do ensaio. Pombal – PB, 2018.

P, K, 'Na: Extrator Mehlich1; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; SB=Ca+2+Mg+2+K++Na+; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC=SB+H++Al+3; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável.

O plantio foi realizado em vasos com capacidade de 60 dm³, com uma camada de brita e preenchido com o solo (Tabela 1) classificado como Neossolo Flúvico previamente misturado com 3L de esterco bovino por vasos. Para a adubação foram utilizados 45,45 kg de Ureia/há e 50 kg de KCl/há. A fonte de silício utilizada foi para a aplicação via foliar foi o Silicato de Potássio (K₂SiO₃), sendo este constituído de 23,7% K₂O e 10,0% Si p/v. O plantio da cana-de-açúcar foi através da parte vegetativa, utilizando rebolos com duas gemas, com três rebolos por recipiente. As variedades utilizadas foram a RB92579, sensibilidade ao déficit hídrico, e a RB867515, que apresenta melhor desenvolvimento em sequeiro nos estados do Nordeste na safra 2015/16 (PMGCA/RIDESA, 2016). Após 30 dias foi realizado o desbaste, através do corte das plantas com um facão, mantendo apenas uma planta.

A irrigação foi realizada através do método de lisimetria de drenagem e de acordo com os tratamentos 50 e 100% da capacidade de campo do solo. A realização dos tratos culturais se deu conforme as necessidades da cultura ao longo da fase de campo.

O experimento foi conduzido durante 90 dias, em delineamento de blocos casualizados com 3 repetições, duas variedades de cana-de-açúcar (tolerante - RB867515 e sensível à seca - RB92579), com e sem deficiência hídrica (100 e 50% da capacidade de campo – CC) e três doses de Silicato de Potássio (S0 = 0,0 L K₂SiO₃/ha; S1 = 3L K₂SiO₃/ha; S2 = 4L K₂SiO₃/ha), caracterizando o arranjo fatorial triplo 2x2x3.

As avaliações morfológicas foram realizadas a cada 30 dias após aplicações dos tratamentos em cada vaso. As variáveis avaliadas foram: altura de colmo (AC), diâmetro de colo (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), número de colmos (NC), massa fresca da parte aérea (MSPA) e massa seca parte aérea (MSPA).

A área foliar (AF) foi determinada pela medição do comprimento e largura da porção mediana da folha +3, conforme metodologia descrita por Hermann e Câmara (1999): $AF = C \times L \times 0,75 \times (N + 2)$, onde: AF é a área foliar por planta (cm²); C é o comprimento da folha +3 (cm); N é o número de folhas verdes expandidas e 0,75 é o fator de correção para a área foliar da cultura.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se na Tabela 2 que para a maioria das variáveis analisadas não houve significância, contudo, para altura de colmo (AC) e largura de folha (LF) houve interação significativa ($p < 0,05$).

FV	Quadrados médios									
	GL	AC	DC	NF	LF	CF	AF	NC	MFPA	MSPA
Água	1	235,1111 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0277 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	13,44 ^{ns}	1182,2070 ^{ns}	1,7777 ^{ns}	0,2511 ^{ns}	0,1308 ^{ns}
Variedade	1	386,7777 ^{ns}	0,002 ^{ns}	1,3611 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	576,0 ^{ns}	4,4974 ^{ns}	0,4444 ^{ns}	0,3205 ^{ns}	0,0491 ^{ns}
Sílicio	2	230,1111 ^{ns}	0,0008 ^{ns}	0,1944 ^{ns}	0,0017 ^{ns}	108,08 ^{ns}	1087,5128 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,2113 ^{ns}	0,0782 ^{ns}
Água x Var	1	513,7777*	0,0021 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,0059 ^{ns}	40,11 ^{ns}	4938,0853 ^{ns}	0,1111 ^{ns}	0,5297 ^{ns}	0,1034 ^{ns}
Água x Sil	2	199,1111 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,8611 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	504,19 ^{ns}	2519,0663 ^{ns}	0,3611 ^{ns}	0,0165 ^{ns}	0,0184 ^{ns}
Var x Sil	2	38,1111 ^{ns}	0,0004 ^{ns}	2,6944 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	153,25 ^{ns}	9071,6528 ^{ns}	0,5277 ^{ns}	0,1221 ^{ns}	0,0119 ^{ns}
Água x Var x Sil	2	13,7777 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	1,5833 ^{ns}	0,0054*	73,69 ^{ns}	13299,2155 ^{ns}	0,1944 ^{ns}	0,0589 ^{ns}	0,0189 ^{ns}
Repetição	2	505,1944	0,0005 ^{ns}	0,3611 ^{ns}	0,0037 ^{ns}	604,33 ^{ns}	608,5558 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,1046 ^{ns}	0,0060 ^{ns}
Erro	22	95,3156	0,0006	1,7247	0,0013	241,6	6778,2475	1,1818	0,2033	0,0535
CV (%)		13,14	10,19	18,69	11,12	11,51	27,29	28,36	46,77	54,5

Tabela 2. Resumo da análise de variância. Pombal-PB, 2018.

* significativo a 5% pelo Teste F. ^{ns} não significativo pelo Teste F. AP= altura de colmo; DC= diâmetro de colmo; NF= número de folhas; LF= largura de folha (3+); CF= comprimento de folha; AF= área foliar; NC= número de colmos; MFPS= massa fresca da parte aérea; MSPA= massa seca da parte aérea.

Na Tabela 3 observa-se que para a variedade RB92579 (1) os níveis de água no solo não diferiram estatisticamente, já para a variedade RB867515 (2) o solo com 100 % da capacidade de campo apresentou resultado superior. Mesmo o silício não sendo considerado um elemento essencial, sabe-se que o a aplicação desse elemento melhora a arquitetura da planta e aumenta a fotossíntese (DEREN et al., 1994), além de aumentar a altura das plantas, devido o incremento em comprimento da lâmina foliar (YOSHIDA et al., 1959; TAKAHASHI, 1995; FARIA, 2000).

Tratamento	Altura de colmo	
	Variedade 1	Variedade2
100 % água	76,33 aA	77,33 aA
50 % água	78,77 aA	64,66 bB
DMS variedade	9,54	
DMS teor de água	9,54	
CV (%)	13, 14	

Tabela 3. Análise de variância do desdobramento da interação Água e Variedade (AC). Pombal-PB, 2018.

A1= 50% capacidade de campo; A2= 100% capacidade de campo; V1= RB92579; V2= RB867515.

Observa-se na Tabela 4 que para teor de água no solo à 100% da capacidade de campo apresentou os melhores resultados para a variedade RB92579 submetido aos níveis de 0,0 L de K_2SiO_3 /há, 3L de K_2SiO_3 /há, enquanto que para a dose de 4L de K_2SiO_3 /há o resultado do inferior. Já para a variedade RB867515 dentro de todas as doses de silício, não apresentou diferença dentro do nível de água de 100% da capacidade de campo. Para o nível de água de 50 % da capacidade de campo, a variedade RB92579 não apresentou diferenças dentro das diferentes doses de silício, enquanto que para a variedade RB867515 submetido aos níveis de silício de 0,0 L de K_2SiO_3 /há e 3L de K_2SiO_3 /há apresentaram resultado superior ao nível de 4L de K_2SiO_3 /há.

Variedades/Silício	Largura da folha	
	Teor de água no solo	
	100	50
V1/S0	0,34 A	0,33 A
V1/S1	0,32 A	0,34 A
V1/S2	0,27 B	0,34 A
V2/S0	0,33 A	0,32 A
V2/S1	0,32 A	0,33 A
V2/S2	0,35 A	0,27 B
DMS	0,06	
CV (%)	11,12	

Tabela 4. Análise de variância do desdobramento da interação teor de água dentro de cada nível de silício e variedade para variável largura da folha (LF). Pombal-PB, 2018.

A1= 50% capacidade de campo; A2= 100% capacidade de campo; S0 = 0,0 L K_2SiO_3 /ha; S1 = 3L K_2SiO_3 /ha; S2 = 4L K_2SiO_3 /há; V1= RB92579; V2= RB867515.

Na Tabela 5 a variedade RB92579 apresentou melhores resultados quando submetido ao nível de 100% da capacidade de campo sob os níveis de 0,0 L de K_2SiO_3 /há e 3L de K_2SiO_3 /há, já sob 50% da capacidade de campo não houve diferença entres os resultados, quando submetidos aos diferentes níveis de silício. Já a variedade RB867515 não apresentou diferença entre os resultados. Na variedade RB92579 todos os resultados foram superiores para 100% da capacidade de campo sob diferentes doses de silício, já para 50% da capacidade de campo submetidos aos níveis de K_2SiO_3 /há e 3L de K_2SiO_3 /há apresentaram resultados superiores.

Teor de água/Silício	Largura da folha	
	Variedades	
	1	2
A1/S0	0,33 A	0,34 A
A1/S1	0,32 A	0,33 A
A1/S2	0,27 B	0,35 A
A2/S0	0,33 A	0,32 A
A2/S1	0,34 A	0,33 A
A2/S2	0,34 A	0,27 B

DMS	0,06
CV (%)	11,12

Tabela 5. Análise de variância do desdobramento da interação variedade dentro de cada nível de água e silício para variável largura da folha (LF). Pombal-PB, 2018.

A1= 50% capacidade de campo; A2= 100% capacidade de campo; S0 = 0,0 L K₂SiO₃/ha; S1 = 3L K₂SiO₃/ha; S2 = 4L K₂SiO₃/há; V1= RB92579; V2= RB867515.

Na Tabela 6, observa-se que para as diferentes doses de silício aplicada tanto na variedade RB92579 e RB867515 e sob os diferentes níveis de água (50% e 100% da capacidade de campo), todos os resultados foram superiores. Segundo MA e YAMAJI (2006), o silício promove aumento na resistência e rigidez das paredes celulares, reduzindo assim a transpiração, acamamento e a perda de água pela planta. Em arroz cultivado sob condição de falta de água (estresse hídrico), a aplicação de silício estimulou o crescimento da cultura, no entanto, o mesmo não foi observado de forma acentuada sob condição de não estresse (MA, 1990).

Teor de água/Varietades	Largura da folha		
	Silício		
	0	1	2
A1/V1	0,34 A	0,32 A	0,27 A
A1/V2	0,33 A	0,32 A	0,35 A
A2/V1	0,33 A	0,34 A	0,34 A
A2/V2	0,31 A	0,33 A	0,27 A
DMS	0,07		
CV (%)	11,12		

Tabela 6. Análise de variância do desdobramento da interação silício dentro de cada nível de água e variedade para variável largura da folha (LF7). Pombal-PB, 2018.

A1= 50% capacidade de campo; A2= 100% capacidade de campo; S0 = 0,0 L K₂SiO₃/ha; S1 = 3L K₂SiO₃/ha; S2 = 4L K₂SiO₃/há; V1= RB92579; V2= RB867515.

4 | CONCLUSÕES

A aplicação foliar de silício, na forma de silicato de potássio, contribuiu para o desenvolvimento das plantas de cana-de-açúcar.

Os tratamentos com 0L de K₂SiO₃ e 3L de K₂SiO₃ foram os que apresentaram os melhores resultados.

REFERÊNCIAS

AGARIE, S. et al. Effects of silicon on tolerance to water déficit and heat stress in Rice plants (*Oriza sativa* L.), moniterad by electrolyte leakage. **Plant Production Science**, Tokyo, v. 1, p. 96-103, 1998.

BARBOSA, T. B. et al. Potencial de água e regulação osmótica em variedades de cana-de-açúcar submetidas a dois regimos hídricos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 12.

Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2009.

BOTELHO D. M. S.; POZZA, E. A.; ADÉLIA A. A. POZZA.; CARVALHO J. G.; BOTELHO C. E.; SOUZA P. E. Intensidade da Cercosporiose em Mudanças de Cafeeiro em Função de Fontes e Doses de Silício. **Fitopatologia Brasileira** 30:582-588. 2005

CAPUTO, M. M.; BEAUCLAIR, E. G. F.; SILVA, M. A.; PIEDADE, S. M. S. Resposta de genótipos de cana-de-açúcar à aplicação de indutores de maturação. **Bragantia**, v. 67, n. 1, p. 15-23, 2008.

CAVALCANTI, F.J.A. et. al. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco**. 2ª Aproximação. Recife – Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, 2008. 212p. II.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira da cana-de-açúcar. v.1, Brasília:Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Editora UFV, Viçosa, 285p, 2006.

DEREN, C.W.; DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H.; MARTIN, F.G. (1994) Silicon concentration, disease response, and yield components of rice genotypes grown on flooded organic histosol. **Crop Science** 34:733-37.

FREITAS, Lucas Barbosa de et al. Adubação foliar com silício na cultura do milho. **Revista Ceres**, p. 262-267, 2011.

HERMANN, E.R.; CÂMARA, G.M.S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-de-açúcar. **Revista da STAB**. Piracicaba, v.17, n.5, p.32-34, 1999.

HORIGUCHI, T. Mechanism of manganese toxicity and tolerance of plants IV: effects of silicone on alleviation of manganese toxicity of rice plants. **Soil Science and Plant Nutrition**, Tokyo, v. 34, p 65-73, 199.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados da Produção Agrícola Municipal 2015. Coordenação de Agropecuária – COAGRO. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/impressa/ppts/00000027422109112016210223405721.pdf>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. Papel do silício na produção de cana-de-açúcar. **Tecnologia e Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 6-9, 2002.

KORNDÖRFER G.H.; PEREIRA H.S. E.; CAMARGO M.S. Papel do Silício na Produção de Cana-de-Açúcar. **Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil** - novembro/dezembro, v. 21 n.2, 2002.

LUI, J.J.; FIDELIS, R.R.; DIAS, M.A.R.; SARMENTO, R.A. Produtividade de rapadura de genótipos de cana-de-açúcar na Região de Dueré, Sul de Tocantins. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.1059-1068, 2011.

MA, J.F.; YAMAJI, N. (2006) Silicon uptake and accumulation in higher plants. **Trends in Plant Science** 11:392-397.

MARQUES, D. J. Proporções de silicato e carbonato de cálcio no crescimento, nutrição mineral e eficiência do uso da água por plantas de milho sob estresse hídrico. 2013. 184 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SEGATO, S. V., org. II. Pinto, A. de S. org. III. Jendiroba, E., org. IV. Nóbrega, J.C.M. de, org. de V.

Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: Esalq, 2006.

SNYDER, G. H.; MATICHENKOV, V.; DATNOFF, L. E. Silicon. In: BARKER, A. V.; PILBEM, D.J. **Handbook of plant nutrition**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007. P. 551-568.

SOUZA, P.H.N.; BASTOS, G.Q.; ANUNCIÇÃO FILHO, C.J.; DUTRA FILHO, J.A.; MACHADO, P.R. Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar para início de safra na microrregião Centro de Pernambuco. **Revista Ceres**, v.59, n.5, p. 677-683, 2012.

TOPP, G. C. et al. Soil water desorption curves. In: CARTER, M. R. (Org.). **Soil sampling and methods of analysis**. Boca Raton: Lewis Publishers, 1993. p. 569-579.

VERISSIMO, M.A.A.; SILVA, S.D.A.; AIRES, R.F.; DAROS, E.; PANZIERA. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos precoces de canadeaçúcar no Rio Grande do Sul. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.47, n.4, p.561-568, 2012.

YOSHIDA, S.; OHNISHI, Y; KITAGISHI, K. (1959) Role of silicone in rice nutrition. **Soil Plant Food** 5:127:33.

SOBRE O ORGANIZADOR

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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-284-5

