

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 MICRORGANISMOS 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 Bebé
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

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

Aglair Cardoso Alves

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – PE

Fábio Nascimento de Jesus

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – BA

Anacleto Ranulfo dos Santos

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – BA

Girlene Santos de Souza

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – BA

Aline dos Anjos Souza

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – BA

Uasley Caldas de Oliveira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – BA

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar o crescimento e rendimento de massa seca de mudas de quiabeiro submetido a proporções de nitrato e amônio. Os tratamentos seguiram a concentração de nitrogênio sugerida pela solução de Hoagland & Arnon (1950), que foi fornecida em cinco proporções de N (NH₄⁺: NO₃⁻): 100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com cinco repetições, cada parcela

experimental foi constituída por uma planta. As variáveis analisadas foram: altura da parte aérea (ALT), comprimento (CR) e volume de raiz (VR), diâmetro da haste (DIA), número de folhas (NF), clorofila a, b, (a + b) e área foliar (AF), além disso, determinou-se o rendimento de massa seca da folha, caule, raiz, massa seca da parte aérea e total (MSF, MSC, MSR, MSPA, MST), razão de área foliar (RAF), área foliar específica (AFE) e razão de peso foliar (RPF). As interações entre os íons amônio e nitrato ocasionou diferenças significativas ($p < 0,01$) demonstrando-se, assim, que a cultura do quiabeiro responde às diferentes relações entre íons amônio e nitrato (NH₄⁺:NO₃⁻) na solução nutritiva. As proporções 0:100; 25:75; 50:50 (NH₄⁺: NO₃⁻) mostraram-se favoráveis aos parâmetros ALT, MSF, MSPA, e AFE das mudas de quiabo quando comparadas com as mudas que receberão nitrogênio na forma amoniacal, e em maiores proporções do mesmo. Conclui-se, portanto que o nitrogênio quando disponibilizado na forma amoniacal não é a melhor opção para a nutrição do quiabeiro em fase inicial de crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, Dinâmica de nutrientes, nitrogênio.

ABSTRACT: The experiment aimed to evaluate the growth and yield of dry mass of seedlings of okra Underwent ratios of nitrate and ammonium. Treatments followed the nitrogen concentration

solution suggested by Hoagland & Arnon (1950), which was provided in five proportions of N (NH₄⁺: NO₃⁻): 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 0:100. The experimental design was completely randomized with five replicates of each plot consisted of a plant. The variables analyzed were: shoot height (ALT), length (CR) and root volume (RV), stem diameter (DIA) and number of leaves (NL), chlorophyll a, b, (a + b) and leaf area (LA), in addition, determined the yield of dry mass of leaf, stem, root dry mass of shoot and total (MSF, MSC, MSR, MSPA, MST), leaf area ratio (LAR), specific leaf area (SLA), leaf weight ratio (PPR). Interactions between ammonium and nitrate did not cause significant treatment parameters for Chlorophyll a, b and total (a + b), (MSC, MSR, MST), along with physiological parameters (RPF) and (RAF), however were observed in ALT, NF, VR, CR, MSF, MSPA, AF and AFE, highly significant differences ($p < 0.01$) and demonstrating thus that the culture of okra responded to different relations between ammonium ions and nitrate (NH₄⁺: NO₃⁻) in the nutrient solution. The proportions 0:100; 25:75 50:50 (NH₄⁺: NO₃⁻) were favorable to ALT, MSF, MSPA, and AFE parameters of okra seedlings compared with seedlings that receive nitrogen in the ammonium form, and larger proportions the same. It follows therefore that nitrogen in ammonium form as delivered is not the best option for nutrition okra in the early growth phase.

KEYWORDS: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, Dynamics of nutrients, nitrogen

1 | INTRODUÇÃO:

A espécie *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, conhecida como quiabo, é uma hortaliça fruta, planta arbustiva anual, com caule ereto esverdeado ou avermelhado, e atinge de 1 a 1,7 metros de altura pertencente à família Malvaceae (Pascoal et al., 2013). No mundo é também conhecida pelos nomes de Kacang Bendi, qiu kui, Okra, okura, Okro, Quiabos, Ochro, Quiabo, Okoro, Gumbo, Quingombo, Bamieh, Bamyia, Quingumbo, Bamia, Ladies Fingers, Bendi, Gombo, Bhindi, Kopi Arab é uma planta é originária da África (Kumar et al., 2013).

A planta apresenta características que valorizam seu aspecto agrônômico, como por exemplo, o crescimento rápido, o baixo requerimento de tecnologias para sua produção, fácil cultivo e alta rentabilidade, apresentando produtividade por hectare de 10t a 20t, também é resistente a pragas, apresentam alto valor alimentício e nutritivo características que à faz muito popular entre os pequenos produtores (Mota et al., 2000). Segundo Mota et al., (2008) o Brasil, apresenta condições climáticas excelentes para a produção dessa hortaliça, as regiões nordeste e sudeste, são as que mais produzem e consomem, isso ocorre, pelo fato de ser bastante adaptada as condições climáticas desses estados. Em trabalhos realizados por Cândido et al. (2011) avaliando o desenvolvimento inicial do quiabeiro sob fertilização nitrogenada em diferentes relações amônio/nitrato observou maior desenvolvimento das plantas de quiabo em maiores doses de nitrogênio.

Galati et al. (2013) relata que o quiabeiro exige maior quantidade de nitrogênio nos primeiros meses após a semeadura, sendo assim, a forma com que o elemento vai ser

fornecido para a cultura, é primordial para que a fase inicial de desenvolvimento seja realizada de uma maneira eficiente.

Os íons nitrato (NO_3^-) e amônio (NH_4^+) são as formas predominantes de N mineral disponível às plantas, a proporção da forma de disponibilização do nitrogênio deve ser observada com atenção, pois se sabe que em algumas culturas, o amônio pode exercer um efeito negativo sobre o crescimento. No entanto, algumas espécies de plantas têm preferência pela absorção de N na forma amoniacal, como por exemplo, o arroz irrigado (Holzschuh et al., 2011), no qual ainda não foram observados níveis tóxicos.

O suprimento de nutrientes em proporções adequadas é essencial para a ótima produção vegetal, neste contexto, o estudo foi realizado com objetivo avaliar o efeito das interações de diferentes proporções entre as formas nitrogenadas, a nítrica e a amoniacal, no crescimento e desenvolvimento de quiabo.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizada no município de Cruz das Almas-Ba ($12^\circ 40''$ S; $39^\circ 06''$ W; 226 metros de altitude), no período de junho a julho de 2013.

A espécie utilizada para condução do experimento foi o quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.), cujas mudas foram produzidas a partir de sementes, em bandejas de polietileno, utilizando-se como substrato areia lavada + composto orgânico na proporção 2:1 e mantidas em casa de vegetação por 15 dias. A irrigação nesse período foi realizada diariamente até o solo atingir a capacidade de campo. Com 15 dias após a semeadura (DAS), as mudas foram selecionadas de acordo com sua massa verde, tamanho e formação do primeiro par de folhas definitivas, com o objetivo de uniformização dos componentes experimentais. Posteriormente, elas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para 1 dm^3 , contendo areia grossa lavada como substrato.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo cada parcela experimental constituída por uma planta. Os tratamentos seguiram a concentração de N sugerida pela solução de Hoagland & Arnon (1950), que foi fornecida em cinco proporções de N ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$): 100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100, (Tabela 1).

Solução Estoque (concentração)	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
KH ₂ PO ₄ (1M)	1	1	1	1	1
NH ₄ Cl (1M)	15	11,25	7,5	3,75	-
KCl (1M)	5	1,2	-	3,8	-
CaCl ₂ (1M)	5	5	3,75	-	-
MgSO ₄ (1M)	2	2	2	2	2
KNO ₃ (1M)	-	3,75	5	1,2	5
Ca (NO ₃) ₂ (1)	-	-	2	5	5
Ferro-EDTA*	1	1	1	1	1
Micronutrientes**	1	1	1	1	1

Tabela 1. Volume (ml) das soluções estoque para formar 1 L de solução nutritiva modificada, utilizando proporções de amônio e nitrato (NH₄⁺: NO₃⁻) conforme os respectivos tratamentos:

*Solução de Ferro-EDTA: Serão dissolvidos 26,1 g de EDTA dissódico em 286 ml de NaOH 1N + 24,9g de FeSO₄.7H₂O e aerado por uma noite.

**Solução de micronutrientes (g/l): H₃BO₃ = 2,86; MnCl₂.4H₂O = 1,81; ZnCl₂ = 0,10; CuCl₂ = 0,04; H₂MoO₄.H₂O = 0,02.

A solução nutritiva foi composta por macro e micronutrientes na concentração em mg L⁻¹: N = 210, P = 31, K = 234, Ca = 200, Mg = 48 e S = 64, com pH = 5,6 (±1).

Aos 30 dias o experimento foi coletado, sendo avaliados os seguintes dados de crescimento: altura da parte aérea, comprimento e volume de raiz, diâmetro da haste e número de folhas com a utilização de régua, proveta graduada, paquímetro e contagem direta. Além disso, foram avaliados os teores de clorofila a e b e total (a+b) (ICF – Índice de Clorofila Folker) utilizando o medidor eletrônico de teor de clorofila Folker modelo-CFL1030 e área foliar com a utilização de medidor portátil de área foliar ADC modelo AM-300 e a partir desses dados foi determinado à razão de área foliar (RAF), área foliar específica (AFE), razão de peso foliar (RPF) de acordo com BENICASA, (2004).

Após a coleta a fim de avaliar as variáveis relacionadas à massa seca, as plantas foram particionadas em caule, folha e raiz e acondicionadas individualmente em sacos de papel e colocadas para secar a 65° C em estufa de circulação de ar forçado até obterem massa constante, posteriormente quantificou-se rendimento de massa seca da folha, caule, parte aérea, raiz e total (MSF, MSC, MSPA, MSR, MST respectivamente), utilizando-se de uma balança analítica com precisão de três casas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com significância (P< 0,05) e foi realizado o teste de médias (Scott Knott 5%), empregando o programa estatístico SISVAR® 5.3 (FERREIRA, 2008).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Interações entre os íons amônio e nitrato não ocasionou efeito significativo dos tratamentos para clorofila a (CLO A) e clorofila b (CLO B), total (A+B), massa seca do caule raiz e total (MSC, MSR, MST), além dos parâmetros fisiológicos razão de peso foliar (RPF) e razão de área foliar (RAF), no entanto, foram observadas na altura (ALT), número de folhas (NF), volume de raiz (VR), comprimento de raiz (CR), matéria seca da folha, parte aérea, (MSF, MSPA), área foliar (AF) e área foliar específica (AFE), diferenças altamente significativas ($p < 0,01$) e área foliar específica (AFE) apresentaram respostas significativas ($p < 0,05$), demonstrando-se, assim, que a cultura do quiabeiro responde às diferentes relações entre íons amônio e nitrato ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) na solução nutritiva.

A altura das mudas de quiabo submetidas à relação 100:0 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) apresentou a menor média (16,04 cm), uma redução de 17,48 % quando comparada com as mudas submetidas aos tratamentos 0:100 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$), no entanto este tratamento não diferiu das proporções 50:50 e 75:25 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) Tabela 2.

Relação $\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$	Altura	Nº de Folhas	Volume de Raiz	Comprimento de Raiz
	(cm)		(ml)	(cm)
0:100	18,90 a	6,80 a	0,41 b	17,20 b
25:75	19,62 a	5,40 b	0,62 a	22,00 a
50:50	19,70 a	5,80 b	0,58 a	23,80 a
75:25	16,30 b	4,20 c	0,32 b	15,74 a
100:0	16,04 b	4,40 c	0,26 b	14,60 b

Tabela 2: Altura (ALT), número de folhas (NF), volume de raiz (VR) e comprimento de raiz (CR) de mudas de quiabo em função da presença de diferentes proporções de amônio e nitrato, Cruz das Almas, 2014.

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott 5%.

Em estudos algumas culturas sofrem efeito negativo do íon NH_4^+ sobre o crescimento, isso se atribui à necessidade de utilização dos carboidratos produzidos, prioritariamente, para a rápida assimilação do amônio absorvido, com vistas a evitar-se sua acumulação e consequentes problemas de toxicidade relacionados a alterações no pH celular e desbalanços iônico e hormonal, entre outros (Britto & Kronzucker, 2002).

A detoxificação é um processo de consome energia, sendo assim, é desvantajoso para a célula, no entanto em algumas culturas altas absorções do íon amônio representa bom crescimento vegetativo, sem nenhum sintoma de toxidez, como foi observado por Holzschuh et al. (2011) o crescimento do arroz com suprimento combinado de amônio e nitrato apresenta menores medias quando comparado a altura da planta sob condições de suprimento como nitrogênio sendo oferecido apenas na forma amoniacal.

Resultados semelhantes foram encontrados por Ribeiro et al. (2011) estudando efeito das interações entre os íons amônio e nitrato na fisiologia do crescimento do amendoizeiro, observaram que com a redução do número de folhas em função do aumento

da concentração de NH_4^+ na solução. Resultados contrastantes foram encontrados por Sousa et al. (2010) em estudo onde objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo e os teores de nitrogênio, fósforo e potássio no tecido foliar da berinjela em função de diferentes relações nitrato/amônio, que o número de folhas foi afetado significativamente pelas relações nitrato/amônio, sendo observadas, maiores números de folhas em todas as proporções, menos na forma onde o nitrogênio era fornecido apenas na forma nítrica, verificou-se uma diferença de 29,3% enquanto que, em relação às plantas que receberam apenas o nitrogênio amoniacal.

As mudas submetidas à relação 0:100, 25:75 e 50:50 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) apresentaram volume de raiz inferior (0,41, 0,32 e 0,26 ml), quando comparadas as que foram supridas com parte do nitrogênio na forma de nitrato e amônio, sendo que maiores proporções na forma de nitrato (Tabela 2). Houve uma redução de 33,87, 48,38 e 58,48 % no volume de raiz destas mudas, quando comparadas a proporção 25:75 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$). No entanto as menores médias foram observadas quando as mudas de quiabo encontrava-se em situações de grande exposição ao íon NH_4^+ , assim como foi visto por Silva et al (2010) em experimento com girassol.

Observa-se que comprimento de raiz das mudas não houve diferença significativa entre as relações 25:75 e 50:50 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$), que proporcionaram os maiores comprimentos de raiz (22,00 e 23,00 cm respectivamente). A proporção 25:75 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) não diferiu das proporções 0:100 e 75:25 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) (Tabela 2).

A ciclagem fútil, mecanismo onde ocorre o efluxo do NH_4^+ para fora da célula, requer bastante energia na forma de ATP, esse processo desencadeia um aumento nas taxas de respiração das raízes, e conforme Britto & Kronzucker, (2002) causa redução no seu crescimento das raízes. Ainda segundo os mesmos autores cerca de 80% do amônio absorvido pode sofrer efluxo por ciclagem fútil. No entanto é observado que a ausência total do íon NH_4^+ também proporciona menor comprimento de raiz, mostrando então a importância das rápidas assimilações de nitrogênio pela planta. Enquanto que o íon NO_3^- estímulo ao desenvolvimento de raízes (HOLZSCHUH et al., 2011).

Lewis et al., (1989) atribui ao fato de que os carboidratos transcolados das folhas para as raízes de absorção são utilizados, prioritariamente, como esqueletos de carbono e energia para o processo de assimilação do íon amônio, a fim de evitar seu acúmulo em níveis tóxicos, e não para os processos associados ao crescimento desse órgão, o mesmo fato justifica os menores comprimentos de raiz e volume de raiz quando exposto a maiores concentrações de NH_4^+ .

As menores (51,91 e 60,38 cm^2) áreas foliares foram obtidas nos tratamentos 100:0 e 75:25 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) (Tabela 3), Houve uma redução de 70,46 e 65,64 % respectivamente quando comparada a maior média (175,74 cm^2) de área foliar que foi obtida na relação 0:100, esta não diferiu estatisticamente das relações 25:75 e 50:50 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) (Tabela 3).

Relação $\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$	MSF	MSPA	AF	AFE
	g Kg ⁻¹		(cm ²)	(cm ² /g)
0:100	0,53 a	0,76 a	175,74 a	331,68 a
25:75	0,49 a	0,73 a	171,32 a	341,90 a
50:50	0,44 a	0,69 a	159,28 b	357,82 a
75:25	0,22 b	0,41 b	60,38 b	266,60 b
100:0	0,20 b	0,40 b	51,91 b	262,24 b

Tabela 3: Massa Seca de folha (MSF), massa seca da parte aérea (MSPA), área foliar (AF), área foliar específica (AFE) de mudas de quiabo em função da presença de diferentes proporções de amônio e nitrato, Cruz das Almas, 2014.

Sousa et al, (2010) em estudo sobre efeito de nitrato e amônio em berinjela, verificaram uma redução de 45,6% na área foliar das mudas fertilizadas apenas com nitrogênio na forma amoniacal, quando comparadas com as submetidas a relação de 72:25 ($\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$). No entanto outros autores como Cruz et al. (2008) avaliando a influência do nitrato e do amônio sobre a fotossíntese e a concentração de compostos nitrogenados em mandioca, observaram que as folhas e raízes das plantas cultivadas com amônio apresentaram as maiores concentrações de aminoácidos. Cândido et al. (2011) relata que a absorção de NH_4^+ oferece vantagens energéticas quando comparado a absorção de NO_3^- , a exigência de energia para a assimilação de NO_3^- é vinte moléculas de ATP por molécula de NO_3^- , enquanto que para assimilação de uma molécula de NH_4^+ são gastos apenas cinco moléculas ATP por molécula NH_4^+ . Desta forma, o nitrogênio é mais rapidamente assimilado podendo fazer parte então da do processo fotossintético das plantas.

No entanto nas mudas de quiabo a quantidade oferecida de nitrogênio na forma amoniacal, foi prejudicial reduzindo a área foliar das plantas e conseqüentemente a atividade fotossintética da mesma.

A AFE (área foliar específica) é expressa pela razão entre a área foliar e a massa seca das folhas. A AFE indica aumento na espessura da folha resultante do aumento e do tamanho do número de células nas plantas. Nas plantas submetidas às proporções 0:100, 25:75 e 50:50 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) apresentaram maiores (301,71, 335,62, 356,54 cm²/g respectivamente) um decréscimo de 17,9, 26,2 e 30,5 % quando comparado com o tratamento 75:25 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) e 5,9, 15,4 e 20,3 % quando comparado com o tratamento 100:0 ($\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$) (Tabela 3).

Observa-se na tabela 1 e 2 que os tratamentos constituídos com nitrogênio sendo oferecido em maiores proporções na forma de amônio proporcionaram menor número de folhas, e as folhas formadas ficaram menores resultando em menores áreas foliares. Esses resultados, tomados em conjunto, explicam os menores valores de massa seca das

folhas obtidos nas proporções 75:25 e 100:0 ($\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$), com médias (0,22 e 0,20 g Kg^{-1} respectivamente) uma redução de 62,7 e 66,1 % quando comparado com a maior média (0,59 g Kg^{-1}) proporcionada pela proporção de 0 :100 ($\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$) (Tabela 3).

Resposta semelhantes foram encontrada por Alves et al., (2013) em estudos onde objetivou-se avaliar a influência das diferentes proporções dos íons NH_4^+ e NO_3^- na massa seca e na nutrição mineral das plantas de girassol, observaram que os teores de massa seca na folha e parte aérea, a presença do amônio provocou a redução destes parâmetros.

Os resultados de massa seca da parte aérea (MSPA) foram semelhantes aos de massa seca da folha (MSF), constatou que as menores médias (0,42 e 0,40 g Kg^{-1}) foram obtidos quando as plantas estavam sob as proporções 75:25 e 100:0 ($\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$) respectivamente, um redução de 49,4 e 45,9 % quando comparada com a proporção onde todo o nitrogênio foi oferecido na forma de nitrato o qual obteve média igual a 0,83 g Kg^{-1} , esta proporção não diferiu das proporções 25:75 e 50:50 ($\text{NH}_4^+ : \text{NO}_3^-$) (Tabela 3).

Esse menor acúmulo de massa da parte aérea, nas plantas supridas com amônio na forma amoniacal unicamente e em maiores concentrações do mesmo, deve-se a natureza prejudicial do íon NH_4^+ , este deve ser rapidamente assimilado a fim de evitar acúmulo do íon (NH_4^+) nas células vegetais, esses mecanismos funcionam perfeitamente quando as concentrações desse íon no meio são baixas, no entanto em altas concentrações ocorrem acumulação e consequentes problemas de toxicidade, o que proporcionam as reduções nos teores de massa de parte aérea das mudas de quiabo.

4 | CONCLUSÕES

As mudas de quiabo submetidas a 100, 75 e 50 % N na forma de nitrato apresentou maiores médias de desenvolvimento e crescimento quando comparadas com as mudas que receberão nitrogênio na forma amoniacal.

Nitrogênio disponibilizado na forma amoniacal não é a melhor opção para a nutrição do quiabeiro em fase inicial de crescimento.

A presença de amônio em altas concentrações limita o desenvolvimento e crescimento das mudas de quiabo.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. C.; JESUS, F.N.; SILVA, P.C.C.; SANTOS, A.R.; SOUZA, G.S. Diagnose Nutricional de Mudanças de Girassol Submetidas a Proporções de Amônio e Nitrato. **Enciclopédia Biosfera**. v. 9, n.16, p.723-731, 2013.

BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP. 42p, 2004.

CÂNDIDO, W.S.; OLIVEIRA, F.A.; SILVA, R.C.P.; MEDEIROS, J.F.; SILVA, O.M.P. Desenvolvimento Inicial do Quiabeiro sob Fertilização Nitrogenada em Diferentes Relações Amônio/Nitrato. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 6, n. 1, 2011.

- CRUZ, J.L.; PELACANI, C.R.; ARAÚJO, W.L. Influência do nitrato e do amônio sobre a fotossíntese e a concentração de compostos nitrogenados em mandioca. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 643-649, 2008.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- GALATI, V.C.; CECÍLIO, F.A.B.; GALATI V.C.; ALVES, A.U. Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura do quiabeiro. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 34, n. 1, p. 191-200, 2013.
- GRESPLAN, S.L.; DIAS, L.E.; NOVAIS, R.F. Crescimento e parâmetros cinéticos de absorção de amônio e nitrato por mudas de *Eucalyptus* spp submetidas a diferentes relações amônio/nitrato na presença e ausência de fósforo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, p. 667-674, 1998.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, I. The water-culture method for growing plants without soil. Circular. **California Agricultural Experiment Station**, v. 347, n. 2, 1950.
- HOLZSCHUH, M.J.; BOHNEN, H.; ANGHINONI, I.; PIZZOLATO, T.M.; CARMONA, F. C.; CARLOS, F.S. Absorção de Nutrientes e Crescimento do Arroz com Suprimento Combinado de Amônio e Nitrato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 4, p. 1357-1366, 2011.
- LEWIS, O.A.M.; LEIDI EO; LIPS, S.H. Effect of nitrogen source on growth response to salinity stress in maize and wheat. **New Phytologist**, v. 111, n. 2, p. 155-160, 1989.
- RIBEIRO, M.O.; BOECHAT, C.L.; CONCEIÇÃO, M.G.S.; MOREIRA, F.M.; RIBEIRO L.O.; SANTOS A. R. Efeito das interações entre os íons amônio e nitrato na fisiologia do crescimento do amendoineiro. **Revista Ceres**. v. 59, n. 5, p. 630-635, 2012.
- SHAN, A.Y.K.V.; OLIVEIRA, L.E.M.; BONOME, L.T.S.; MESQUITA, A.C. Assimilação metabólica de nitrogênio em plântulas de seringueira cultivadas com nitrato ou amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 47, n. 6, p. 754-762, 2012.
- SILVA PCC; COUTO JL; SANTOSA R. 2010. Absorção dos íons amônio e nitrato seus efeitos no desenvolvimento do girassol em solução nutritiva. **Revista da FZVA**, v. 17, n. 1, 2010.
- SOUSA, V.F.L.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA, F.R.A.; CAMPOS, M.S.; MEDEIROS, J.F. Efeito do Nitrato e Amônio Sobre o Crescimento da Berinjela. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 3, 2010.
- KUMAR. S.; TONY, E.; KUMAR, A.. P.; KUMAR, K. A.; RAO, B. S.; NADENDLA, R. A REVIEW ON: ABELMOSCHUS ESCULENTUS (OKRA) **International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences**. v. 3, n. 4, p. 129-132, 2013.
- MOTA, W.F.; FINGER, F.L.; SILVA, D.J.H.; CORRÊA, P. C.; FIRME, L.P.; RIBEIRO, R.A. Composição mineral de frutos de quatro cultivares de quiabeiro. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 32, n. 3, 2008.

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. Estagiaria 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

