

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias

Alan Mario Zuffo

Fábio Steiner

Organizadores



 **Atena** Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-455090-0-4

DOI 10.22533/at.ed.004182604

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

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 17 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências Agrárias nas áreas de agronomia e engenharia da pesca.

Nos últimos anos nos deparamos constantemente com alguns questionamentos sobre o incremento populacional e a demanda por alimento. E, a principal dúvida por muitos é se faltará alimento no mundo? Nós pesquisadores, acreditamos que não. Pois, com o avanço das tecnologias da Ciências Agrárias temos a possibilidade de incrementar a produtividade das culturas, com práticas sustentáveis.

Cabe salientar, que a produção de alimentos é para uma população cada vez mais exigente em qualidade. Portanto, além do incremento em quantidade de alimentos, será preciso aumentar a qualidade dos produtos agropecuários e assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo e conservação dos recursos naturais.

A agricultura é uma ciência milenar e tem sido aprimorada pelos profissionais da área. Ao longo dos anos, os pesquisadores têm provado que é possível aperfeiçoar as técnicas de cultivo e garantir o aumento de produtividade das culturas. É possível destacar alguns dos impactos tecnológicos na agricultura, á exemplos a Revolução verde (1970), o sistema de plantio direto (1980), a biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000) e, diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente, sustentável e que possa atender os anseios da sociedade, seja ela, na produção de alimento e na preservação do meio ambiente.

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

Assim, esperamos que este livro possa corroborar com os avanços nas tecnologias nas Ciências Agrárias e, que garantam a produção de alimentos de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM SERAPILHEIRA DE BUMELIA SERTORIUM NO CULTIVO DO BOLDO	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
<i>Uasley Caldas de Oliveira</i>	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Mariana Nogueira Bezerra</i>	
CAPÍTULO 2	13
ASSISTÊNCIA TÉCNICA: ESTUDO DE CASO DO ASSENTAMENTO TRANSARAGUAIA, MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO	
<i>Lindomar Braz Barbosa Júnior</i>	
<i>Fredson Leal de Castro Carvalho</i>	
<i>Nortton Balby Pereira Araújo</i>	
<i>Mylena Braz Barbosa</i>	
<i>Erica Ribeiro de Sousa Simonetti</i>	
CAPÍTULO 3	23
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SOJA	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Marilza Neves do Nascimento</i>	
<i>Maria Luiza Miranda dos Santos</i>	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Alinsmário Leite da Silva</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
CAPÍTULO 4	33
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE FEIJÃO COMUM EM SUCESSÃO A ADUBOS VERDES	
<i>Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego</i>	
<i>Paulo Sérgio Rabello de Oliveira</i>	
<i>Marinez Carpiski Sampaio</i>	
<i>Bruna Penha Costa</i>	
<i>Vanessa Aline Egewarth</i>	
<i>Lucas da Silveira</i>	
CAPÍTULO 5	46
CULTIVO DO TAMARINDO SUBMETIDO A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO ÍON ALUMÍNIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Celicleide Quaresma Lobo</i>	
<i>Benedito Rios de Oliveira</i>	
<i>Uasley Caldas de Oliveira</i>	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
CAPÍTULO 6	52
CULTURAS PRODUZIDAS E SUA COMERCIALIZAÇÃO: ESTUDO DE CASO DO ASSENTAMENTO TRANSARAGUAIA EM ARAGUATINS-TO	
<i>Fredson Leal de Castro Carvalho</i>	
<i>Lindomar Braz Barbosa Júnior</i>	
<i>Nortton Balby Pereira Araújo</i>	

*Fernando Henrique Cardoso Veras
Dennis Gonçalves Novais
Erica Ribeiro de Sousa Simonetti*

CAPÍTULO 7 60

DETECÇÃO DE MICROORGANISMOS EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE

*Juliana Paiva Carnaúba Ramos
Edna Peixoto da Rocha Amorim
Tadeu de Sousa Carvalho
Aryston Douglas Lima Calheiros
Georgia de Souza Peixinho
Alison Van Der Linden de Almeida*

CAPÍTULO 8 67

DIFERENTES TIPOS DE CÂMERA EM AMBIENTE COM ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL NA AQUISIÇÃO DE IMAGEM DE FRUTOS DE MELÃO AMARELO

*Marcio Facundo Aragão
Renê Ripardo Calixto
Tarique da Silveira Calvacante
Luis Gonzaga Pinheiro Neto
Francisco Levy Lima Demontiezo*

CAPÍTULO 9 79

DOSES DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

*Andressa Santos da Costa
Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
Tiago Zoz*

CAPÍTULO 10 90

EMPREENDEDORISMO SOCIAL: FEIRA AGROECOLÓGICA DE SOUSA-PB

*Maria Iza de Arruda Sarmento
Selma dos Santos Feitosa*

CAPÍTULO 11 97

ESTOQUE DE CARBONO EM ARGISSOLO SOB DIFERENTES USOS E MANEJOS NO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO

*Elcivan Pereira Oliveira
Brisa Ribeiro de Lima
Felizarda Viana Bebê
Maykon David Silva Santos
Carla de Souza Almeida*

CAPÍTULO 12 104

INTERAÇÕES ENTRE OS ÍONS AMÔNIO E NITRATO NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE QUIABEIRO

*Aglair Cardoso Alves
Fábio Nascimento de Jesus
Anacleto Ranulfo dos Santos
Girleene Santos de Souza
Aline dos Anjos Souza
Uasley Caldas de Oliveira*

CAPÍTULO 13	113
PRÁTICAS EDUCATIVAS NA UTILIZAÇÃO DE HERBICIDAS NA ABACAXICULTURA	
<i>Laryany Farias Vieira Fontenele</i>	
<i>André Scarambone Zaú</i>	
<i>Deise Amaral de Deus</i>	
CAPÍTULO 14	135
QUALIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO ESPINAFRE-DA-NOVA-ZELÂNDIA (TETRAGONIA TETRAGONIOIDES (PALL.) KUNTZE)	
<i>Alessandro Ramos de Jesus</i>	
<i>Franciele Medeiros Costa</i>	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Gilvanda Leão dos Anjos</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
CAPÍTULO 15	144
QUALIDADE FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO EM SUCESSÃO DE USO COM MATA, MANDIOCA E CACAU	
<i>Marina Aparecida Costa Lima</i>	
<i>José Fernandes de Melo Filho</i>	
<i>Iara Oliveira Fernandes</i>	
<i>Ésio de Castro Paes</i>	
CAPÍTULO 16	157
SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE CANAFÍSTULA	
<i>Alan Mario Zuffo</i>	
<i>Fábio Steiner</i>	
<i>Aécio Busch</i>	
<i>Joacir Mario Zuffo Júnior</i>	
<i>Tiago Zoz</i>	
CAPÍTULO 17	164
UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE MILHO	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Marilza Neves do Nascimento</i>	
<i>Maria Luiza Miranda dos Santos</i>	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Uasley Caldas de Oliveira</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
CAPÍTULO 18	173
MORFOMETRIA E FATOR DE CONDIÇÃO DE GUPPIES POECILIA RETICULATA ORIUNDOS DE DOIS AMBIENTES	
<i>Maria Samara Alves de Freitas</i>	
<i>José Ivan Fonteles de Vasconcelos Filho</i>	
<i>Iana Melo Araújo</i>	
<i>Robério Mires de Freitas Tarcio Gomes</i>	
<i>da Silva Emanuel Soares dos Santos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	181
SOBRE OS AUTORES	182

DOSES DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Andressa Santos da Costa

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul –
UEMS, Curso de Agronomia, Cassilândia – MS

Fábio Steiner

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul –
UEMS, Depto. de Fitotecnia, Cassilândia – MS

Alan Mario Zuffo

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul –
UEMS, Depto. de Fitotecnia, Cassilândia – MS

Tiago Zoz

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul –
UEMS, Depto. de Fitotecnia, Cassilândia – MS

RESUMO: O uso de bactérias promotoras de crescimento de plantas pode melhorar o crescimento e o desenvolvimento das mudas de cana-de-açúcar devido a produção de sideróforos e hormônios vegetais e a capacidade de fixar nitrogênio. Este estudo foi realizado para investigar a eficiência da aplicação de doses de *Azospirillum brasilense* na produção de mudas pré-brotadas (MPB) de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). A pesquisa foi desenvolvida em casa-de-vegetação na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, em Cassilândia, MS. Foram utilizadas plantas de 12 dias, oriundas de minirrebolos de 3 cm de comprimento de quatro variedades de cana-de-açúcar, produzidas em bandejas plásticas contendo substrato comercial. As plantas foram

transplantadas em tubetes plásticos de 290 cm³. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, disposto em esquema fatorial 4 × 5 com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro variedades de cana-de-açúcar (IAC-SP 95-5000, RB 86-7515, RB 85-5035 e RB 85-5536) e por cinco doses de aplicação do inoculante contendo *A. brasilense* [0 (controle); 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 mL por tubete]. Aos 65 dias após o transplante das plantas, foram mensurados o crescimento e o acúmulo de matéria seca. Os resultados reportaram que a aplicação de inoculante contendo *A. brasilense* durante a fase de formação de mudas melhorou o crescimento e o desenvolvimento das plantas das variedades de cana-de-açúcar IAC-SP 95-5000, RB 86-7515 e RB 85-5035. A dose ideal de aplicação de inoculante contendo *A. brasilense* para as variedades IAC-SP 95-5000, RB 86-7515 e RB 85-5035 pode variar entre 2 e 3 mL/tubete. A variedade de cana-de-açúcar RB 85-5536 tem baixa resposta à inoculação com *A. brasilense* por ser uma variedade rústica com pouca resposta a ambientes de média-alta fertilidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum* spp., mudas de alta qualidade, inoculante, diazotróficas.

ABSTRACT: The use of plant growth promoting bacteria can improve the growth and development of sugarcane seedlings due to the production of siderophores and plant hormones and the ability

to fix nitrogen. This study was carried out to investigate the efficiency of the application of *Azospirillum brasilense* on the production of sugarcane seedlings (*Saccharum* spp). The research was developed in a greenhouse at the State University of Mato Grosso do Sul - UEMS, in Cassilândia, MS. Twelve-day plants were used, from minirrebolos of 3 cm in length of four varieties of sugarcane, produced in plastic trays containing commercial substrate. The plants were transplanted into 290 cm³ plastic tubes. The experimental design was a randomized block design, arranged in a 4 × 5 factorial scheme with three replications. The treatments consisted of four sugarcane varieties (IAC-SP 95-5000, RB 86-7515, RB 85-5035 and RB 85-5536) and five inoculant rates containing *A. brasilense* [0 (control); 0.5; 1.0; 2.0 and 4.0 mL per tube]. Growth and dry matter accumulation were measured at 65 days after plant transplantation. The results reported that the application of inoculant containing *A. brasilense* during the seedlings formation stage improved the growth and development of sugarcane varieties IAC-SP 95-5000, RB 86-7515 and RB 85-5035. The ideal rate of inoculant containing *A. brasilense* for the varieties IAC-SP 95-5000, RB 86-7515 and RB 85-5035 can vary between 2 and 3 mL/tube. The sugarcane variety RB 85-5536 has low response to inoculation with *A. brasilense* because it is a rustic variety with little response to medium-high fertility environments.

KEYWORDS: *Saccharum* spp., high quality seedlings, inoculant, diazotrophic.

1 | INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma planta monocotiledônea, alógama e perene, originária das regiões tropicais do sul da Ásia e Nova Guiné, pertencente à família Poaceae (SANTOS & BORÉM, 2013). O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar. Na safra 2017/2018, a cultura ocupou uma área de 8,84 milhões de hectares, resultando em uma produção de 648 milhões de toneladas de colmos, o que corresponde a uma produtividade média de colmos de 73,3 Mg ha⁻¹ (CONAB, 2017).

A cana-de-açúcar é uma cultura propagada comercialmente através de multiplicações vegetativas pelo uso de toletes com comprimento de duas a três gemas (SANTOS & BORÉM, 2013). Esse sistema de propagação utiliza elevada quantidade de material vegetativo, resultando na diminuição da disponibilidade de colmos para a indústria de produção de açúcar e etanol. No plantio manual tem sido utilizado como referência, entre 15 a 21 gemas por metro de sulco, como quantidade ideal para a formação de um adequado plantio, perfazendo um gasto de mudas na ordem de 10 a 14 Mg ha⁻¹ de colmos (SANTOS & BORÉM, 2013). No entanto, com o advento do plantio mecânico, as falhas se tornaram frequentes e, para que não resultasse em prejuízos significativos na produtividade, a quantidade de material vegetativo utilizado se tornou ainda mais elevado, atingindo níveis superiores a 20 Mg ha⁻¹ de colmos (LANDELL et al., 2012; SANTOS & BORÉM, 2013). Diante deste cenário, o setor sucroenergético vem buscando alternativas para reduzir a quantidade de mudas necessárias para o plantio de áreas comerciais e renovação dos canaviais, com o objetivo de aumentar a eficiência e os ganhos econômicos.

O sistema de mudas pré-brotadas (MPB) de cana-de-açúcar é uma nova alternativa que envolve tecnologia de multiplicação combinando elevado padrão de fitossanidade, uniformidade de plantio e vigor visando buscar mudas de alta qualidade (LANDELL et al., 2012). Esse sistema aumenta a uniformidade nas linhas de plantio e, conseqüentemente, reduz as falhas e diminui a quantidade de material vegetativo necessário para a operação de plantio mecanizado, em torno de 20 Mg ha⁻¹ (SANTOS & BORÉM, 2013). No entanto, o estabelecimento de um adequado estande de planta a partir do sistema de multiplicação de MPB somente é atingido com a utilização de mudas de alta qualidade.

Durante a fase de produção de mudas, a utilização de hormônios vegetais e/ou rizobactérias promotoras do crescimento vegetal que promovam o enraizamento das mudas são alguns dos principais fatores que podem influenciar no crescimento inicial das mudas e, portanto, na qualidade final da muda produzida. Neste contexto, a inoculação de *Azospirillum brasilense* em plantas, atuando como rizobactéria promotora do crescimento de plantas (RPCP), tem proporcionado resultados positivos em diversos estudos (HUNGRIA et al., 2013), qualificando esta espécie bacteriana como de grande potencial para uso na agricultura.

Em geral, os efeitos benéficos da utilização de *A. brasilense* no crescimento e no desenvolvimento das plantas se devem a capacidade de fixação biológica de nitrogênio, a produção de sideróforos e reguladores de crescimento, como auxinas, giberelinas, citocininas e etileno (PERRIG et al., 2007; LIN et al., 2012; SANTI et al., 2013) e a solubilização de fosfato (SARAVANAN et al., 2007; ESTRADA et al., 2013). No entanto, as respostas à inoculação de *A. brasilense* dependem da variedade utilizada (SILVA et al., 2007; SCHULTZ et al., 2012; URQUIAGA et al., 2012) e costumam ser mais frequentes em solos de baixa e média fertilidade (OLIVEIRA et al., 2006).

Gírio et al. (2015) reportaram que à inoculação de *A. brasilense* melhorou a velocidade de brotação e a produção de matéria seca das mudas da variedade RB86-7515. Pereira et al. (2013) avaliando a eficácia da inoculação de diferentes bactérias diazotróficas em seis variedades de cana-de-açúcar, constataram que a variedade RB86-7515 foi a mais responsiva à inoculação de bactérias diazotróficas, enquanto que para as variedades RB85-5536 e RB92-606 não houve resposta da inoculação de bactérias diazotróficas. Estes resultados evidenciam que as respostas à inoculação de *A. brasilense* são dependentes da variedade utilizada. No entanto, não se tem conhecimento da melhor dose de inoculante biológico contendo as estirpes de *A. brasilense* a ser aplicada no momento do transplante das para os tubetes. Justificando, portanto, a realização de novos estudos a fim de elucidar os efeitos da aplicação de doses de inoculantes de *A. brasilense* no crescimento de variedades de cana-de-açúcar.

Diante do exposto, a realização deste estudo foi investigar a eficiência da aplicação de doses de *Azospirillum brasilense* na produção de mudas pré-brotadas (MPB) de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação climatizada do Departamento de Fitotecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, em Cassilândia, MS (19°06'48" S; 51°44'03" W e altitude média de 470 m), no período de agosto a novembro de 2017. Durante o experimento, as condições ambientais no interior da casa de vegetação foram: temperatura média do ar de 26 °C (± 2 °C), umidade relativa do ar de 68% (± 6 %) e densidade de fluxo de fótons fotossintéticos de 980 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ($\pm 230 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

Nesta pesquisa foram utilizadas plantas de 12 dias de idade, oriundas de minirrebolos (segmentos de colmos com gemas individualizadas) de 3,0 cm de comprimento de quatro variedades de cana-de-açúcar (Figura 1A), produzidas em bandejas plásticas (42 × 28 × 6 cm) contendo substrato comercial “Carolina Soil®”. As variedades utilizadas foram IAC-SP 95-5000, RB 86-7515, RB 85-5035 e RB 85-5536. As principais características das variedades de cana-de-açúcar são apresentadas na Tabela 1.

Variedade	Exigência ambientais	em	Velocidade de crescimento	Produtividade agrícola	Ciclo de maturação
IAC-SP 95-5000	Baixa média restrição		Regular	Alta	Média tardia
RB 86-7515	Média restrição		Rápido	Alta	Média tardia
RB 85-5035	Baixa média restrição		Regular	Média	Precoce
RB 85-5536	Alta restrição		Regular	Alta	Média tardia

Tabela 1. Principais características agrônômicas das variedades de cana-de-açúcar utilizadas nesta pesquisa. UEMS/Cassilândia. 2017.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, disposto em esquema fatorial 4 × 5 com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro variedades de cana-de-açúcar (IAC-SP 95-5000, RB 86-7515, RB 85-5035 e RB 85-5536) e por cinco doses de aplicação do inoculante contendo *A. brasilense* [0 (controle); 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 mL por tubetes]. Cada unidade experimental foi composta por dez tubetes, totalizando 600 tubetes. A inoculação das plantas com *A. brasilense* foi realizada com o inoculante líquido que contém as estirpes AbV₅ e AbV₆ (concentração mínima de 2,0 × 10⁸ células viáveis por mL). O inoculante foi aplicado no coleto da planta por ocasião de transplante das mudas para os tubetes.

No dia 28 de agosto de 2017, plantas com 12 dias de idade das diferentes variedades de cana-de-açúcar foram transplantadas para tubetes plásticos de 290 cm³ (160 mm de comprimento, 63 mm de diâmetro interno, contendo 8 estrias), preenchidos com substrato comercial Carolina Soil® a base de Turfa de Sphagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico e nutrientes, com as seguintes características físico-químicas: pH 5,65; 120 cmol_c dm⁻³ de CTC; condutividade elétrica (CE) de 0,7 mS cm⁻¹, 55% de capacidade

de retenção de água (CRA), densidade em umidade de 50% de 145 g dm^{-3} e 76% de porosidade total.

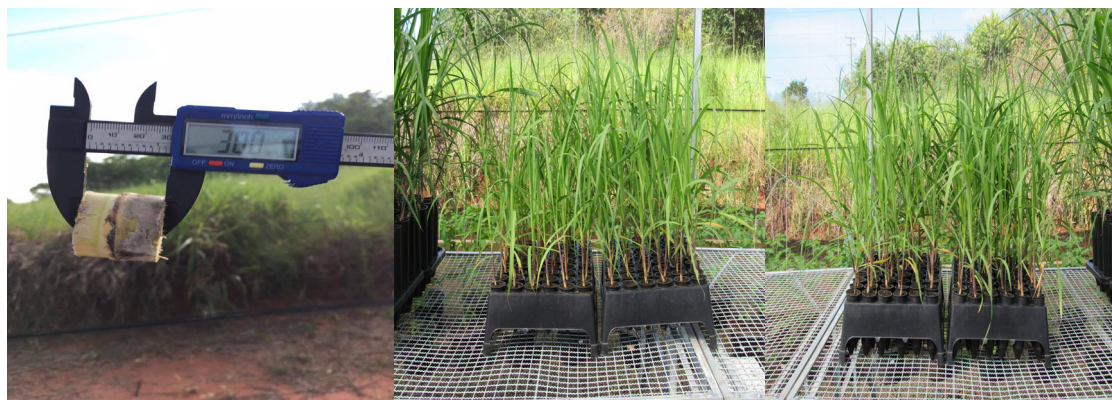


Figura 1. Detalhe dos minirrebolos (segmentos de colmos com gemas individualizadas) com 3,0 cm de comprimento (A) e das mudas de cana-de-açúcar aos 6 dias após o transplântio para os tubetes de 290 cm^3 contendo substrato comercial (B e C). UEMS/Cassilândia. 2017.

Após o plantio, as plantas de cana-de-açúcar foram mantidas em casa-de-vegetação por um período de 65 dias. A irrigação foi realizada diariamente pelo sistema automático de microaspersão para garantir o adequado crescimento das mudas.

Aos 65 dias após o plantio da cana-de-açúcar, as mudas foram retiradas dos tubetes, e as raízes lavadas em água corrente sobre peneiras com malha de 1 mm, para remoção do substrato. Em seguida, foram mensurados os seguintes parâmetros morfológicos e as suas relações: (i) número de folhas (NF), contando-se todas as folhas desenvolvidas presentes na planta; (ii) altura da parte aérea (AP), medindo-se a comprimento do colmo principal a partir do nível do substrato até a inserção da última folha com o auxílio de régua milimetrada, e os valores expressos em centímetro (cm); e, (iii) massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR).

Para a determinação da matéria seca da parte aérea e das raízes, as plantas foram seccionadas em folhas, colmos e raízes, secadas em estufa à $70 \text{ }^\circ\text{C}$, por 72 h, e pesadas em balança analítica com precisão de $0,0001 \text{ g}$, sendo os resultados expressos em g/planta . A matéria seca da parte aérea (MSPA) foi obtida com a soma da massa seca das folhas com a massa seca do colmo, e a massa seca total foi obtido com a somatória de todas as partes da planta (folhas, colmo e raízes).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$) as médias das quatro variedades de cana-de-açúcar foram comparadas pelo teste t (LSD), ao nível de 5% de probabilidade. Para as doses de inoculante contendo *A. brasilense* foram utilizadas a análise de regressão polinomial e as equações significativas (teste F, $p \leq 0,05$) com os maiores coeficientes de determinação (R^2) foram ajustadas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software estatístico Sisvar® versão 5.6 para Windows (Software de Análises Estatísticas, UFLA, Lavras, MG, BRA). Os gráficos foram elaborados por meio do pacote estatístico do Microsoft Office Excel® 2016 (Microsoft Office 365TM).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância reportaram efeitos significativos ($p < 0,05$) da interação entre os fatores principais variedades de cana-de-açúcar e doses de inoculante contendo *A. brasilense* para todas as variáveis avaliadas (Tabela 2). Este efeito significativo para a interação entre os fatores estudados indica que as variedades de cana-de-açúcar possuem respostas distintas a aplicação de *A. brasilense*.

Os resultados obtidos para a altura de planta (AP), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca das raízes (MSR) e matéria seca total (MST) para as quatro variedades de cana-de-açúcar são mostrados na Tabela 2. A altura das mudas de cana-de-açúcar variou de 52,0 a 66,7 cm, e foi significativamente maior para a variedade RB 85-5035, seguida das variedades RB 86-7515 e RB 85-5536, e menor para a variedade IAC-SP 95-5000 (Tabela 2). A maior taxa de crescimento da parte aérea da variedade RB 85-5035 deve-se a maior precocidade desta variedade em comparação as demais.

Variedade	AP	NF	MSPA	MSR	MST
	cm		----- g planta ⁻¹ -----		
IAC-SP 95-5000	52,0 c	7,85 a	3,15 a	1,21 c	4,36 c
RB 86-7515	58,1 b	6,92 c	3,25 a	1,32 c	4,57 bc
RB 85-5035	66,7 a	7,18 bc	3,45 a	1,55 b	5,00 ab
RB 85-5536	60,7 b	7,29 b	3,43 a	1,84 a	5,27 a
Teste F	Valor de F				
Bloco	1,92 ^{NS}	0,47 ^{NS}	8,46 ^{**}	7,74 ^{**}	10,82 ^{**}
Variedade (V)	26,90 ^{**}	14,89 ^{**}	2,03 ^{NS}	13,80 ^{**}	7,24 ^{**}
Dose Inoculante (I)	13,26 ^{**}	0,67 ^{NS}	24,15 ^{**}	5,43 ^{**}	17,30 ^{**}
Interação (V x I)	3,34 ^{**}	4,41 ^{**}	2,44 [*]	2,08 [*]	2,36 [*]
CV (%)	8,86	6,18	13,77	22,68	14,29

Tabela 2. Altura de planta (AP), número de folhas por planta (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca das raízes (MSR) e matéria seca total (MST) das quatro variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) em função da aplicação de doses de inoculante contendo *Azospirillum brasilense*. UEMS/Cassilândia, 2017

Média seguida pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS}: não significativo pelo teste F. * e **: significativo à 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F. CV: coeficiente de variação.

O número de folhas por muda de cana-de-açúcar variou de 6,92 a 7,85, e foi significativamente maior para a variedade IAC-SP 95-5000, e menor para a variedade RB 86-7515 (Tabela 2). A maior taxa de crescimento da parte aérea da variedade RB 85-5035 deve-se a maior precocidade desta variedade em comparação as demais. O acúmulo de

matéria seca da parte aérea foi semelhante entre as quatro variedades de cana-de-açúcar (Tabela 2).

O acúmulo de matéria seca das raízes variou de 1,21 a 1,84 g planta⁻¹, e foi significativamente maior para a variedade RB 85-5536, seguida pela variedade RB 85-5035, e menor para as variedades IAC-SP 95-5000 e RB 86-7515 (Tabela 2). O maior acúmulo de matéria seca total foi obtido para a variedade RB 85-5536 a qual não diferiu da RB 85-5035, enquanto o menor acúmulo de matéria seca total foi verificado para as variedades IAC-SP 95-5000 e RB 86-7515 (Tabela 2).

A altura da parte aérea das mudas de cana-de-açúcar da variedade IAC-SP 96-5000 aumentou linearmente com o incremento da dose de aplicação de inoculante contendo *A. brasilense* (Figura 1). Para as variedades RB 86-7515 e RB 85-5035 a maior altura de planta foi obtida com a aplicação de 2,6 mL/tubete e 3,1 mL/tubete de inoculante. Por sua vez, a altura das plantas da variedade RB 85-5536 não foi significativamente afetado pelas doses de *A. brasilense* (Figura 1).

Gírio et al. (2015) avaliando a aplicação de bactérias promotoras de crescimento de planta associada a adubação nitrogenada no crescimento inicial das mudas de cana-de-açúcar verificaram que a inoculação de bactérias diazotróficas melhorou o crescimento das mudas de cana-de-açúcar devido ao efeito fisiológico das bactérias diazotróficas no crescimento da planta.

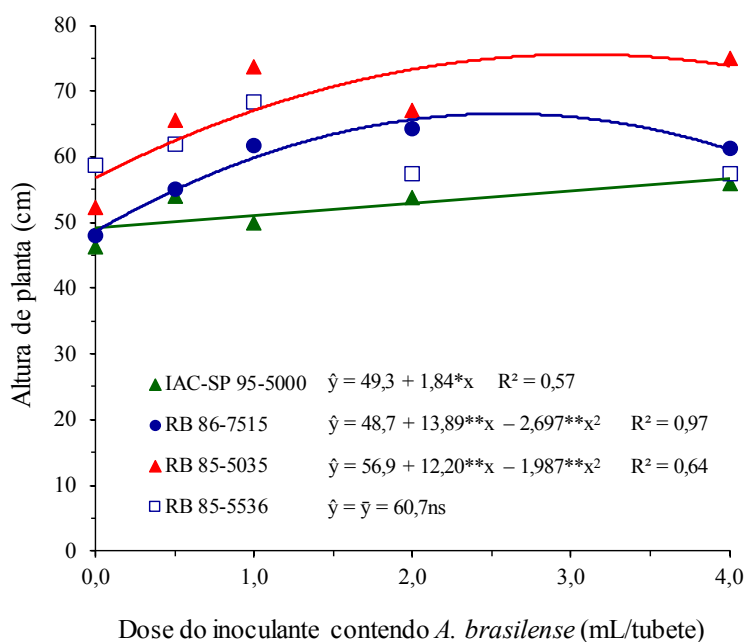


Figura 1. Efeito da aplicação de doses do inoculante contendo *Azospirillum brasilense* na altura da parte aérea das diferentes variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). UEMS/Cassilândia, 2017.

O número de folhas por planta da variedade IAC-SP 96-5000 reduziu linearmente com o aumento da dose de inoculante contendo *A. brasilense* (Figura 2). Por sua vez, para a variedade RB 86-7515 o número de folhas por planta aumentou linearmente com o incremento da aplicação de dose de inoculante contendo *A. brasilense* (Figura 2). O

maior número de folhas para a variedade RB 85-5035 foi obtido com a aplicação de 2,1 mL/tubete (Figura 2). Para a variedade RB 85-5536 a aplicação de inoculante contendo *A. brasilense* não influenciou significativamente o número de folhas por planta (Figura 2).

O máximo acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA) para as variedades IAC-SP 96-5000, RB 86-7515 e RB 85-5035 foi obtido com a utilização de 2,1, 2,4 e 2,2 mL/tubete de inoculante contendo *A. brasilense*, respectivamente (Figura 3). Por sua vez, a aplicação de inoculante contendo *A. brasilense* não influenciou significativamente a matéria seca da parte aérea das mudas da variedade RB 85-5536 (Figura 3).

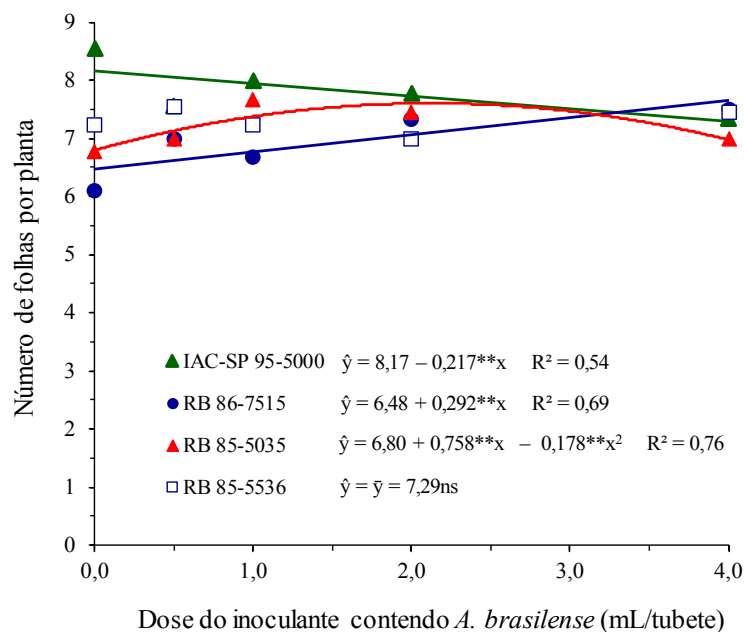


Figura 2. Efeito da aplicação de doses do inoculante contendo *Azospirillum brasilense* no número de folhas das diferentes variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). UEMS/Cassilândia, 2017.

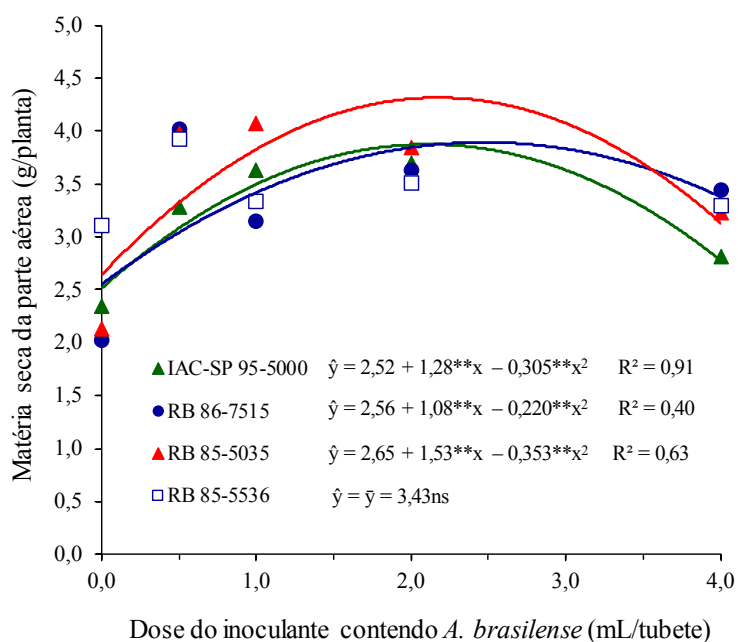


Figura 3. Efeito da aplicação de doses do inoculante contendo *Azospirillum brasilense* no acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA) das diferentes variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). UEMS/Cassilândia, 2017.

Chaves et al. (2015) avaliando o crescimento inicial de duas variedades de cana-de-açúcar em resposta a aplicação de bactérias diazotróficas verificaram que a variedade IAC-SP 95-5000 apresentou maior acúmulo de matéria seca da parte aérea com a coinoculação de diferentes bactérias em comparação a inoculação isolada de bactérias diazotróficas.

O máximo acúmulo de matéria seca das raízes (MSR) para as variedades IAC-SP 96-5000, RB 86-7515 e RB 85-5035 foi obtido com a aplicação de 1,9, 2,8 e 2,1 mL/tubete de inoculante contendo *A. brasilense*, respectivamente (Figura 4). Para a variedade RB 85-5536 a aplicação de doses de inoculante contendo *A. brasilense* resultou no incremento linear da matéria seca das raízes (Figura 4).

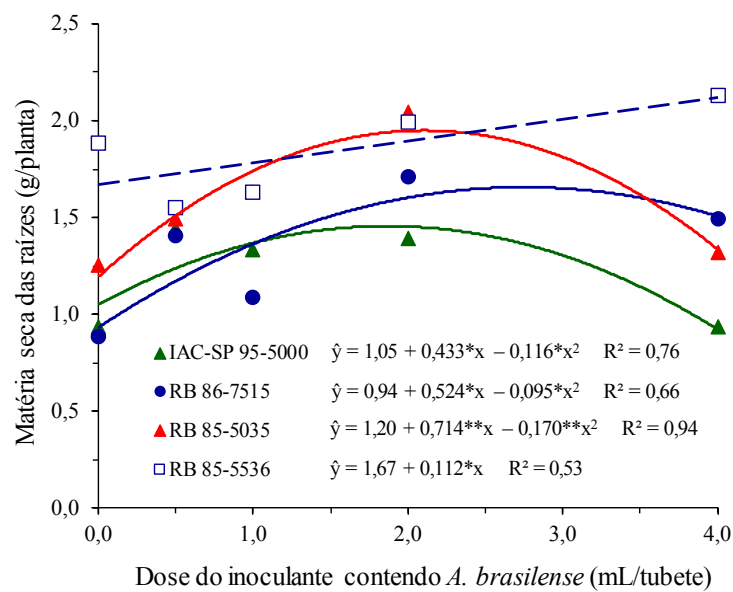


Figura 4. Efeito da aplicação de doses do inoculante contendo *Azospirillum brasilense* no acúmulo de matéria seca das raízes (MSR) das diferentes variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). UEMS/Cassilândia, 2017.

Gírio et al. (2015) reportaram que a utilização de inoculante não teve efeito significativo no acúmulo de matéria seca das raízes, no entanto, a aplicação de inoculante contendo bactérias diazotróficas resulta no incremento do comprimento das raízes de cana-de-açúcar. O sistema radicular bem desenvolvido tem grande importância para a qualidade da muda de cana-de-açúcar produzida, sendo responsável pela maior resistência à deficiência hídrica, tolerância ao ataque de pragas, maior absorção de nutrientes, sendo fatores que estão ligados diretamente a sua produtividade final (LANDELL et al., 2003).

O máximo acúmulo de matéria seca total (MST) para as variedades IAC-SP95-5000, RB86-7515 e RB85-5035 foi obtido, respectivamente, com a aplicação de 2,3, 2,6 e 2,2 mL/tubete de inoculante contendo *A. brasilense* (Figura 5). Por sua vez, a aplicação de *A. brasilense* não influenciou significativamente ($p > 0,05$) o acúmulo de matéria seca total das mudas de cana-de-açúcar (Figura 5). Gírio et al. (2015) constataram que a aplicação de bactérias diazotróficas resultou no aumento da matéria seca total das mudas de cana-de-açúcar.

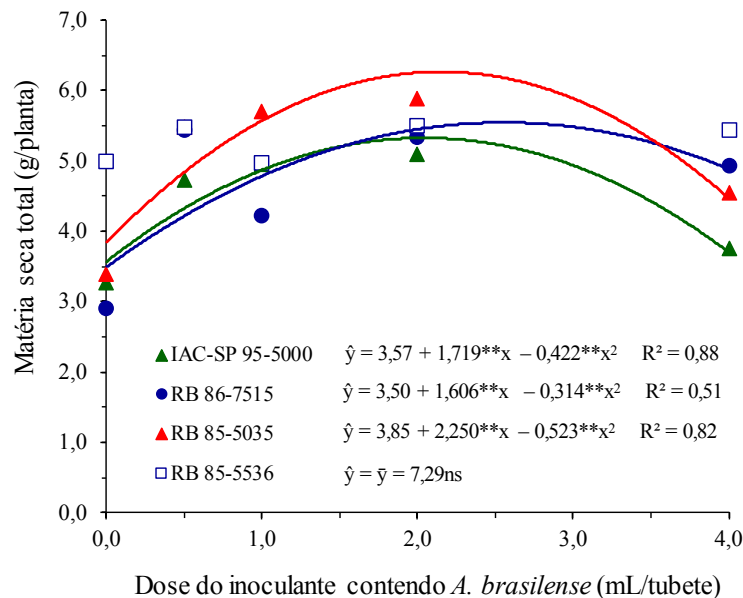


Figura 5. Efeito da aplicação de doses do inoculante contendo *Azospirillum brasilense* no acúmulo de matéria seca total (MST) das diferentes variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). UEMS/Cassilândia, 2017.

4 | CONCLUSÃO

As variedades de cana-de-açúcar IAC-SP 95-5000, RB 86-7515 e RB 85-5035 possuem respostas positiva à aplicação de inoculante contendo *Azospirillum brasilense* durante a fase de formação de mudas.

A dose ideal de aplicação de inoculante contendo *Azospirillum brasilense* para as variedades IAC-SP 95-5000, RB 86-7515 e RB 85-5035 pode variar entre 2 e 3 mL/tubete.

A variedade de cana-de-açúcar RB 85-5536 tem baixa resposta à inoculação com *Azospirillum brasilense* por ser uma variedade rústica com pouca resposta a ambientes de média-alta fertilidade.

REFERÊNCIAS

CHAVES, V. A.; SANTOS, S. G.; SCHULTZ, N.; WILLIAN PEREIRA, W.; SOUSA, J. S.; MONTEIRO, R. C.; REIS, V. M. Desenvolvimento inicial de duas variedades de cana-de-açúcar inoculadas com bactérias diazotróficas. **Revista Brasileira. Ciência do Solo**, v.39, n.1, p.1595-1602, 2015.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em 03/03/2017.

ESTRADA, G.A.; BALDANI, V.L.D.; OLIVEIRA, D.M.; URQUIAGA, S.; BALDANI, J.I. Selection of phosphate-solubilizing diazotrophic *Herbaspirillum* and *Burkholderia* strains and their effect on rice crop yield and nutrient uptake. **Plant and Soil**, v.369, n.1, p.115-129, 2013.

GÍRIO, L.A.S.; DIAS, F.L.F.; REIS, V.M.; URQUIAGA, S.; SCHULTZ, N.; BOLONHEZI, D.; MUTTON, M.A. Bactérias promotoras de crescimento e adubação nitrogenada no crescimento inicial de cana-de-açúcar proveniente de mudas pré-brotadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 1, p.33-43, 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAUJO, R.S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biology Fertility of Soils**, v. 49, n. 7, p. 791-801, 2013.

LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, M.A.; ANJOS, I.A. dos; DINARDO-MIRANDA, L.L.; SCARPARI, M.S.; GARCIA, J.C.; BIDÓIA, M.A.P.; SILVA, D.N. da; MENDONÇA, J.R. de; KANTHACK, R.A.D.; CAMPOS, M.F. de; BRANCALIÃO, S.R.; PETRI, R.H.; MIGUEL P.E.M. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Ribeirão Preto: Instituto Agronômico de Campinas, 2012. 17p. (IAC. Documentos, 109).

LIN, L.; LI, Z.; HU, C.; ZHANG, X.; CHANG, S.; YANG, L.; LI, Y.; AN, Q. Plant growth-promoting nitrogen-fixing enterobacteria are in association with sugarcane plants growing in Guangxi, China. **Microbes and Environments**, v.27, n.2, p.391-398, 2012.

OLIVEIRA, A.L.M.; CANUTO, E.L.; URQUIAGA, S.; REIS, V.M.; BALDANI, J.I. Yield of micropropagated sugarcane varieties in different soil types following inoculation with diazotrophic bacteria. **Plant and Soil**, v.284, n.1, p.23-32, 2006.

PEREIRA, W.; LEITE, J.M.; HIPÓLITO, G.S.; SANTOS, C.L.R.; REIS, V.M. Acúmulo de biomassa em variedades de cana-de-açúcar inoculadas com diferentes estirpes de bactérias diazotróficas. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.363-370, 2013.

PERRIG, D.; BOIERO, L.; MASCIARELLI, O.; PENNA, C.; CASSÁN, F.; LUNA, V. Plant growth promoting compounds produced by two agronomically important strains of *Azospirillum brasilense*, and their implications for inoculant formulation. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.75, n.1, p.1143-1150, 2007.

SANTI, C.; BOGUSZ, D.; FRANCHE, C. Biological nitrogen fixation in non-legume plants. **Annals of Botany**, v.111, n.1, p.743-767, 2013.

SANTOS, F. A.; BORÉM, A. (Org.). **CANA: do Plantio a Colheita**. 1 ed. Viçosa: UFV, 2013. 257p.

SARAVANAN, V.S.; MADHAIYAN, M.; THANGARAJU, M. Solubilization of zinc compounds by the diazotrophic, plant growth promoting bacterium *Gluconacetobacter diazotrophicus*. **Chemosphere**, v.66, n.1, p.1794-1798, 2007.

SCHULTZ, N.; MORAIS, R.F. de; SILVA, J.A.; BAPTISTA, R.B.; OLIVEIRA, R.P.; LEITE, J.M.; PEREIRA, W.; CARNEIRO JÚNIOR, J.B.; ALVES, B.J.R.; BALDANI, J.I.; BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S.; REIS, V.M. Avaliação agronômica de variedades de cana-de-açúcar inoculadas com bactérias diazotróficas e adubadas com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.3, p.261-268, 2012.

SILVA, M.A.; GAVA, G.J.C.; CAPUTO, M.M.; PINCELLI, R.P.; JERONIMO, E.M.; CRUZ, J.C.S. Uso de reguladores de crescimento como potencializadores do perfilhamento e da produtividade em cana-soca. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n.4, p.545-552, 2007.

URQUIAGA, S.; XAVIER, R.P.; MORAIS, R.F.; BATISTA, R.B.; SCHULTZ, N.; LEITE, J.M.; SÁ, J.M.; BARBOSA, K.P.; RESENDE, A.S.; ALVES, B.J.R.; BODDEY, R.M. Evidence from field nitrogen balance and ¹⁵N natural abundance data for the contribution of biological N₂ fixation to Brazilian sugarcane varieties. **Plant and Soil**, v.356, n.2, p.5-21, 2012.

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 pesquisador pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS/Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

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

SOBRE OS AUTORES

Aécio Busch Discente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. E-mail para contato: busch088@yahoo.com.br

Agclair Cardoso Alves Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB (2012.2), mestrado em Agronomia (Solos e Qualidade de Ecossistemas - SQE) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB (2014.2) e atualmente doutoranda na área de Agronomia (Ciência do solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

Alan Mario Zuffo Pesquisador do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal do Piauí – UFPI; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Atuação profissional: 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

Alessandro Ramos de Jesus Graduando em Agronomia, Bolsista do Programa PET-Agronomia, Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, membro do Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas.

Aline dos Anjos Souza Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (2017) atualmente mestranda pelo programa de pós-graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB (2017). Desenvolve trabalhos relacionados a qualidade de luz, nutrição mineral de plantas, fisiologia vegetal, e plantas medicinais.

Alinsmário Leite da Silva Graduando em Agronomia pela UEFS

Alison Van Der Linden de Almeida Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/UAG; Mestrado em Produção Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/UAG; Doutorando em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Grupo de pesquisa: Fitopatologia; E-mail para contato: alisonvander11@hotmail.com

Anacleto Ranulfo dos Santos é graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1979), concluiu o mestrado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Lavras em 1989 e o doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição Mineral de Plantas) pela Universidade de São Paulo - ESALQ em janeiro de 1998. Atualmente é professor Titular - da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, lotado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Tem qualificação formal em Solos e Nutrição Mineral de Plantas com ênfase na avaliação e diagnose nutricional das plantas e em cultivo hidropônico. Orienta alunos de graduação e de pós-graduação, coordena Grupo de Pesquisa certificado pela Instituição, trabalha com gramíneas forrageiras, amendoinzeiro e plantas medicinais e aromáticas. Já exerceu cargos administrativos como Chefe e Vice-Chefe de Departamento, Coordenador de Colegiado de Pós-graduação em Ciências Agrárias e do colegiado de Graduação do curso de Agronomia. Também foi responsável pelo Setor de Registros Acadêmicos

André Scarambone Zaú Professor da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO; Membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRRJ) e do Programa de Pós-Graduação em Ecoturismo e Conservação, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (PPGEC/UNIRIO); Graduação em Ciências Biológicas e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula – USU-RJ. Mestrado em Geografia, com área de concentração em Geoecologia–Ecologia da Paisagem, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; Doutorado em Botânica, com área de concentração em Conservação da Biodiversidade, pela Escola Nacional de Botânica Tropical / Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: ECOTROPICOS – Ecologia, Conservação e Restauração Ecológica de Florestas Tropicais; E-mail para contato: andrezau@unirio.br

Andressa Santos da Costa Discente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. E-mail para contato: andressasantos4@hotmail.com

Aryston Douglas Lima Calheiros Aluno do curso de Engenharia Química – UFAL; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Recursos Naturais; E-mail para contato: arystondouglas@hotmail.com

Benedito Rios de Oliveira Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas – BA Graduação em Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (2017) e Mestrando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Formação em técnico em Agropecuária pelo Escola Família Agrícola de Quixabeira- Ba, com experiência na área de fruticultura irrigada, com estagio técnico e participação no dimensionamento e implantação de uma etapa do projeto. Com experiência profissional no Distrito de Irrigação no Projeto Jacuípe em Várzea da Roça-Ba. Bolsista de iniciação científica da FAPESB e MACRO PROGRAMA, com trabalhos na área de irrigação e fertirrigação da EMBRAPA Mandioca e Fruticultura.

Brisa Ribeiro de Lima Graduanda em Engenharia agrônômica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo. E-mail para contato: brisa_lima2@hotmail.com

Carla de Souza Almeida Graduanda em Engenharia agrônômica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo; E-mail para contato: carla.bdo@hotmail.com

Celicleide Quaresma Lobo Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas – BA Graduada em Engenharia Agrônômica na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB. Estagiária do Laboratório de Solos na área de Física do solo. Bolsista voluntária no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Atualmente é discente especial no Programa de Solos, Qualidade e Ecossistemas- PPSQE. da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Estagiária do Laboratório de Física do solo- UFRB.

Deise Amaral de Deus Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná – UFPR; Grupo de pesquisa:

ECOTROPICOS – Ecologia, Conservação e Restauração Ecológica de Florestas Tropicais; E-mail para contato: deiseamaral.ufra@gmail.com

Dennis Gonçalves Novais Professor da Fundação Universidade do Estado do Tocantins (UNITINS - *Campus* Augustinópolis). Graduação em Enfermagem pela Faculdade do Bico do Papagaio (FABIC – Augustinópolis). Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC – GO). E-mail: enfdennisnovais@hotmail.com

Edna Peixoto da Rocha Amorim Professora Titular da Universidade Federal de Alagoas - Ceca/Ufal; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas da Universidade Federal de Alagoas - Ceca/Ufal; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Mestrado em Fitossanidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE; Doutorado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Fitopatologia; E-mail para contato: edna.peixoto@pq.cnpq.br

Elcivan Pereira Oliveira Graduação em Engenharia agrônômica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Mestrando em Produção vegetal pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo. E-mail para contato: elcivan_gbi@hotmail.com

Emanuel Soares dos Santos Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Aracati; Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Engenharia Civil – Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará; Líder do Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE. E-mail para contato: santos.e.s@ifce.edu.br

Erica Ribeiro de Sousa Simonetti Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins). Graduada em Ciências Econômicas pela Faculdade de Imperatriz – MA (FACIMP - MA). Bacharel em Direito- Faculdade de Educação Santa Terezinha (FEST-MA). MBA em Gestão financeira Controladoria e Auditoria - Fundação Getúlio Vargas (F.G.V -PA). Mestra em Gestão e Desenvolvimento Regional na Universidade de Taubaté -SP – (UNITAU – SP). Doutoranda em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento - Universidade do Vale do Taquari – (UNIVATES - RS). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO). E-mail: erica.simonetti@ifto.edu.br

Ésio de Castro Paes: Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Mestrando em Solos e Qualidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES.

Fábio Nascimento de Jesus Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na área de Fitotecnia (2017). Atua no controle de fitonematoides por meio do uso de resíduos orgânicos. Faz parte do grupo de pesquisa Biotecnologia Microbiana Aplicada à Agricultura (UFRB), nas linhas de pesquisas de Fitopatologia e Manejo de Fitonematóides. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Nematologia, atuando principalmente no controle de fitonematoides com resíduos orgânicos, agroindustriais, controle biológico, extratos vegetais e promoção de crescimento de plantas.

Fábio Steiner Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/Botucatu; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas, sistemas de produção agrícola e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, feijão, algodão, milho, trigo, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uem.br

Felizarda Viana Bebé Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Doutorado em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo; E-mail para contato: felizvb@hotmail.com

Fernando Henrique Cardoso Veras Graduado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins); E-mail: fernando.fhc.agro@gmail.com

Franciele Medeiros Costa Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, membro do Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas Almas – BA.

Francisco Levy Lima Demontiezo Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo IFCE, *Campus* Sobral – CE.

Fredson Leal de Castro Carvalho Graduado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins). Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO). E-mail: fredson_tecnicoagro@hotmail.com

Georgia de Souza Peixinho Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Mestrado em Agronomia (Horticultura Irrigada) pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Doutoranda em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; E-mail para contato: geopeixinho@gmail.com

Gilvanda Leão dos Anjos Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, membro do Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas Almas – BA.

Girlene Santos de Souza Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1999), Mestrado em Ciências (Energia Nuclear na Agricultura) pela Universidade de São Paulo (2003). Doutorado em Agronomia área de concentração Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente é professora Associada 2 do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB). Tem experiência na área de Fisiologia

Vegetal, Morfo-Anatomia, atuando principalmente nos seguintes temas: fisiologia vegetal com ênfase em qualidade de luz, anatomia comparada de fanerógamas, anatomia floral, crescimento e desenvolvimento de espécies vegetais.

Iana Melo Araújo Técnica em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE; E-mail para contato: ianamello22@outlook.com

Iara Oliveira Fernandes: Graduada em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA. Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES.

Janderson do Carmo Lima Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (2015) e mestrado pelo programa de pós-graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB (2017). Atualmente é doutorando pelo programa de pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal de Feira de Santana (UEFS). Desenvolve trabalhos relacionados a qualidade de luz, nutrição mineral de plantas, fisiologia vegetal, plantas medicinais e fertilidade de solos.

Joacir Mario Zuffo Júnior Discente do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail para contato: zuffojr@gmail.com

José Fernandes de Melo Filho: Professor Associado 4 e Tutor do PET Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Coordenador da Câmara de Agronomia do CREA/BA. Graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia - UFBA. Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade de São Paulo - USP.

José Ivan Fonteles de Vasconcelos Filho Técnico em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Graduando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE. E-mail para contato: ivanfontelesbio@gmail.com

Juliana Paiva Carnaúba Ramos Professora do Instituto Federal de Alagoas – Ifal - Campus Murici; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Mestrado em Produção Vegetal e Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas - Ceca/Ufal; Doutorado em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Recursos Naturais; E-mail para contato: jcarnauba.ramos@gmail.com

Laryany Farias Vieira Fontenele Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA; Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí – IFPI; Mestrado em Ciências pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, com área de concentração em Educação Agrícola; Grupos de pesquisa: Grupo de Estudos Agroambientais do Médio Araguaia e Alto Xingu (GEAMAAX) e ECOTROPICOS – Ecologia, Conservação e Restauração Ecológica de Florestas Tropicais; E-mail para contato: laryanyfarias@gmail.com

Lindomar Braz Barbosa Júnior Graduado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus Araguatins*). Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO) E-mail: braz.agro@gmail.com

Luis Gonzaga Pinheiro Neto Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (1999), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (2003) e doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2009). Analista de risco agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (2006-2009), bolsista na Embrapa Agroindústria Tropical. Foi do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD-Capes) no Departamento de Engenharia Agrícola da UFC. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Engenharia de Água e Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: defesa agropecuária, fruticultura irrigada, estresse hídrico. Foi Professor do Instituto Federal de Roraima - Campus Amajari e, atualmente é professor do IFCE - Campus Sobral.

Marcio Facundo Aragão Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE, Campus Sobral (2017). Mestrando em Engenharia Agrícola - PPGEA, Linha de Pesquisa Irrigação e Drenagem – UFC, Campus do Pici, Fortaleza- CE. Bolsista do CNPQ em nível de mestrado. Membro do grupo de Pesquisa Centro de Estudos da Sustentabilidade da Agricultura Irrigada - CESAI. E-mail: marcioaragao26@gmail.com

Maria Iza de Arruda Sarmiento Mestranda em Solos e Qualidade dos ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Graduação em Tecnologia em Agroecologia pelo Instituto Federal da Paraíba – IFPB. Grupo de pesquisa: Agricultura Tropical. E-mail para contato: izasarmiento1@gmail.com

Maria Luiza Miranda dos Santos Graduanda em Agronomia pela UFRB. Participa do grupo de pesquisa “Manejo de nutrientes no solo e em plantas cultivadas”.

Maria Samara Alves de Freitas Graduanda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE E-mail para contato: samara.alves120@gmail.com

Mariana Nogueira Bezerra Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET Mata Atlântica: Conservação e Desenvolvimento). Integrante Voluntária do Grupo de Pesquisa “Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas”. Atuante na área de Nutrição Mineral de Plantas, Mecanização Florestal, Produção de mudas, Geoprocessamento e Sensoriamento remoto

Marilza Neves do Nascimento Professora Titular pela UEFS; Membro do corpo docente do programa de pós-graduação em de Recursos genéticos vegetais pela Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS; Possui Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras –UFLA ; Possui Mestrado e Doutorado em Agronomia pela UFLA.

Marina Aparecida Costa Lima: Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade de Tecnologia e Ciência - FTC. Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da

Bahia - UFRB.

Maykon David Silva Santos Graduando em Engenharia Agrônômica pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo; E-mail para contato: Santos.agro7@gmail.com

Mylena Braz Barbosa Graduanda em Direito pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS-*Campus* Augustinópolis). E-mail: mylennabraz@gmail.com

Nortton Balby Pereira Araújo Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins). Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO). E-mail: nortton_b@hotmail.com

Renê Ripardo Calixto Graduado em Mecatrônica Industrial pelo o IFCE, *Campus* sobral- CE. Mestrando em Engenharia De Telecomunicações – PPGET - IFCE *Campus* do Benfica, Fortaleza –CE.

Robério Mires de Freitas Técnico em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Acaraú; Graduando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE; E-mail para contato: ro.barrinha@gmail.com

Selma dos Santos Feitosa Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. Mestrado em Agronomia (Agricultura Tropical) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Doutorado em Agronomia (Agricultura Tropical) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Grupo de pesquisa: Agroecologia, Resistência e Educação do Campo / Agricultura Tropical / Grupo de Estudo e Pesquisa, Espaço e Vivência. E-mail para contato: selmafeitosa7@hotmail.com

Tadeu de Sousa Carvalho Aluno do Curso integrado em Agroecologia – IFAL – *Campus* Murici. Grupo de pesquisa: Agroecologia e Recursos Naturais; E-mail para contato: tadeu_scarvalho@hotmail.com

Tarcio Gomes da Silva Técnico em Aquicultura pelo Instituto Centec; Técnico de Laboratório de Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Aracati; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE

Tarique Da Silveira Calvacante Possui graduação em Mecatrônica Industrial pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2008), mestrado em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará (2010), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Universidade de Fortaleza (2012) e Doutorado em Engenharia de Teleinformática (2016). Atualmente é professor do IFCE. Tem experiência na área de Visão Computacional, Engenharia Biomédica, Robótica, Automação e Simulação.

Tiago Zoz Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Mestrado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual

Paulista – UNESP/Botucatu; Doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/Botucatu; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em melhoramento e genética vegetal, experimentação agrícola, sistema radicular de plantas cultivadas, fisiologia de plantas cultivadas, melhoramento vegetal relacionado à estresses abióticos e nutrição mineral de plantas, atuando principalmente nas culturas de algodão, soja, milho, trigo, aveia, mamona, cártamo e crambe. E-mail para contato: zoz@uems.br

Uasley Caldas de Oliveira Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (2017) atualmente mestrando pelo programa de pós-graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB (2017). Desenvolve trabalhos na área de nutrição mineral de plantas, qualidade de luz, e fertilidade do solo.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-455090-0-4

