

# 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](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
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 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*

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>113</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>135</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>144</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>157</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>164</b>
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>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>173</b>
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>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>181</b>
<b>SOBRE OS AUTORES</b> .....	<b>182</b>

## ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM SERAPILHEIRA DE BUMELIA SERTORIUM NO CULTIVO DO BOLDO

### **Aline dos Anjos Souza**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Agrárias,  
Ambientais e Biológicas.  
Cruz das Almas – BA

### **Girlene Santos de Souza**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Agrárias,  
Ambientais e Biológicas.  
Cruz das Almas – BA

### **Anacleto Ranulfo dos Santos**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Agrárias,  
Ambientais e Biológicas.  
Cruz das Almas – BA

### **Uasley Caldas de Oliveira**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Agrárias,  
Ambientais e Biológicas.  
Cruz das Almas – BA

### **Janderson do Carmo Lima**

Universidade Estadual de Feira de Santana-  
UEFS  
Feira de Santana- BA

### **Mariana Nogueira Bezerra**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Agrárias,  
Ambientais e Biológicas.  
Cruz das Almas – BA

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da serapilheira de *Bumelia sertorium*, “terra de quixabeira”, como fonte de adubação orgânica no crescimento vegetativo de plantas de boldo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0%, 5%, 10%,15% e 20% de terra de quixabeira em relação ao volume do vaso) correspondentes a (0g, 150g, 300g, 450g e 600g) e cinco repetições, totalizando 25 plantas. Aos 90 dias após o cultivo foram avaliadas as variáveis de crescimento: altura da planta, número de folhas, diâmetro do caule, área foliar, área foliar específica, razão de área foliar, razão de peso foliar, fitomassa da matéria seca de folhas, caule, raiz e total, volume e comprimento de raiz. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão para identificar o efeito das proporções. Com o aumento dos níveis das proporções de terra vegetal de quixabeira ocorreu efeito linear significativo para as variáveis área foliar, número de folhas, massa seca da folha, massa seca total e volume de raiz.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plantas Medicinais, terra de Quixabeira, *Plectranthus ornatus* Cood.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of the burner *Sertorium sertorium* “quixabeira vegetal land” as a source of organic fertilization on the vegetative growth of boldo plants. The experimental design used to the

completely randomized with five treatments (0%, 5%, 10%, 15% and 20%) corresponding to (0 g, 150g, 300g, 450g and 600g) were quixabeira earth and five replications, totaling 25 plants. At 90 days after cultivation the growth variables were evaluated: plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area, specific leaf area, leaf area ratio, leaf weight ratio, phytomass dry leaves, stem, root and total, root volume and length. The results were submitted to analysis of variance and regression to identify the effect of proportions. With increasing levels of quixabeira, a significant linear effect was observed for leaf area, number of leaves, leaf dry mass, total dry mass and root volume.

KEYWORDS: Medicinal Plants, Quixabeira lands, *Plectranthus ornatus* Cood.

## INTRODUÇÃO

No final do século XIX, quando a síntese química de medicamentos teve início, as plantas medicinais e seus derivados eram a base terapêutica. Há tempos as plantas medicinais desempenham papel importante na medicina popular como na indústria de fitoterápicos, por possuir ampla utilização nos mais variados fins, pois seu uso é disseminado de geração em geração, além de ser utilizada como matéria prima para produção de diversos medicamentos. Estudos como o de Foglio et al., (2006) constataram que, a utilização de plantas medicinais no tratamento e na cura de enfermidades é considerado mais antigo do que a espécie humana.

O Brasil tem alto potencial para o progresso de pesquisas e na inovação de produtos oriundos de plantas medicinais, por possuir a maior biodiversidade mundial, além de possuir relevante conhecimento tradicional relacionado com o uso de plantas com desempenho medicinal.

Assim a aplicação da fitoterapia integra a cultura de vários grupos étnicos, sendo utilizada e propagada de geração em geração (ASSIS et., al 2015). Com a expansão da indústria de fitoterápicos, pesquisas sobre espécies medicinais são cruciais, na obtenção de informações sobre sistemas de manejo adequado, que ofereça baixo custo, alta produtividade e priorize a qualidade do vegetal.

O gênero *Plectranthus* pertencente à família Lamiaceae se destaca por possuir altos teores de óleo essencial, o que atribui caráter medicinal das diversas espécies pertencentes ao gênero, partes destas conhecidas como boldo, que possuem nomes e taxonomia semelhantes entre si (BANDEIRA et., al 2011).

O boldo (*Plectranthus ornatus* Cood) é uma espécie medicinal muito utilizada, mas pouco estudada, por possuir propriedades fitoterápicas semelhantes ao *P. Barbatus* popularmente conhecido como (falso boldo) afirma (RODRIGUES et., al 2011).

Estudos relacionados a produção e sobre o conhecimento da exigência nutricional do vegetal são necessários para assegurar a produtividade e consequentemente a qualidade da planta, a adubação é um dos fatores que influência diretamente na produção e qualidade do vegetal. Uma forma simples, eficaz e barata de fornecer nutrientes as plantas é a adubação orgânica. De acordo com Soares et., al (2014), a adubação orgânica além de

fornecer nutrientes para as plantas e de ser fundamental nos cultivos orgânicos, colabora no controle de pragas e doenças, também contribui em melhorias dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (MELO et., al 2009).

Para o melhor cultivo de plantas medicinais presume-se que haja a eliminação em sua totalidade de insumos químicos, porque o produto final impactará de forma direta na saúde humana, para isto pesquisas para verificar a influência da adubação química e orgânica estão sendo realizados em diversas espécies medicinais distintas (COSTA et al., 2008).

Como alguns estudos científicos comprovam que a adubação orgânica é mais indicada para a produção de plantas medicinais, a terra de quixabeira pode se tornar mais uma alternativa de insumo a ser utilizado pelo agricultor familiar, por sua fácil aquisição a custo quase zero.

Diante das informações o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação orgânica no crescimento inicial de *P. ornatus* Cood, utilizando a terra de quixabeira como fonte de adubação orgânica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na fazenda experimental pertencente ao Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas CCAAB da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. No período de setembro a dezembro de 2016. Para obtenção das mudas, plantas matrizes de boldo miúdo (*P.Ornatus* Cood), foram utilizadas para produção, através de propagação vegetativa (estaquia). As mudas foram colocadas em bandeja plástica de polietileno contendo substrato comercial Plantmax, e ao atingirem 0,15 m de altura foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade de 3 dm<sup>3</sup> contendo solo do tipo Latossolo amarelo, e serrapilheira de *Bumelia sertorium* denominada como terra vegetal de quixabeira em diferentes proporções. As unidades experimentais foram dispostas em delineamento inteiramente casualizado composto por cinco tratamentos e cinco doses crescentes de adubo orgânico, utilizando-se como fonte a terra vegetal de quixabeira, nas concentrações de (0 %, 5%, 10%, 15% e 20%) em relação ao volume de vaso, correspondente a (0, 150 g, 300 g, 450 g e 600 g) com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais sendo uma planta por vaso. Irrigadas duas vezes ao dia com 200 mL de água.

O solo utilizado como substrato foi Latossolo Amarelo coletado na área experimental na camada de 0-20 cm de profundidade, de um do campus da UFRB, Cruz das Almas, BA. A serrapilheira de *B.sertorium* “terra de quixabeira” foi coletada em um sítio da zona rural de Feira de Santana- BA, as análises de solo e da terra de quixabeira foram realizadas no LAFSMA - Laboratório de Análise de Fertilizantes, Solos e Monitoramento Ambiental LTDA. Cruz das Almas, BA (Tabela 1) e (Tabela 2).

Prof.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	Na	H+Al	SB	CTC	V	M.O	
<b>(cm)</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>mg dm<sup>-3</sup></b>	<b>.....Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.....</b>				<b>%</b>	<b>g/ Kg</b>					
0,0 - 20	5,3	18	0,04	1,05	0,22	0,2	0,02	0,69	1,33	2,76	48	4,0	

Tabela 1 - Análise química do Latossolo Amarelo utilizado para o cultivo de plantas de boldo. Cruz das Almas, BA, 2017.

Prof.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	Na	H+Al	SB	CTC	V	M.O	
<b>(cm)</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>mg dm<sup>-3</sup></b>	<b>.....Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.....</b>				<b>..%</b>	<b>g/ Kg</b>					
0,0 - 5	6,34	36	78	2,0	0,6	0,05	0,10	2,56	2,9	5,46	56,11	11,4	

Tabela 2 - Análise química da serrapilheira de *Bumelia Sertorium* utilizada para o cultivo de plantas de boldo Cruz das Almas, BA, 2017.

Após 90 dias de cultivo, foram avaliadas as seguintes variáveis: altura das plantas utilizando-se régua milimétrica, medindo cada planta da base, a partir da superfície do substrato até o meristema apical; o diâmetro do caule, com paquímetro digital, medindo o caule a 0,05 m do substrato; número de folhas realizando-se a contagem das folhas totais por planta; método da coleta de discos foliares para determinar a área foliar, onde coletou-se 10 discos de cada planta, com coletor de área conhecida.

Todo material foi separado em folha, caule e raiz sendo colocados em sacos de papel identificados e levados a estufa de circulação de ar forçada a 65°C até peso constante para determinar massa seca de raiz (MSR), massa seca de caule (MSC), massa seca de folha (MSF) e massa seca total (MST).

Em seguida o material vegetal seco foi pesado em balança semi-analítica com precisão de 10 g<sup>-4</sup>. Para determinação das seguintes variáveis de acordo com o manual de análise de crescimento de plantas (BENICASA 2004).

A área foliar foi estimada pela fórmula:  $AF = (MSF \times AD/PD)$ , onde MSF corresponde a massa seca da folha, AD área do disco retirado da folha com área conhecida e, PD que representa o peso dos discos coletados de cada planta.

A área foliar específica foi determinada pela relação:  $AFE = (AF/MSF)$ , onde AF corresponde a área foliar e MSF a massa seca das folhas e a razão de área foliar foi determinada pela relação de área foliar total dividida pela matéria seca das folhas  $RAF = (AFT/MSF)$ .

O volume de raiz foi obtido, utilizando-se uma proveta graduada de volume conhecido de água, onde a resposta foi obtida através da diferença direta dos volumes. O comprimento de raiz foi obtido com o auxílio de uma régua milimétrica medindo-se a raiz principal.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ), e estudos de regressão com o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos houve efeito significativo para os seguintes variáveis: número de folhas, área foliar, massa seca de folhas, massa seca total e volume de raiz (Tabela 3). Também encontramos variáveis que não sofreram influência dos tratamentos estudados, representados pelos quadrados médios na (Tabela 4).

Fonte de Variação	NF	AF (cm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )	MSF	MST	VLR
% Terra de quixabeira	28592,060*	865,978**	1,502**	77,527*	163,041*
Erro	4673,220	157,734	0,339	21,173	20,25
<b>CV %</b>	<b>13,81</b>	<b>12,12</b>	<b>7,58</b>	<b>17,86</b>	<b>23,54</b>

Tabela 3. Resumo das análises de variância com respectivos quadrados médios para as variáveis: Número de folhas (NF), área foliar (AF), Fitomassa da matéria seca de folhas (MSF), Fitomassa da matéria seca total (MST) e volume de raiz (VLR) de plantas de boldo cultivadas com proporções de serapilheira de *Bumelia sertorium* “terra de quixabeira” em casa de vegetação. Cruz das Almas, Bahia 2017.

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. NS Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Fonte de Variação	ALT (cm)	RAF (cm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )	RPF (g)	CR (cm)	MSR (g)	DC (cm)	AFE (cm)
% Terra de quixabeira	124,473 <sup>NS</sup>	0,338 <sup>NS</sup>	0,004 <sup>NS</sup>	138,473 <sup>NS</sup>	35,407 <sup>NS</sup>	0,68374 <sup>NS</sup>	3,816 <sup>NS</sup>
Erro	166,83	0,489	0,002	580,415	20,25	1,953	0,002
<b>CV %</b>	<b>41,40</b>	<b>17,06</b>	<b>16,23</b>	<b>20,00</b>	<b>41,68</b>	<b>10,88</b>	<b>11,26</b>

Tabela 4. Resumo das análises de variância com respectivos quadrados médios para as variáveis que não sofreram influência dos tratamentos estudados: Altura (ALT), Razão de área foliar (RAF), Razão de peso foliar, Comprimento de raiz (CR), Fitomassa da matéria seca de raiz (MSR), Diâmetro do caule (DC) e Área foliar específica (AFE) de plantas de boldo cultivadas com proporções da serapilheira de *Bumelia sertorium* “terra de quixabeira” em casa de vegetação. Cruz das Almas, 2017.

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. NS Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Para a variável número de folhas Figura 1 (A), a cada aumento linear de  $y = (ax+b)$  ocorreu um incremento no número de folhas de 9,08%, onde o tratamento contendo a proporção de 20% de terra de quixabeira obteve valor de 616 folhas quando comparado com o tratamento testemunha que quantificou um total de 425 folhas. Comparando os tratamentos, obteve-se um incremento de 44,94% para o número de folhas, um dado importante, pois as folhas de boldo são de principal interesse para a indústria farmacêutica por conta do princípio ativo, que é utilizado para produção de produtos fitoterápicos. Além disso, as folhas são os órgãos responsáveis pela captação de luz solar, no processo fotossintético para que ocorra a produção de matéria orgânica.

Pesquisas como a de Sousa et al., (2005) em que foram avaliados diferentes tipos

de substratos orgânicos na produção de mudas de *Ocimum gratissimum* L, foi constatado que o tratamento que continha maior porcentagem de terra vegetal obteve o maior número de folhas comparado com o pó de serra, se justificou atribuindo ao fato da terra vegetal possuir maior quantidade de matéria orgânica em relação ao pó de serra devido a presença de microrganismos, que atuam na mineralização dos nutrientes para que se tornem disponíveis e absorvidos, o que influenciou no crescimento e desenvolvimento da mesma.

Sales et al., (2016) avaliando a influência de diferentes fontes de adubação orgânica em mudas de *Passiflora morifolia* também constataram que houve aumento linear do número de folhas para todos os tratamentos que continham matéria orgânica, em relação ao tratamento testemunha, que apresentou resultados baixíssimos comparado a estes por possuir limitações nutricionais, sendo refletidas na produtividade da planta, estudos que comprovam assim como os dados obtidos nesta pesquisa, que o incremento de matéria orgânica no solo, afeta de maneira positiva o número de folhas, pois aumenta a quantidade de nutrientes essenciais para as plantas.

Em relação à fitomassa da matéria seca da folha MSF Figura 1 (B) observa-se que a cada aumento linear de  $Y = ax + b$  onde ( $Y = 7,68 + 0,065x$ ) ocorre um acréscimo de 0,065% na massa seca de folhas, devido ao aumento das proporções do substrato. A maior proporção utilizada correspondente a 20% de terra vegetal de quixabeira em comparação com a testemunha 0% promoveu um acréscimo de 13%, correspondendo a um aumento de 8,7 gramas por planta, um valor significativo e importante na produtividade da cultura uma vez que a folha é de principal interesse para a indústria por conta da extração de óleo essencial.

Estudos como o de Rosal et al., (2011) comprovam a eficiência da adubação orgânica demonstrando que obtiveram resultados semelhantes. Estes autores, avaliando a produção vegetal do boldo pequeno com diferentes fontes de adubos orgânicos para extração de óleo essencial, observaram que também ocorreu um aumento linear para biomassa total da planta assim como para teor de óleo essencial. Dentre as fontes utilizadas, o esterco avícola promoveu um incremento de 12,42% em relação à testemunha e para o esterco bovino o incremento da biomassa foi superior em 8,33%.

Os autores atribuem esse resultado aos teores de Nitrogênio e Potássio e decomposição rápida, liberando de forma mais ágil os nutrientes para as plantas. Moraes e Barbosa, (2012) trazem resultados semelhantes ao de Rosal et al., (2011), onde avaliaram diferentes fontes de adubos orgânicos na influência da produção de fitomassa de *Atroveran* e concluíram que dentre as fontes de adubo utilizado, o esterco avícola foi superior ao composto orgânico. Isto se deve ao fato de que adubos orgânicos apresentarem relação variável para a composição, geralmente produto de origem animal possuir mineralização mais rápida comparado aos vegetais, mesmo submetidos às mesmas condições ambientais.

No caso deste estudo, em que se utilizou a terra de Quixabeira como fonte de adubação orgânica, um fator que pode ter atribuído para que o resultado encontrado apresentasse semelhança aos encontrados com esterco avícola, é que a matéria orgânica de sua serapilheira se encontrava em um grau de decomposição relativamente avançado,

liberando de forma mais rápida os nutrientes para a planta.

Numa avaliação da terra de quixabeira em relação há outros adubos orgânicos e químicos na melhoria das condições do solo usando a cultura do milho como resposta, Silva et al., (2011) encontraram que para massa seca da parte aérea ocorreu um incremento significativo de matéria seca nos tratamentos com terra de quixabeira afirmando que seu uso enriquece os índices de produção da cultura e suas melhorias nos atributos do solo comprovando a similaridade os resultados encontrados com o boldo.

Para a fitomassa da matéria seca total da planta MST Figura 1 (C), verificou-se que à medida que há um acréscimo nas proporções de terra de quixabeira às plantas responderam positivamente, apresentando um crescimento linear.

Fazendo-se a relação do incremento de matéria seca entre o tratamento de proporção de 0% como o de 20%, o incremento foi de 27,39%. Um dado importante, pois através dos resultados de matéria seca total da planta, tem-se uma noção do nível de eficiência fotossintética das folhas, e a partir disto avaliar sua contribuição no crescimento do vegetal.

Estudos como o de Santos et al., (2011), ao avaliarem a produção de fitomassa de alecrim do campo, com doses crescentes de esterco bovino como fonte de adubação orgânica obtiveram resultados semelhantes para MST da planta, que teve acréscimo relevante. Trazzani et al., (2013) avaliando diferentes proporções de adubação orgânica na produção de mudas florestais, também observaram que houve um incremento de massa seca total das mudas onde seu menor tratamento obteve 1,98g e com adição do adubo orgânico passou pra 5,93g por planta, coincidindo com os resultados encontrados com as plantas de Boldo.

A área foliar Figura 1 (D) também apresentou valores crescentes da expansão foliar em resposta ao acréscimo das proporções de terra de quixabeira, onde a cada aumento linear da equação da reta houve uma expansão de 1,46 cm<sup>2</sup>. Um dado relevante a ser considerado na produtividade do vegetal, uma vez que a eficácia do processo de fotossintético é influenciado com sua variação. De acordo Silva et al., (2011) conhecer a área foliar de uma determinada cultura se faz necessário para o auxílio de práticas de manejo, citando dentre estas a adubação.

Na literatura há pesquisas como de Côrreia et al., (2010) que ao avaliar a adubação orgânica na produção de biomassa e óleo essencial de orégano em cultivo protegido, obteve resultados contrários a este experimento, onde a área foliar foi reduzida quando os índices de adubação foram aumentando, justifica atribuindo que quando se chega a um certo nível, no seu caso correspondente a 3,85 kg m<sup>2</sup>, a área foliar diminui porque quanto maior a dosagem de nitrogênio, menor é a área foliar para se produzir 1g de matéria seca.

Outros estudos como o de Costa et al., (2008) observaram que em diferentes tipos e doses de adubação orgânica no crescimento e rendimento de óleo do elixir paregórico, que o maior índice de área foliar ocorreu na dose de 9,6 kg de esterco bovino, sendo este seu ponto de máxima. Os resultados de expansão de área foliar se assemelham ao boldo, menos para o ponto de máxima que não foi atingido com o uso das doses de terra de quixabeira. Desta forma compreende-se que as variações na expansão da área foliar, leva

em consideração não só o estado nutricional da planta, mas um conjunto de fatores.

Em relação ao volume de raiz Figura 1 (E), a cada aumento de  $y = a + bx$  onde ( $y = 8,44 + 0,68x$ ) proporcionou um maior volume de raiz de 0,68% em relação ao aumento das proporções de terra de quixabeira. Comparando o tratamento contendo 20% de terra de quixabeira, com a testemunha o incremento de volume de raiz foi de 59,33%, um fator de crescimento importante pois, um maior volume de raiz aumenta a rizosfera ficando passível uma maior absorção água e sais minerais. Peixoto et al., (2011) salienta que as raízes é um importante componente para ser considerado na avaliação de crescimento total da planta, principalmente quando estas estão relacionadas a produção econômica.

Ao estudar diferentes substratos orgânicos (bovino e avícola) no desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta Dias et al., (2008), encontraram resultados crescentes de volume de raiz para estes, atribuindo a maior formação ao fato de que o adubo orgânico melhorara a estrutura do solo permitindo um maior crescimento radicular.

Em mudas do melão Lima et al., (2010) também encontraram efeito significativo para as raízes, ao estudar diferentes substratos orgânicos para a produção, justificando que as variações de crescimento radicular são atribuídas a deficiências nutricionais do solo. Antoniazzi et al., (2013), ao avaliar diferentes tipos e recipientes com substratos orgânicos em mudas de Cedro também comprovaram que as maiores quantidades de substratos foram superiores aos demais, destacaram ainda que a raiz é um importante variável como indicativo de capacidade sobrevivência do vegetal.

A pesquisa comprovou que houve acréscimos importantes no crescimento de plantas de boldo cultivadas com a serapilheira de *Bumelia sertorium* denominada popularmente como “terra de quixabeira” utilizada como fonte de adubação orgânica.

Entretanto, a terra vegetal de quixabeira ainda é pouco conhecida no mundo científico existindo apenas dois artigos científicos publicados, com isto ressalta-se a importância da continuidade de estudos tanto para a espécie como esta fonte de adubação que ainda é pouco explorada.

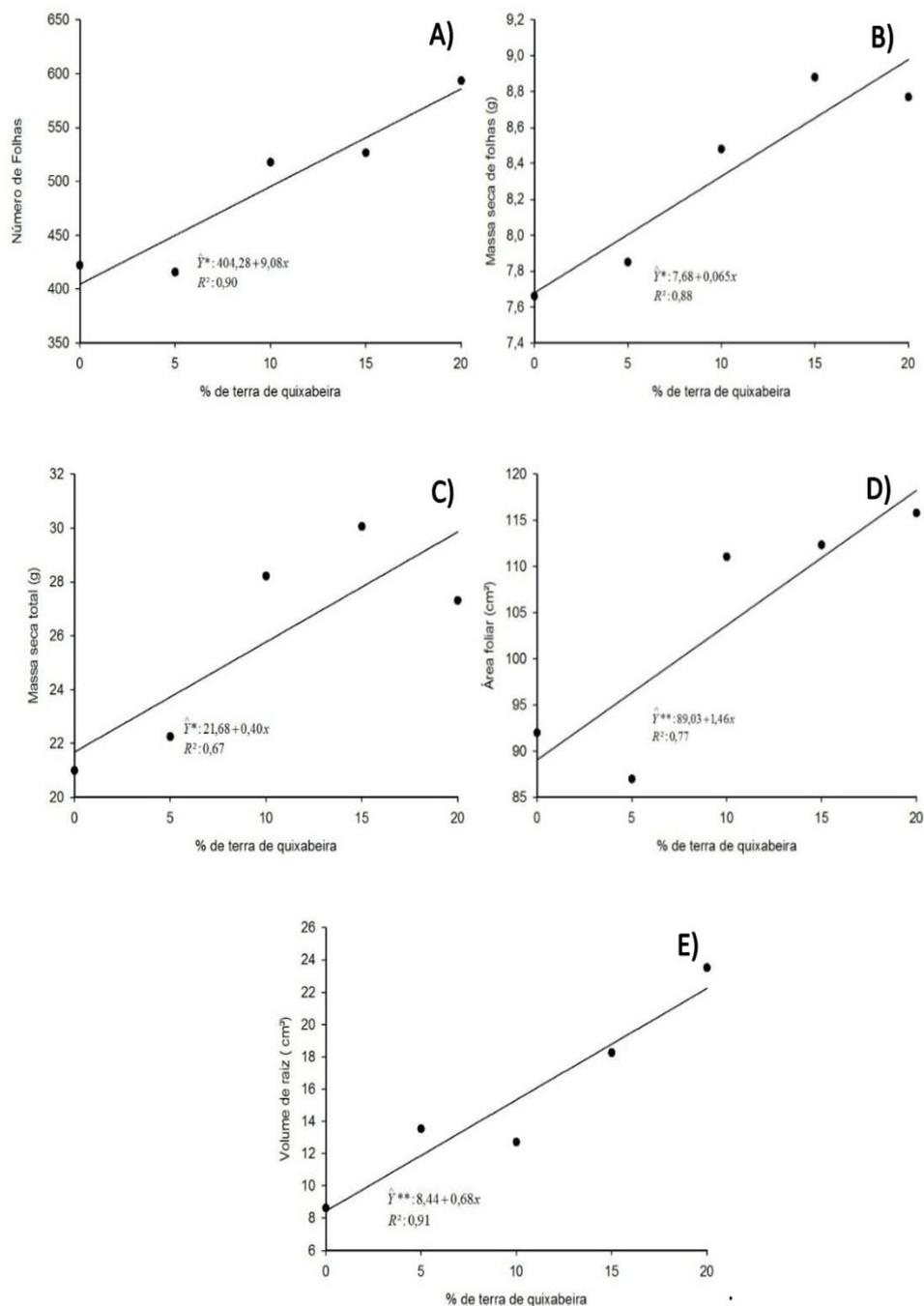


Figura 1: Número de folhas (A), Massa seca de folhas (B), Massa seca total (C), Área Foliar (D) e, Volume de raiz (E) de plantas de boldo cultivadas com proporções da serapilheira de *Bumelia sertorium* “terra de quixabeira” em casa de vegetação. Cruz das Almas, 2017.

## CONCLUSÕES

A adição de “terra de quixabeira” como substrato orgânico influenciou de forma significativa o crescimento vegetativo das plantas de boldo.

O número de folhas, área foliar, fitomassa da matéria seca de folhas, fitomassa da matéria seca total e volume de raiz, obtiveram incrementos significativos com o aumento das concentrações de terra de quixabeira.

Plantas de boldo expressaram maiores acréscimos quando submetidas a concentração de 20% de terra de quixabeira.

Estudos com doses acima de 20% de terra de quixabeira se fazem necessários, uma vez que as doses utilizadas não foram suficientes para obtenção de um ponto máximo de resposta pelas plantas.

## REFERÊNCIAS

ANTONIAZZI, A.P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; SAUSEN, T. L.; BUDKE, J.C. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 313-317, 2013.

ASSIS, M. A.; MORELLI, A. V.F; PIMENTA, F. P. Grupos de pesquisa e sua produção científica sobre plantas medicinais: um estudo exploratório no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Vol. 9 (1): 1-72, Jan-Mar 2015.

BANDEIRA, J.M.; BARBOSA, F.F.; BARBOSA, L.M.P.; RODRIGUES, I.C.S.; BACARIN, M.A.; PETERS, J.A.; BRAGA, E.J.B Composição do óleo essencial de quatro espécies do gênero *Plectranthus*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**.2011, vol.13 n 2 pp 159-164 Botucatu ISSN 1516-0572

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

COSTA, L.C.B.; ROSAL, L.F.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V. Efeito da adubação química e orgânica na produção de biomassa e óleo essencial em capim-limão [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.] **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. Botucatu, v.10, n.1, p.16-20, 2008.

COSTA, B.C.L.; PINTO, P.B.E.J.; de CASTRO, E.M.; BBERTOLICCI, V.K.S.; CÔRREA, M.R.; REIS, S.E.; ALVES, B.P.; NICOLAU, S.E. Tipos e doses de adubação no crescimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p. 2173- 2180, 2008.

DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORREA, N. B., DIAS, D. C. F. S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**]. 2008, vol.30, n.3, pp.115-121.

FOGLIO, M. A.; C.L.; SOUSA, I. M. DE O.; RODRIGUE, R.A.F. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. **Revista Multiciência**, Construindo a história dos produtos naturais. Campinas, n. 7, out. 2006.

GOIS, M.A.F.; LUCAS, F.C.A.; COSTA, J.C.M.; MOURA, P.H.B. DE; LOBATO, G. DE J.M. Etnobotânica de espécies vegetais medicinais no tratamento de transtornos do sistema gastrointestinal **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v.18, n.2, p.547-557, 201

GOIS, M.A.F.; LUCAS, F.C.A.; COSTA, J.C.M.; MOURA, P.H.B. DE; LOBATO, G. DE J.M. Etnobotânica de espécies vegetais medicinais no tratamento de transtornos do sistema gastrointestinal. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. Campinas, v.18, n.2, p.547-557, 2016.

LIMA, J.F.; SILVA, M.P.L.; TELES, S.; SILVA, F.; MARTINS, G.N. Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de sementes de melão de caroá [*Sicana odorifera* (Vell.) Naudim]. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.2, p.163-167, 2010.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

LOPES, M.A.; NOGUEIRA, I.S.; OBICI, S.; ALBIERO, A.L.M. Estudo das plantas medicinais, utilizadas pelos pacientes atendidos no program “Estratégia saúde da família” em Maringá/PR/Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v.17, n.4, supl. I, p.702-706, 2015.

- MAIA, S.S.S, PINTO, P.B.E.J.; DA SILVA, N.F.; OLIVEIRA, C. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (*Lamiaceae*). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n.4, p.327-331, 2008.
- MELO, R. F.; BRITO, L. T. de L. E; PEREIRA, L. A.; ANJOS, J. B. Avaliação do uso de adubo orgânico nas culturas de milho e feijão caupi em barragem subterrânea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 4, n. 2, dez. 2009. ISSN 1980-9735
- MELO, L. F; ARAÚJO, A. E. de. **Produção orgânica de hortaliças e sua importância na saúde humana – uma reflexão pedagógica** Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 Vol 10, Nº 2 de 2015
- MESSIAS, M.C.T.B.; MENEGATTO, M.F.; PRADO, A.C.C.; SANTOS B.R.; GUIMARÃES, M.F.M. Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Campinas, v.17, n.1, p.76-104, 2015.
- MORAIS, L.A.S. e BARBOSA, A.G. Influência da adubação verde e diferentes adubos orgânicos na produção de fitomassa aérea de atoveran (*Ocimum selloi* Benth.) **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. 2012, vol.14, n.spe, pp.246-249. ISSN 1516-0572.
- NASCIMENTO JÚNIOR, B.J.; TÍNEL, L.O.; SILVA, E.S.; RODRIGUES, L.A.; FREITAS, T.O.N.; NUNES, X.P.; AMORIM, E.L.C. Avaliação do conhecimento e percepção dos profissionais da estratégia de saúde da família sobre o uso de plantas medicinais e fitoterapia em Petrolina-PE, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Campinas, v.18, n.1, p.57-66, 2016.
- NETO, F.R.G.; ALMEIDA, G.S.S.A.; JESUS, N.G.; FONSECA, M.R. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Campinas, v.16, n.4, p.856-865, 2014.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Estratégia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005**. Genebra, Suíça, 2002. 65p.
- PEIXOTO, P.C.; CRUZ, V.T.; PEIXOTO, M.F.S.P. Análise quantitativa de crescimento de plantas. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia. Vol 7. n.13 p. 51-76, 2011.
- RODRIGUES, G.A.; SOUZA, W.C.; GODINHO, M.G.C.; FERREIRA, H.D.; VILA VERDE, G.M. Determinação de parâmetros farmacognósticos para as folhas de *Erythroxylum suberosum* A.St.-Hilaire (*Erythroxylaceae*) coletadas no município de Goiânia, GO. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Campinas, v.17, n.4, supl. III, p.1159-1168, 2015.
- RODRIGUES, G. O.; TORRES, S. B; LINHARES, P. C. F.; FREITAS, R. S; MARACAJÁ P. B. Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Caatinga**, v.21, p.162-168, 2008.
- RODRIGUES, T.S.; GUIMARAES, S.F.; RODRIGUES DORES, R.G. and GABRIEL, J.V. Métodos de secagem e rendimento dos extratos de folhas de *Plectranthus barbatus* (boldo-da-terra) e *P. ornatus* (boldo-miúdo). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. 2011, vol.13, n.spe, pp.587-590. ISSN 1516-0572.
- ROSAL, F.L.; BRASIL, J.E.; PINTO, P.; BERTOLUCCI, V.K.S.; BRANT, S.R.;
- NICULAU, S.E.; PÉRICLES BARRETO ALVES, B. P. Produção vegetal e de **óleo essencial** de boldo pequeno em função de fontes de adubos orgânicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.5, p. 670-678, set/out, 2011.
- SALES, R. A.; AMBROZIM, C.S; DA VITÓRIA, Y.T; SALES, R.A; BERILLI, S.S; Influência de diferentes fontes de matéria orgânica no substrato de mudas de passiflora morifolia. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.13 n.24; p. 2016.
- SANTOS, A. M. dos; CARVALHO, J. C. R de; NASCIMENTO, C. A. C. do; BORGES, A. L. Utilização da terra

de quixabeira como fertilizante natural. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**. 2009

SANTOS, L.A; MENEZES, S.J.; RUFINO, A.R.L.; OLIVEIRA, S.M.N.; FIORINI, E.J. Determinação da atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico da planta *Plectranthus ornatus* codd (boldo chinês) **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 1, p 119-129, 2014.

SANTOS, R.F; LIMA, L; ALTIVO, F.S; LALLA, J.G.; MING, L.C. Produção de fitomassa, teor e produtividade do óleo essencial de *Baccharis dracunculifolia* DC.em função da adubação orgânica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v. 13, n. spe, p. 574-581, 2011.

SILVA, G. M. C; MARTINS, P. L; SILVA, H. & FREITAS, K. K. C. Estudo autoecológico de *Bumélia sertorium* (Quixabeira) – Espécie ameaçada de extinção no ecossistema Caatinga. **Biologia e Ciências da Terra**. V.4 n.1 2004.

SILVA, Z.U.; BRINATE, B.V.S.; TOMAZ, M.A.; AMARAL, T.F.J.; RODRIGUES, N.W.; MARTINS, D.L. Métodos e estimativa de área foliar do cafeeiro. **Enciclopédia Biosfera**. Centro científico conhecer- Goiânia, vol 7, n.13, p 746-755, 2011.

SOARES, A.DE.A.; CASTRO, H.G.DE.C.; SANTOS, G.R.; CARDOSO, D.P.; JÚNIOR, A.F.C.; AGUIAR, R.W DE S. Efeito da adubação orgânica na produção de biomassa e bioatividade do óleo essencial do capim citronela. **Comunicata Scientiae** 5(4): 427-434, 2014.

SOUSA, P.B.L.; AYALA-OSUNA, J.T.; GOMES, J.E. Propagação vegetativa de *Ocimum gratissimum*L. em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8, n.1, p.39-44, 2005.

TRAZZI, P.A.; WINCKLER, M.V; PASSOS, R.P; GONÇALVES, E. DE.O. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de Teca (*tectonaGrandis* linn. F.) **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 401-409, 2013 ISSN 0103-9954.

## **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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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

