

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)	
134	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 Bebê
Maykon David Silva Santos
Carla de Souza Almeida*

CAPÍTULO 12 104

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

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

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

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SOJA

Janderson do Carmo Lima

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Programa de Pós-Graduação em Recursos
Genéticos Vegetais, Feira de Santana-BA.

Marilza Neves do Nascimento

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Programa de Pós-Graduação em Recursos
Genéticos Vegetais, Feira de Santana-BA.

Maria Luiza Miranda dos Santos

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

Aline dos Anjos Souza

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

Alinsmário Leite da Silva

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Feira de Santana-BA.

Girlene Santos de Souza

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

RESUMO: A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é uma cultura de interesse mundial, constitui atualmente um dos produtos agrícolas de maior importância na economia brasileira. Devido ao valor dessa cultura, o desempenho na produtividade e controle de qualidade de sementes, é de fundamental importância no cenário evolutivo da espécie. A

qualidade fisiológica de sementes de soja é mais influenciada pelas condições ambientais sofridas durante o processo de maturação e colheita do que pelas características da cultivar. Porém, os baixos índices de qualidade fisiológica dessas sementes, é associado ao baixo nível de germinação a partir do aumento do número de plântulas anormais, e redução do vigor das sementes, que estão relacionados à deterioração das mesmas em processos de armazenamento. Diversos testes vêm sendo desenvolvidos e realizados com o intuito de determinar a qualidade das sementes, como estimativa de vigor, capacidade de germinação ou percentual de danos mecânicos com o máximo de precisão e rapidez. Portanto, métodos que visem melhorar a germinação, vigor e armazenamento, devem ser conduzidos com o intuito de maximizar a qualidade da soja. E o conjunto de resultados dos diferentes testes, traz maior segurança nas informações obtidas a respeito da avaliação da qualidade fisiológica das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merrill, Semente e Vigor.

ABSTRACT: Soya, *Glycine max* (L.) Merrill, is a crop of world interest, currently one of the most important agricultural products in the Brazilian economy. Due to the value of this crop, yield performance and seed quality control is of fundamental importance in the evolutionary scenario of the species. The physiological quality

of soybean seeds is more influenced by the environmental conditions experienced during the maturation and harvesting process than by the characteristics of the cultivar. However, the low physiological quality indexes of these seeds are associated to the low germination level due to the increase in the number of seedlings without normality and the reduction of seed vigor, which are associated to their deterioration in storage processes. Several tests have been developed and carried out with the purpose of determining the quality of the seeds, as an estimate of vigor, germination capacity or percentage of mechanical damage with maximum precision and speed. Therefore, methods to improve germination, vigor and storage should be conducted with the aim of maximizing soybean quality. And the set of results of the different tests, brings greater security in the information obtained regarding the evaluation of the physiological quality of the seeds.

KEYWORDS: *Glycine max* (L.) Merrill, Seed and Vigor.

1 | INTRODUÇÃO

De origem asiática a soja (*Glycine max* (L)), foi difundida no Ocidente no final do século XV. Já no século XIX as sementes dessa leguminosa foi distribuída pela Alemanha, Inglaterra, Áustria, Holanda, Suíça, Polônia, França, Itália e Hungria, durante esse período, estudos foram realizados afim de conhecer o desenvolvimento e a produtividade da espécie (Câmara, 2012).

No ano de 1804 foi aludida pela primeira vez nos EUA (Pensilvânia), e considerada promissora como planta forrageira e produtora de grãos, e a partir de 1880 seu cultivo foi recomendado. Mas a expansão do seu cultivo e produção de grãos só ocorreu por volta de 1930, com marco histórico na América do Norte (Câmara, 2012; Black, 2000).

A introdução da soja no Brasil aconteceu em 1882 por Gustavo D´utra, no estado da Bahia, no entanto, nesse período, o processo de introdução não obteve sucesso. No ano de 1892, no estado de São Paulo, ela foi cultivada por Daffert no Instituto Agrônomo de Campinas, mas os resultados promissores só foram obtidos a partir de 1908- 1923 por imigrantes japoneses, com a introdução de variedades norte- americano (Câmara, 2012).

Com a intensificação das pesquisas, a produção da soja teve impulso e sucesso nos anos de 1960-1970, tendo salto de 0,5% para 16% na produção de grãos em 1976.

A cultura da soja está presente em praticamente todo território nacional, com nível de produtividade superior ao nível médio produzido pela região norte- americana. O nível de produtividade elevada deve-se ao uso de cultivares adaptadas a cada região (Câmara, 2012).

A soja é uma cultura que além de apresentar alta produtividade, também apresenta elevada qualidade protéica, de óleos, de minerais e de carboidratos (Carrão- Panizzi, 1988). Devido à grande importância dessa cultura, o desempenho na produtividade e controle de qualidade de sementes, é de fundamental importância no cenário evolutivo da espécie (Barros e Marcos Filho, 1997).

A qualidade de sementes de soja produzidas representa o sucesso da cultura, embora

a avaliação realizada através do teste de germinação, processo mais usado para avaliação da qualidade de sementes, nem sempre corresponde ao desempenho do lote de sementes quando submetidas às condições de campo (Aosa, 1983; Marcos Filho et al., 1987 e Vieira, 1994).

Segundo Tekrony et al. (1989) e Vieira et al. (1982) a qualidade fisiológica de sementes de soja é mais influenciada pelas condições ambientais sofridas durante o processo de maturação e colheita do que pelas características da cultivar. Porém, os baixos índices de qualidade fisiológica da semente da soja, é associado ao baixo nível de germinação a partir do aumento do número de plântulas anormais, e redução do vigor das sementes (Smiderle e Cícero, 1998), que segundo Toledo e Marcos Filho (1977) estão associados à deterioração de sementes em processos de armazenamento. De acordo com Carvalho & Nakagawa (2000), a máxima qualidade da semente é alcançada na maturidade fisiológica, com máximo conteúdo de matéria seca, vigor e germinação.

Por esta razão, a manutenção de características de qualidade da soja é de fundamental importância. Nesse contexto, vários processos de tratamento de sementes antes do ensacamento vêm sendo aplicados no intuito de melhorar a viabilidade das sementes. No entanto, Menten (1996), menciona que o tratamento antecipado pode acentuar o efeito fitotóxico influenciado pelo período prolongado de armazenamento.

Segundo Costa et al. (2001), a tecnologia disponibiliza técnicas para avaliação da qualidade das sementes de soja, porém esta ainda é comprometida em algumas regiões, por alguns fatores como: altos índices pluviométricos e flutuação de umidade relativa do ar nas fases de maturação e pré-colheita da semente.

Métodos que visem melhorar a germinação, vigor e armazenamento de sementes devem ser conduzidos com o intuito de maximizar a qualidade da soja. Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica a cerca de métodos utilizados para avaliação da qualidade fisiológica da soja.

2 | PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SOJA

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é uma cultura de importância mundial, constitui atualmente um dos produtos agrícolas de maior importância na economia brasileira. Essa espécie expressa valores consideráveis de proteína e óleos, é amplamente utilizada na elaboração de ração para animais, produção de óleo, alimentação humana, produção de biodiesel e demais subprodutos (Sedyamma, 2009; Ávila & Albrecht, 2010).

Nos últimos anos, tem-se constatado elevado desempenho na produção de soja no Brasil, para isso o controle de qualidade de suas sementes é de fundamental importância para a evolução tecnológica impulsionada pela competitividade no mercado. Entre as ferramentas de uso rotineiro utilizadas pela indústria de semente na determinação do potencial fisiológico estão os testes realizados para avaliação fisiológica de sementes (Barros & Marcos Filho, 1997).

Diversos testes vêm sendo desenvolvidos e realizados com o intuito de determinar a qualidade de sementes, como estimativa de vigor, capacidade de germinação ou percentual de danos mecânicos com o máximo de precisão e rapidez. Dentre eles, estão os testes classificados como rápidos, que são os de tetrazólio, condutividade elétrica, pH do exsudato (fenolftaleína), verde rápido, tintura de iodo, entre outros.

O emprego de testes de vigor que apresentem rapidez, objetividade e economia na sua execução torna-se uma ferramenta importante na avaliação da qualidade fisiológica em lotes de sementes em programa de produção, que torna-se uma ferramenta imprescindível para a avaliação da qualidade fisiológica de um lote de sementes.

O teste de tetrazólio tem sido considerado como uma alternativa promissora, devido à rapidez e à eficiência na caracterização da viabilidade, do vigor e da deterioração por umidade, de danos mecânicos, danos causados por insetos como percevejos e de secagem. Os dados obtidos por esse teste ajudam no processo de controle de qualidade durante etapas como da colheita, transporte, beneficiamento e armazenamento de sementes de soja. Essas informações contribuem na formação de bases sólidas para comercialização de sementes (Carvalho, 1986).

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, utilizando o teste de tetrazólio, tem contribuído significativamente na identificação dos níveis de vigor e viabilidade, que são fundamentais para o controle de qualidade de sementes no Brasil (Costa & Marcos Filho, 1994). O referido teste apresenta suma importância na avaliação do vigor, por destacar o monitoramento da deterioração no campo, que compromete a qualidade da semente, principalmente em regiões de baixas latitudes, que apresentam condições climáticas geralmente mais drásticas. Além disso, o teste permite a avaliação do controle de percevejos e da redução de danos mecânicos durante a colheita (Costa et al.; 1998).

Para realização do teste de tetrazólio é necessário um período de 16 h à 25°C de pré-condicionamento da semente (França Neto et al., 1998). Esse período tem sido considerado, em algumas situações, relativamente longo e, podendo dificultar a geração de informação, quando a obtenção dos resultados exige urgência. Questões vem sendo discutidas no que diz respeito ao aprimoramento do teste, em relação à redução do período de embebição das sementes, fase que precede o processo de coloração para sua realização. Para se obter resultados significativos, no que diz respeito a rapidez na execução do teste, as evidências mostram que o aumento da temperatura durante o período de pré-condicionamento, quando realizado em segurança resultará na redução do processo de embebição, condição fundamental para aceleração do desenvolvimento de coloração das sementes pelo tetrazólio. A confirmação dessa teoria para uma gama de cultivares de soja possibilitará na disposição de tecnologia eficiente, rápida e confiável que permita a condução do teste de tetrazólio em período inferior ao aconselhado pela metodologia atualmente realizada (16 h à 25°C).

Segundo Costa et al. 1998, Hsu et al. (1983), Burch & Delouche (1959), as altas temperaturas podem aumentar a velocidade de embebição da semente e permitir o

entumescimento das mesmas em período relativamente curto, como consequência, obter ganho na redução de tempo para a execução do teste. Por outro lado, McDonald et al. (1988) destacam que, o eixo embrionário de sementes de soja absorve maior quantidade de água do que o tegumento e cotilédones, e que não existem diferenças em volume de absorção de água entre sementes deterioradas quando comparadas com sementes não deterioradas.

Considerando-se que os testes de vigor fornecem índices mais sensíveis do potencial fisiológico, quando comparados ao teste de germinação (Association of Official Seed Analysts, 1983), qualquer coisa que anteceda a perda do poder germinativo pode servir como base para o desenvolvimento de testes de vigor. Todavia, acredita-se que, quanto mais próximo da maturidade fisiológica estiver a variável avaliada, mais sensível deverá ser o teste.

De acordo com Abdul-Baki & Anderson (1973) testes de avaliação da qualidade fisiológica de sementes que exigem período de tempo curto são os relacionados com as atividades enzimáticas e respiratórias e à integridade das membranas celulares, dentre os quais destaca-se o teste de condutividade elétrica que é considerado interessante para soja (Abdul-Baki & Anderson, 1973; Yaklich et al., 1979; Oliveira et al., 1984; Powell, 1986; Loeffler et al., 1988; Marcos-Filho et al., 1990 e Dias & Marcos-Filho, 1996) e avalia indiretamente a concentração de eletrólitos liberados pelas sementes durante a embebição, fornecendo resultados em 24 horas.

Neste sentido, pode-se enfatizar o teste de condutividade elétrica, onde a qualidade das sementes é avaliada indiretamente através da determinação da quantidade de lixiviados na solução de embebição das sementes. Os menores valores, correspondentes à menor liberação de exsudatos, indicam maior vigor, revelando menor intensidade de desorganização dos sistemas membranas das celulares.

Segundo Marcos-Filho et al. (1982), grande parte da condutividade elétrica se deve à lixiviação de íons potássio. Assim, a determinação da quantidade de potássio lixiviado pode ser utilizada como indicador da integridade das membranas celulares e, conseqüentemente, do vigor, conforme trabalhos realizados por Halloin (1975), Woodstock et al. (1985), Weges & Karssen (1990), Dias et al. (1995) e Custódio & Marcos-Filho (1997), fornecendo informações sobre a qualidade fisiológica dos lotes em período de tempo consideravelmente reduzido em relação à condutividade.

A partir dos resultados obtidos no teste de condutividade elétrica, alguns fatores como, presença de sementes danificadas fisicamente (Tao, 1978; Loeffler et al., 1988), tamanho da semente (Tao, 1978; Deswal & Sheoran, 1993), genótipo de uma mesma espécie (Panobianco & Vieira, 1996; Vieira et al., 1996, 1998; Panobianco et al., 1999), teor de água inicial das sementes (Association of Official Seed Analysts, 1983; Loeffler et al., 1988; Hampton et al., 1992; Carvalho, 1994), período de embebição (Loeffler et al., 1988; Wang et al., 1994) e temperatura de embebição (Murphy & Noland, 1982; Gilvelberg et al., 1984) podem ser influenciados.

O teor de água das sementes, por exemplo, é fator de extrema importância

na padronização do método do teste de condutividade elétrica, bem como na obtenção de resultados uniformes entre diferentes laboratórios e dentro de um mesmo laboratório. A depender da espécie, da região de produção, da época de colheita, da eficiência da secagem, e do ambiente, pode ser encontrada uma intensidade de variação muito grande entre os valores (Hampton et al., 1994).

Outro teste que apresenta rapidez na sua execução e vem sendo bastante utilizado, é o baseado no exudato da semente, desenvolvido para ervilha (Matthews & Bradnock, 1968), que consiste na medida da condutividade do exudato após as sementes terem sido embebidas por um determinado período de tempo. Tal teste foi estudado por Tao (1978) e por Mertz (2012) para soja. Fernandez Franco et al. (1984) verificaram a respeito do que ocorre durante o processo de embebição de sementes de soja, e constataram que, após 18h de embebição, adicionando-se solução de timerosal ao exudato da semente, as sementes mortas apresentavam o exudato com uma cor diferente das vivas. Estudo similares realizados por Amaral & Peske (1984), foi possível observar que a mudança de cor foi devido ao pH do exudato, após 20h de embebição em água destilada. Porém, embora existam estudos realizados para avaliação da semente da soja, ainda são poucos os registros com essa técnica.

Marcos Filho et al. (1982), em trabalho com sementes de soja, obtiveram índices de correlação negativos e altamente significativos entre os resultados de lixiviação de potássio, determinado após 90 minutos de embebição, e os de germinação, primeira contagem de germinação e envelhecimento artificial. Por sua vez, Woodstock et al. (1985) observaram que a lixiviação de minerais individuais, como potássio e cálcio, foram melhores indicadores da qualidade de sementes de algodão do que a concentração de eletrólitos totais.

Dentre os vários procedimentos utilizados na determinação do vigor, uma das alternativas seria submeter as sementes à medição da atividade respiratória em condição de laboratório, uma vez que a respiração é a oxidação completa de compostos de carbono e água, através de uma série de reações, usando oxigênio como acceptor final dos elétrons, sendo a energia liberada e conservada na forma de ATP (TAIZ & ZEIGER, 2009). Estudos recentes realizados por Mendes et al. (2009) mostram resultados positivos com essa técnica, que determinaram a atividade respiratória de sementes de soja e arroz usando o aparelho de Pettenkofer e, com isso, diferenciaram lotes com diferentes níveis de vigor.

Esses testes de avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja têm merecido constante atenção dos tecnologistas, produtores e pesquisadores, refletindo a permanente preocupação causada pelas dificuldades encontradas para a obtenção de bons desempenhos com os lotes comercializados (FILHO et al., 1990).

Os testes de germinação são bastante utilizados e amplamente aceitos. Embora apresente limitações, como, o não fornecimento de informações quanto ao vigor, uma vez que é conduzido em condições ótimas (Marcos Filho, 1987). Entretanto, no campo, as condições nem sempre são ideais para germinação, de forma a permitir uma rápida emergência e desenvolvimento inicial das plântulas.

Krzyzanowski et al. (1991) consideraram que a determinação do vigor é mais

adequada para avaliar os atributos fisiológicos das sementes e a sua capacidade para resistir condições adversas, complementando as informações fornecidas pelo teste de germinação.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes e do conseqüente potencial de emergência das plântulas em campo deve basear-se no conjunto de resultados de diferentes testes, para maior segurança das informações obtidas.

REFERÊNCIAS

ABDUL-BAKI, A. A.; ANDERSON, J. D. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. **Crop Sci**, Madison, v. 13, n. 6, p. 630-33, 1973. doi:10.2135/cropsci1973.0011183X001300060013x.

AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. pH como parâmetro para estimar a germinação de sementes de soja. Passo Fundo, **APASSUL**, 1984. 4p. (APASSUL. Boletim informativo, v. 1, n. 1).

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (East Lasing, Estados Unidos). Seed vigor testing handbook. East Lasing, 1983. 93 p. (Contribution, 32).

ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, L. P. Isoflavonas e a qualidade das sementes de soja. Informativo Abrates, v.20, p.15-29, 2010.

BARROS, A. S. R.; MARCOS-FILHO, J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.2, p.289-295, 1997.

BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectivas. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, LPV, 2000. p. 1-18.

BURCH, J.A.; DELOUCHE, J. C. Absorption of water by seed. **Proceedings of the Association of Official Seed Analysis**, v. 49, p. 142-150, 1959.

CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao Agronegócio Soja**. USP/ESALQ – Departamento de Produção Vegetal. 2012. Disponível em <http://www.lpv.esalq.usp.br/lpv584/584%20Soja%2001%20-%20Apostila%20Texto%20%20Agronegocio%20Soja%202011.pdf>. Acessado em 01 de setembro de 2014.

CARRÃO-PANIZZI, M. C. **Valor nutritivo da soja e potencial de utilização na dieta brasileira**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo. 1988. 13 p. (EMBRAPA. CNPSo. Documentos, 29).

CARVALHO, N. M. Vigor de sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, 1, 1986, Piracicaba. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.207-223

CARVALHO, M. V. **Determinação do fator de correção para condutividade elétrica em função do teor de água de sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. Jaboticabal: Unesp, 1994. 36 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

COSTA, N. P.; MARCOS FILHO, J. Alternative methodology for the tetrazolium test for soybean seed. **Seed Scientia and Technology**, v.22, p.9-17, 1994.

COSTA, N. P. et al. Avaliação de metodologia alternativa para o teste de tetrazólio para sementes de soja. **Scientia agricola**. 1998, v. 55, n. 2, p. 305-312. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161998000200021>

COSTA, N. P. Efeito da colheita mecânica da soja nas características físicas, fisiológicas e químicas das

sementes em três estados do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 23, nº 1, p.140-145, 2001.

CUSTÓDIO, C.C.; MARCOS-FILHO, J. **Potassium leachate test for the evaluation of soybean seed physiological quality**. *Seed Sci. & Technol.*, Zürich, v.25, n.3, p. 549-564, 1997. <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=2143032>

DESWAL, D. P.; SHEORAN, I. S. A simple method for seed leakage measurement: applicable to single seeds of any size. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 21, n. 1, p. 179-185, 1993.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS-FILHO, J. Testes de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.53, n.1, p.31-42, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161996000100005>

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS-FILHO, J.; CARMELLO, Q.A.C. Teste de lixiviação de potássio para avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.52, n.3, p.444-451, 1995.

FERNANDEZ FRANCO, D. et al. Novo teste de viabilidade em sementes soja - teste de timerosal. **Inf. ABRATES**, Brasília v. 5, n. 6, 1984.

FILHO, J. M. et al. Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 25, n. 12, p. 1805- 1815, 1990.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. O. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: Embrapa- CNPSo, 1998. 72p. (Documentos, 116).

GIVELBERG, A.; HOROWITZ, M.; POLJAKOFFMAYBER, A. Solute leakage from *Solanum nigrum* L. seeds exposed to high temperatures during imbibition. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 35, n. 161, p. 1754-1763, 1984. <http://jxb.oxfordjournals.org/content/35/12/1754.short>.

HALLOIN, J.M. Solute loss from deteriorated cottonseed: relationship between deterioration, seed moisture, and solute loss. **Crop Sci.**, Madison, v.15, n.1, p.11-15, 1975. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/15/1/CS0150010011>.

HAMPTON, J.G.; JOHNSTONE, K.A.; EUA-UMPON, V. Bulk conductivity test variables for mungbean, soybean and French bean seed lots. **Seed Sci. & Technol.**, Zürich, v.20, n.3, p.677- 686, 1992.

HAMPTON, J. G.; LUNGWANGWA, A. L.; HILL, K. A. The bulk conductivity test for *Lotus* seed lots. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 22, n. 1, p. 177-180, 1994.

HSU, J.H.; KIM, C.J.; WILSON, L.A. Factors affecting water uptake of soybean during soaking. **Cereal Chemistry**, v.60, n.3, p.208-211, 1983.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Relatos dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.1, n.2, p.15-50. 1991.

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLY, D.B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality. **Journal of Seed Technology**, Springfield. v.12, n.1, p.37-53. 1988. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/23432694?uid=2&uid=4&sid=21104129838021>.

MARCOS FILHO, J.; GODOY, O. P.; CÂMARA, G. M. S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G. M. S.; GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; D'ARCE, M. A. B. R. **Soja: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. p. 1-39.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade fisiológica das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

- MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R.; NOVENBRE, A. D. C.; CHAMMA, H. M. C. P. Estudo comparativo de métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.25, n.12, p.1805-15. 1990.
- MATTHEWS, S. & BRADNOCK, W.T. Relationship between exudation and field emergence in peas and french beans. **Hort. Pes.**, v. 8, p. 89-93, 1968.
- McDONALD, M.B.Jr.; VERTUCCI, C.W.; ROOS, E.E. Soybean seed imbibition: water absorption by seed parts. **Crop Science**, Madison, v.28, n.6, p.993-997, 1988. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/28/6/CS0280060993>.
- MENDES, C.R. et al. Respiratory activity for the differentiation of vigor on soybean seeds lots. *Revista Brasileira de Sementes*, Lavras, v.31, n.2, p.171-176, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222009000200020>.
- MENTEN, J. O. M. Tratamento de sementes. In: SOAVE, J; OLIVEIRA, M. R. M.; MENTEN, J. O. M. (Ed.). Tratamento químico de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4, Gramado, 1996. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.3-23.
- MERTZ, L. M. et al. Condutividade elétrica individual para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo. **Abrates**. V. 22, n. 1, p. 35-39, 2012.
- MURPHY, J. B.; NOLAND, T. L. Temperature effects on seed imbibition and leakage mediated by viscosity and membranes. **Plant Physiology**, Rockville, v. 69, n. 2, p. 428-431, 1982.
- OLIVEIRA, M.A.; MARL'HEWS, S.; POWELL, A.A. The role of split seed coats in determining seed vigor in commercial seed lots of soybean, as measured by the electrical conductivity. **Seed Sci & Technol**, Zurich, v. 12, n. 2, p. 659-68, 1984.
- PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D. Electrical conductivity of soybean soaked seeds. I. Effect of genotype. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 9, p. 621-627, set. 1996.
- PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 3, p. 945-949, 1999. <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=1283845>.
- POWELL, A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. *J. Seed Technol.*, Lansing, v. 10, n. 2, p. 81-100, 1986. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/23432796?uid=2&uid=4&sid=21104129838021>.
- SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. 1.ed. Londrina: Mecenas, 2009.
- SMIDERLE, O. J.; CÍCERO, S. M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.2, p. 462-469, 1998.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 820p.
- TAO, J. K. Factors causing variations in the conductivity test for soybean seeds. **Journal of Seed Technology**, Lincoln, v. 3, n. 1, p. 10-18, 1978. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/23432638?uid=2&uid=4&sid=21104129838021>.
- TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; WICKHAM, D.A. Corn seed vigor effect on no-tillage field performance. II. Plant growth and grain yield. **Crop Science**, v.29, p.1528-1531, 1989. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/29/6/CS0290061528>.
- TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. Manual da sementes: tecnologia da produção. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1977. 218p.

VIEIRA, R. D.; SEDIYAMA, T.; SILVA, R. F.; SEDIYAMA, C. S.; THIEBAUT, J. T. L.; XIMENES, P. A. Estudo da qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivar UFV-1 em quinze épocas de colheita. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, 1981. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1982. v.1, p.633-644.

VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: Funep, 1994. p. 103-132.

VIEIRA, R. D. et al. Comportamento de cultivares de soja quanto à qualidade fisiológica de sementes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-130, 1998.

VIEIRA, R. D. et al. Efeito de genótipos de feijão e de soja sobre os resultados da condutividade elétrica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 220-224, 1996.

WANG, Y. R.; HAMPTON, J. G.; HILL, M. J. Red clover vigour testing: effects of three test variables. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 22, n. 1, p. 99-105, 1994. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/44/2/535>.

WEGES, R.; KARSSSEN, C.M. The influence fo redesiccation on dormancy and K leakage of primed lettuce seeds. *Israel J. Bot.*,Jerusalém, v.39, n.4-6, p.327-336,1990. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0021213X.1990.10677157#.VAvWFfldXT8>.

WOODSTOCK, L. W.; FURMAN, K.; LEFFLER, H.R. Relationship between weathering deterioration and germination, respiratory metabolism, and mineral leaching from cottonseeds. **Crop Sci.**,Madison, v.25, n.3, p.249-266, 1985. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/25/3/CS0250030459>.

YAKLICH, R. W.; KULIK, M. M.; ANDERSON, J. D. Evaluation of vigor tests in soybean seeds: relationship o! ATP, conductivity and radioactive tracer multiple criteria laboratory tests to field performance. **Crop Sci**, Madison, v. 19, n. 6, p. 806-10, 1979. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/19/6/CS0190060806>.

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 Agrônoma 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 Agrônoma 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

