

# Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 5

Alan Mario Zuffo  
Fábio Steiner  
(Organizadores)



 Editora  
**Atena**

Ano 2018

Alan Mario Zuffo  
Fábio Steiner  
(Organizadores)

# **Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 5**

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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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)

E38 Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 5 [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio Steiner. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  
4.162 kbytes – (Elementos da Natureza; v. 5)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-85107-04-8  
DOI 10.22533/at.ed.048182507

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.  
I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Título. IV. Série.  
CDD 631.44

**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 “*Elementos da Natureza e Propriedades do Solo*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume V, apresenta, em seus 22 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo na área de adubação e nutrição de plantas.

O solo é um recurso natural abundante na superfície terrestre, sendo composto por propriedades biológicas, físicas e químicas. Por outro lado, a água também é essencial os organismos vivos e, para a agricultura. Nas plantas, a água é responsável por todo o sistema fisiológico. Ambos os elementos, juntamente com os nutrientes são imprescindíveis para os cultivos agrícolas, portanto, os avanços tecnológicos na área das Ciências do solo são necessários para assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo, conservação e da gestão do solo, da água e dos nutrientes.

Apesar da agricultura ser uma ciência milenar diversas técnicas de manejo são criadas constantemente. No tocante, ao manejo e conservação da água e do solo, uma das maiores descobertas foi o sistema de plantio direto (SPD), criado na década de 80. Esse sistema é baseado em três princípios fundamentais: o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e a formação de palhada por meio do uso de plantas de cobertura. Tais conhecimentos, juntamente com a descoberta da correção do solo (calagem) propiciaram o avanço da agricultura para áreas no Bioma Cerrado, que na sua maior parte é formado por Latossolo, que são solos caracterizados por apresentar o pH ácido, baixa teor de matéria orgânica e de fertilidade natural. Portanto, as tecnologias das Ciências do solo têm gerado melhorias para a agricultura.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área adubação e nutrição de plantas e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo  
Fábio Steiner

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ADUBAÇÃO DE COBERTURA NITROGENADA E POTÁSSICA NO CAPIM-MOMBAÇA	
<i>Mike Kovacs de Sousa</i>	
<i>Elvis Pieta Burget</i>	
<i>Ana Patricia Evangelista Barbosa</i>	
<i>Daisy Parente Dourado</i>	
<i>Cid Tacaoca Muraishi</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM ARROZ DE TERRAS ALTAS	
<i>Rogério Alessandro Faria Machado</i>	
<i>Marlus Eduardo Chapla</i>	
<i>Anderson Lange</i>	
<i>Márcio Roggia Zanuzo</i>	
<i>Solenir Ruffato</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FONTES E DOSES DE BORO NO CULTIVO DE BRACHIARIA BRIZANTHA CV. MARANDU	
<i>Rafael Gomes da Mota Gonçalves</i>	
<i>Ricardo de Castro Dias</i>	
<i>Paulo César Teixeira</i>	
<i>José Carlos Polidoro</i>	
<i>Everaldo Zonta</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
CLASSIFICAÇÃO DE GENOTIPOS DE MILHO QUANTO A EFICIENCIA E RESPOSTA AO USO DO NITROGENIO EM GURUPI-TO	
<i>Weder Ferreira dos Santos</i>	
<i>Rafael Marcelino da Silva</i>	
<i>Layanni Ferreira Sodré</i>	
<i>Lucas Carneiro Maciel</i>	
<i>Eduardo Tranqueira da Silva</i>	
<i>Jefferson da Silva Pereira</i>	
<i>Gisele Ferreira Sodré</i>	
<i>Renato da Silva Vieira</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
COBERTURA DO SOLO PELA CANA-DE-AÇUCAR FERTILIZADA COM ORGANOMINERAL DE LODO DE ESGOTO E BIOESTIMULANTE EM SOLO FÉRTIL	
<i>Israel Mendes Sousa</i>	
<i>Mateus Ferreira</i>	
<i>Ruan Brito Vieira</i>	
<i>Felipe Garcia de Menezes</i>	
<i>Emmerson Rodrigues de Moraes</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>41</b>
COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA ASSOCIADA A INOCULAÇÃO DE BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM	
<i>Alan Mario Zuffo</i>	
<i>Fábio Steiner</i>	
<i>Aécio Busch</i>	
<i>Joacir Mario Zuffo Júnior</i>	
<i>Tiago Zoz</i>	

**CAPÍTULO 7 ..... 49**

DIMENSIONAMENTO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM SOJA CULTIVADA SOB PALHADA

*Warlles Domingos Xavier*  
*Leandro Flávio Carneiro*  
*João Vitor de Souza Silva*  
*Maísa Ribeiro*  
*Deyner Damas Aguiar Silva*  
*Thomas Jefferson Cavalcante*

**CAPÍTULO 8 ..... 62**

DOSES DE CALCÁRIO CALCÍTICO E DOLOMÍTICO: EFEITOS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO ARROZ DE TERRAS ALTAS

*Rogério Alessandro Faria Machado*  
*Renato Izaias Pereira*  
*Anderson Lange*  
*Márcio Roggia Zanuzo*  
*Solenir Ruffato*

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

EFEITO DA ADUBAÇÃO FOLIAR NA BIOMETRIA, PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR

*Dayane Bortoloto da Silva*  
*Sebastião Ferreira de Lima*  
*Maria Gabriela de Oliveira Andrade*  
*Lucas Jandrey Camilo*  
*Aline Sant´Anna Monqueiro*  
*Mayara Santana Zanella*

**CAPÍTULO 10 ..... 87**

EFICIÊNCIA E RESPOSTA AO USO DO NITROGÊNIO EM GENÓTIPOS DE MILHO PARA RENDIMENTO DE PROTEÍNA

*Weder Ferreira dos Santos*  
*Rafael Marcelino da Silva*  
*Layanni Ferreira Sodré*  
*Deny Alves Macedo*  
*Talita Pereira de Souza Ferreira*  
*Thiago Pereira Dourado*  
*Luiz da Silveira Neto*  
*Lucas Alves de Faria*

**CAPÍTULO 11 ..... 96**

FERTILIZAÇÃO ORGÂNICA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO

*Warlles Domingos Xavier*  
*Leandro Flávio Carneiro*  
*Claudinei Martins Guimarães*  
*João Vitor de Souza Silva*  
*Diego Oliveira Ribeiro*  
*L sara Isabella Oliveira Lima*

**CAPÍTULO 12 ..... 107**

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PARTIÇÃO DE FOTOASSIMILADOS DA CULTURA DO MILHO

*Gentil Cavaleiro Adorian*  
*Débora Neres Cavalcante*  
*Kerolayne Cirqueira Pinto*  
*Rogério Cavalcante Gonçalves*  
*César Augusto Costa Nascimento*  
*Evelynne Urz do Leão*

**CAPÍTULO 13..... 113**

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL DE BISSÓLIDO NO CALDO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM UM SOLO ARGILOSO

*Israel Mendes Sousa*  
*Felipe Garcia de Menezes*  
*Mateus Ferreira*  
*Emmerson Rodrigues de Moraes*  
*Rodrigo Vieira da Silva*

**CAPÍTULO 14..... 118**

INFLUÊNCIA DA TORTA DE FILTRO NA NUTRIÇÃO DE PLANTAS DE SORGO GRANÍFERO E SEU REFLEXO NA PRODUÇÃO

*Gabriel Henrique de Aguiar Lopes*  
*Lucas Ferreira Ramos*  
*Luciana Cristina de Souza Merlino*

**CAPÍTULO 15..... 131**

NÍVEIS DE SOMBREAMENTOS E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEDRO-ROSA

*Tayssa Menezes Franco*  
*José Darlon Nascimento Alves*  
*Wendel Kaian Oliveira Moreira*  
*Emerson Carneiro Galvão*  
*Rian Antonio dos Reis Ribeiro*  
*Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição*

**CAPÍTULO 16..... 141**

PERFILHAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR FERTILIZADA COM ORGANOMINERAL DE LODO DE ESGOTO E BIOESTIMULANTE EM SOLO DE BAIXA FERTILIDADE

*Ana Karinne Costa e Silva*  
*Fernando Ferreira Batista*  
*Matheus Henrique Medeiros*  
*Emmerson Rodrigues de Moraes*  
*Regina Maria Quintão Lana*

**CAPÍTULO 17..... 145**

PRODUÇÃO DE MUDAS CAJUEIRO COMUM E CAJUZINHO DO CERRADO SUBMETIDO À ADUBAÇÃO NITROGENADA

*Valéria Lima da Silva*  
*Alessandra Conceição de Oliveira*  
*Carlos Cesar Silva Jardim*  
*Weslian Vilanova da Silva*  
*Rosilene Oliveira dos Santos*  
*Vinicius Marca Marcelino de Lima*  
*Luciana Saraiva de Oliveira*

**CAPÍTULO 18..... 157**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM FLOATING DE BIOFERTILIZANTE SUÍNO

*Antonny Francisco Sampaio de Sena*  
*Ewerton Gasparetto da Silva*  
*Jean Kelson da Silva Paz*  
*Paulo Henrique Dalto*

**CAPÍTULO 19..... 167**

PRODUTIVIDADE DA CANA ADUBADA COM ORGANOMINERAIS DE BISSÓLIDO E BIOESTIMULANTE EM SOLO ARENOSO

*Joicy Vitória Miranda Peixoto*  
*Matheus Henrique Medeiros*

*Fernando Ferreira Batista  
Emmerson Rodrigues de Moraes  
Regina Maria Quintão Lana*

**CAPÍTULO 20..... 171**

RESPOSTA AGRONÔMICA DE VÁRIAS FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO ASSOCIADO COM ENXOFRE, CÁLCIO, MAGNÉSIO E BORO NA ADUBAÇÃO DE COBERTURA DO MILHO EM PLANTIO DIRETO

*Wadson de Menezes Santos  
Inácio de Barros  
Edson Patto Pacheco  
Marcelo Ferreira Fernandes  
Heraldo Namorato de Souza*

**CAPÍTULO 21..... 181**

RESPOSTA E EFICIÊNCIA AO NITROGÊNIO PARA RENDIMENTO DE GRÃOS EM GENÓTIPOS DE MILHO EM PALMAS-TO

*Weder Ferreira dos Santos  
Rafael Marcelino da Silva  
Layanni Ferreira Sodré  
Mateus da Silva Pereira  
Giselle Ferreira Sodré  
Renato da Silva Vieira  
Deny Alves Macedo  
Luan Brito Soares*

**CAPÍTULO 22..... 190**

TEOR E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM COUVE-FLORES CV. BARCELONA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA

*Carlos Antônio dos Santos  
Margarida Goréte Ferreira do Carmo  
Evandro Silva Pereira Costa  
Aline da Silva Bhering  
Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho*

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 199**

**SOBRE OS AUTORES..... 200**

## DOSES DE CALCÁRIO CALCÍTICO E DOLOMÍTICO: EFEITOS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO ARROZ DE TERRAS ALTAS

### **Rogério Alessandro Faria Machado**

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus  
Universitário de Sinop  
Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,  
Sinop – Mato Grosso

### **Renato Izaías Pereira**

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus  
Universitário de Sinop  
Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,  
Sinop – Mato Grosso

### **Anderson Lange**

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus  
Universitário de Sinop  
Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,  
Sinop – Mato Grosso

### **Márcio Roggia Zanuzo**

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus  
Universitário de Sinop  
Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,  
Sinop – Mato Grosso

### **Solenir Ruffato**

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus  
Universitário de Sinop  
Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,  
Sinop – Mato Grosso

**RESUMO:** Cálcio e magnésio são fornecidos as culturas via calagem, embora haja relatos de que o arroz de terras altas não responde a calagem, é interessante do ponto de vista nutricional conhecer as exigências destes nutrientes pela cultura. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o

efeito de doses de calcário calcítico e dolomítico no desenvolvimento, produção e qualidade de grãos de arroz de terras altas. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da UFMT no Campus Universitário de Sinop - MT, no ano de 2015. Foi utilizado material da camada de 0-20 de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico proveniente de uma mata nativa. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizados (DIC) em fatorial 2x5 com cinco repetições, sendo dois calcários (calcítico e dolomítico) e cinco doses: 0, 2, 4, 8 e 12 t ha<sup>-1</sup>. As parcelas eram constituídas por vasos plásticos de 10 dm<sup>3</sup>, mantidos com umidade próxima a 80% da capacidade de campo. Durante a condução do experimento foram avaliados: número de perfilhos, número de panículas, matéria seca dos perfilhos e das panículas, matéria seca dos grãos, rendimento de grãos inteiros e quebrados. Dos resultados obtidos conclui-se: a) o arroz de terras altas responde a aplicação de fontes e doses de calcário; b) a aplicação do calcário calcítico promove ganhos na morfologia e qualidade dos grãos, e, c) a adição de calcário dolomítico prejudica a qualidade dos grãos, reduzindo a massa específica de grãos, aumentando a proporção de quebrados, reduzindo o rendimento de benefício.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Oryza sativa* L.; neutralização da acidez, componentes de produção, rendimento de engenho, relação Ca:Mg

**ABSTRACT:** Calcium and magnesium are provided via liming, although there are reports that upland rice does not respond to liming, it is interesting from the nutritional point of view to know the requirements of these nutrients by the crop. The objective of this study was to evaluate the effect of calcitic and dolomitic limestone rates on the development, production and quality of upland rice grains. The experiment was conducted in a greenhouse of the UFMT at the University Campus of Sinop - MT, in the year 2015. Material of the 0-20 layer of a dystrophic Red-Yellow Latosol from a native forest was used. The design was completely randomized (DIC) in factorial 2x5 with five replicates, two limestones (calcitic and dolomitic) and five doses: 0, 2, 4, 8 and 12 t ha<sup>-1</sup>. The plots consisted of plastic vessels of 10 dm<sup>3</sup>, kept with humidity close to 80% of the field capacity. The number of tillers, number of panicles, dry matter of the tillers and panicles, dry matter of the grains, yield of whole and broken grains were evaluated during the conduction of the experiment. From the obtained results it is concluded: a) the rice of earth cans responds to the application of sources and doses of limestone; b) the application of calcitic limestone promotes gains in grain morphology and quality, and, c) the addition of dolomitic limestone impairs grain quality, reducing the specific grain mass, increasing the proportion of broken, reducing benefit yield.

**KEYWORDS:** *Oryza sativa* L., soil acidity neutralization, yield components, milling yield, Ca:Mg ratio.

## 1 | INTRODUÇÃO

A espécie *Oryza sativa* L. é um dos alimentos mais consumidos no mundo, sendo que na maioria dos povos é essencial para alimentação, e dentre as culturas anuais é a de maior importância, pois faz parte da dieta básica de mais de 50% da população mundial (NAVES et al., 2006). Segundo este autor, o arroz é componente básico da dieta alimentar da população brasileira, fornece 17,9% das proteínas e 34,2% do total de calorias ingeridas, considerando-se todas classes sócio-econômicas.

Sua adaptabilidade permite que a produção ocorra em diversos países, sob várias condições ambientais e de manejo. Atualmente são cultivados mais de 150 milhões de hectares de arroz no mundo, o equivalente a 590 milhões de toneladas de arroz. Aproximadamente 90% de todo arroz produzido no mundo é consumido na Ásia (EMBRAPA, 2006). A China lidera como maior produtor de arroz do mundo e o Brasil assume o nono lugar no ranking, com estimativa de 11,6 milhões de toneladas para safra 2015/2016 (CONAB, 2015).

No Brasil o arroz é cultivado em dois sistemas de produção em terras altas e em várzeas irrigadas por inundação, os quais representam diferentes sistemas de cultivo. O Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz do Brasil e predomina o sistema irrigado por inundação. O arroz de terras altas é mais difundido territorialmente sendo cultivado nos estados de Mato Grosso, Goiás, Piauí, Maranhão, Pará, Rondônia e Tocantins (EMBRAPA, 2008).

O arroz apresenta alta rusticidade em termos de fertilidade, sendo considerada

tolerante a solos ácidos. A cultura do arroz absorve os nutrientes de que necessita um pH na faixa de 4,5 a 5,5, portanto, a calagem do solo para o arroz deve ser feita conforme a necessidade da planta em relação ao suprimento nutricional com Ca e Mg, e não como meio de correção de acidez uma vez que o arroz é considerado tolerante a acidez (SOUZA; LOBATO, 2004). Estes autores afirmam ainda que, por recomendação agrônômica, deve-se elevar a saturação por bases da cultura do arroz para 50% em sistemas de sequeiro, adotar a calagem a fim de complementar o teor de Mg no solo para valores entre 0,5  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  e 1,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ .

Duarte et al. (1993), estudando o cultivo de variedades de arroz em neossolos quartzarênicos relataram ser necessária a prática da calagem em arroz-de-sequeiro visando prevenir o amarelecimento da cultura. Segundo estes o amarelecimento ocorria sob condições de encharcamento e baixa fertilidade natural do solo, tendo em vista a toxicidade de ferro e à deficiência de Magnésio na planta, associadas a um múltiplo estresse nutricional.

Mesmo sendo o arroz considerado uma espécie adaptada às condições de acidez do solo, alguns cultivares também diferem em suas respostas ao estresse de alumínio e à calagem (FAGERIA, 1982, FAGERIA, 1984).

Segundo Morel et al. (2006), a extração de Ca pelo arroz é pouco maior do que a de Mg, sendo que a concentração máxima desses nutrientes ocorre na palha e sua incorporação devolve ao solo grande quantidade de Ca e Mg acumulada pelas plantas, à semelhança do que ocorre com o K (EMBRAPA, 2006). Pesquisas realizadas por Morel et al. (2006), indicam que a cultura do arroz não responde, ou responde pouco, a aplicações de calcário e, é comum observar deficiências de micronutrientes como zinco e ferro em condições de cerrado, quando corrigidos para o pH acima de 6,0.

Fundamentado nesses fatos, realizou-se o presente estudo com o propósito de avaliar se o desenvolvimento e produção de arroz de terras altas, é influenciado pela aplicação de doses de calcários calcítico e dolomítico.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop - MT. Foram coletadas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade, em área natural (mata nativa), cujo solo foi classificado como Latossolo vermelho amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013).

O solo foi passado por peneira de 4,0 mm e incubado com a fração comercial de dois calcários, um calcítico (46% de CaO e 3% de MgO com PRNT de 73,6% e um dolomítico (29% de CaO e 19% de MgO) com PRNT de 75,3%, que foram utilizados em um estudo anterior (Baldacin, 2015). O solo permaneceu incubado com os dois calcários e suas respectivas doses durante seis meses em casa de vegetação. Os valores médios dos atributos químicos do solo após a incubação (180 dias) são apresentados na Tabela 1.

Doses Mg ha <sup>-1</sup>	pH água	pH CaCl <sub>2</sub>	P ---mg dm <sup>-3</sup> ---	K	Ca	Mg ----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	Al	H+Al	V %
<b>Calcário calcítico</b>									
<b>0</b>	4,10	3,83	2,14	0,07	0,31	0,34	1,43	4,96	12,60
<b>2</b>	4,69	4,34	1,93	0,07	1,31	0,44	0,63	4,37	29,48
<b>4</b>	5,07	4,59	1,83	0,07	2,09	0,53	0,28	3,65	42,42
<b>8</b>	5,58	5,18	1,89	0,08	3,50	0,72	0,12	2,63	61,84
<b>12</b>	5,87	5,57	2,16	0,07	4,39	0,76	0,13	1,89	73,41
<b>Calcário dolomítico</b>									
<b>0</b>	4,10	3,83	2,14	0,07	0,31	0,34	1,43	4,96	12,60
<b>2</b>	4,78	4,29	1,82	0,07	0,86	1,09	0,58	4,30	31,99
<b>4</b>	5,17	4,79	1,76	0,08	1,37	1,74	0,25	3,58	47,18
<b>8</b>	5,73	5,31	1,76	0,08	2,15	2,41	0,15	2,55	64,53
<b>12</b>	6,30	5,63	1,76	0,08	2,33	2,44	0,13	1,73	73,59

Tabela 1 – Caracterização química do solo nos vasos após 180 dias de incubação com doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop - MT, 2016.

Análises químicas do solo seguiu a metodologia proposta por EMBRAPA (2009)

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo dois calcários (calcítico e dolomítico) e cinco doses (0,0; 2,0; 4,0; 8,0 e 12,0 ton ha<sup>-1</sup>), com cinco repetições. As parcelas foram constituídas por vasos plásticos com 10,0 dm<sup>3</sup> de solo, cuja umidade foi mantida próxima da capacidade de campo, por meio de pesagens diárias do conjunto vaso-planta.

Utilizou-se sementes da cultivar BRS Esmeralda, que apresenta ampla adaptação e estabilidade de cultivo nas principais regiões produtoras do Brasil, tolerância a veranicos superior às demais cultivares do mercado. Ela possui como principais características; alta produtividade, plantas vigorosas com boa arquitetura e senescência tardia (“staygreen”). Os grãos são longo-finos e apresentam ótima qualidade de cocção (CASTRO et al., 2014).

Antes do semeio, todos vasos receberam uma adubação básica de plantio com 300 mg dm<sup>-3</sup> de N, 200 mg dm<sup>-3</sup> de P, 200 mg dm<sup>-3</sup> de K aplicados na forma de solução. O P foi aplicado todo no momento do plantio, e o N foi parcelado em três vezes. A primeira no plantio, a segunda aplicação aos 15 dias e a terceira aos 30 dias após a emergência. O K foi parcelado em duas épocas, metade no plantio e o restante aos 15 dias após a emergência. As fontes utilizadas foram superfosfato simples (19% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Uréia (45% N) e KCl (60% K<sub>2</sub>O). Esta adubação segue as recomendação de adubação para vasos em estudos de casa de vegetação proposta por Malavolta (1980).

As sementes foram tratadas com inseticida com Imidacloprid na dose de 250 mL 100 kg<sup>-1</sup> de semente, Fipronil na dose 15 g ha<sup>-1</sup> e o fungicida, Ciproconazol na dose de 300 g 100 kg<sup>-1</sup> de semente. Foram semeadas dez sementes por vaso, e aos 10 dias após a emergência realizou-se o desbaste deixando-se cinco plantas por vaso.

Durante o desenvolvimento do arroz foram contados o número de perfilhos por planta, número de panículas por planta em cada uma das parcelas. Ao final do experimento, as

plantas foram colhidas para determinação da matéria seca dos perfilhos e das panículas. Após a secagem, as panículas foram debulhadas e se obteve a matéria seca dos grãos, e em seguida procedeu-se as análises de qualidade dos grãos (rendimento de inteiros e quebrados e renda). As plantas foram cortadas rente ao solo, em seguida quais foram acondicionados em sacos de papel e levados para secar em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas, até peso constante. Após a secagem, o material foi pesado em balança analítica digital (0,001g), e os resultados foram expressos em gramas por parcela.

Foram selecionadas oito amostras de 100 grãos de cada parcela, que foram pesadas, e tiveram sua umidade corrigida para 13%. A determinação da umidade dos grãos foi realizada pelo método gravimétrico em estufa com circulação forçada de ar a 105°C por 24 horas, conforme metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Na determinação do rendimento de benefício foram selecionadas três amostras de 100 g de arroz em casca de cada parcela, que foram processadas em engenho de prova, durante 1 minuto e 30 segundos. Em seguida os grãos brunidos foram colocados no “triuer” para separação de grãos inteiros e quebrados, durante 30 segundos. Os grãos que permaneceram no “triuer” foram pesados e o valor encontrado constituiu o rendimento de inteiros em porcentagem, e os demais constituíram o valor de grãos quebrados, em porcentagem. Posteriormente foram calculadas as medias das três amostras obtendo-se um valor único de renda, rendimento de inteiros e quebrados por parcela.

A produtividade foi obtida pela pesagem dos grãos com casca, oriundos da área útil das parcelas, e após corrigiu-se a umidade para 13 % com emprego de uma estufa, durante o período de 24 horas à 105 °C e em seguida foi estimada a produtividade em kg ha<sup>-1</sup>.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p<0,05). Os calcários foram comparados pelo teste Tukey (p< 0,05), sendo as doses dos calcários e a interação entre calcários e doses de calcários analisadas por regressão polinomial. Nas análises utilizou-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os calcários resultaram em diferenças no número de perfilhos e panículas e na matéria seca das panículas, enquanto as doses e a interação entre doses dos calcários resultaram em diferenças apenas na matéria seca das panículas e dos grãos (Tabela 2). Resultados distintos destes foram apresentados por Wielewicki, et al., (1997), que estudaram a eficiência da calagem em arroz sob duas épocas de início de irrigação e concluíram que a recomendação de calagem total ou parcial não influencia na produção de matéria seca na parte aérea da plantas de arroz.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Número de perfilhos	Número de panículas	Matéria seca de perfilhos	Matéria seca das panículas	Matéria seca de grãos
<b>Calcários (C)</b>	1	9,638**	11,287**	0,640 <sup>ns</sup>	11,602**	0,825 <sup>ns</sup>

<b>Doses (D)</b>	4	0,946 <sup>ns</sup>	2,192 <sup>ns</sup>	0,632 <sup>ns</sup>	9,032 <sup>**</sup>	5,304 <sup>**</sup>
<b>C X D</b>	4	0,268 <sup>ns</sup>	0,471 <sup>ns</sup>	0,092 <sup>ns</sup>	3,214 <sup>*</sup>	3,245 <sup>*</sup>
<b>CV (%)</b>		7,94	6,75	6,76	6,17	12,85

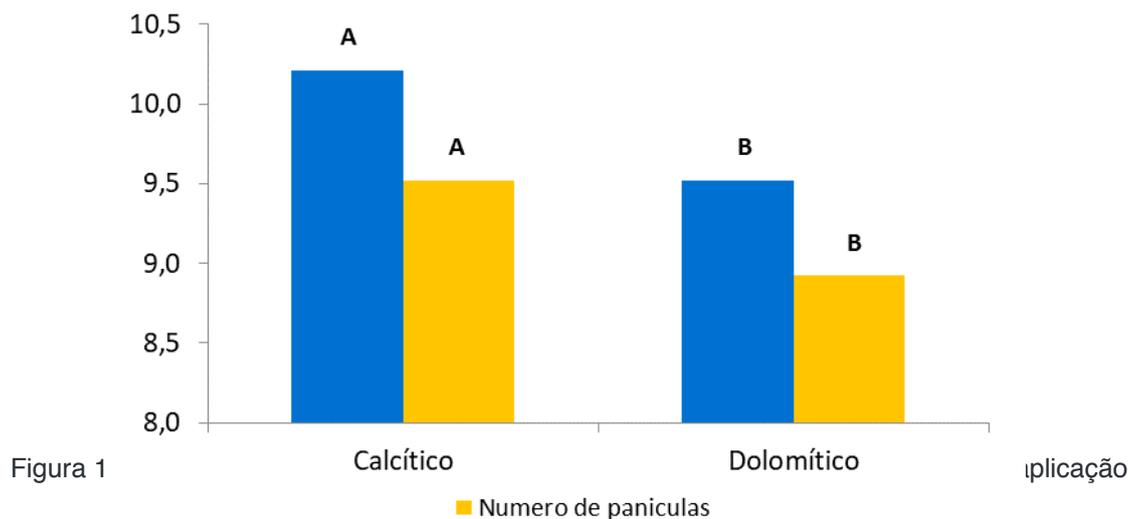
Tabela 2. Valores do teste F da análise de variância para as características morfológicas do arroz de terras altas submetido a doses e tipos de calcário. UFMT, Sinop – MT, 2016.

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns = não significativo nem a 1% e nem a 5%.

A aplicação do calcário calcítico resultou em maior número de perfilhos, independente da dose que foi aplicada (Figura 1). Segundo Morel et al. (2006), a extração de Ca pela cultura do arroz é pouco maior do que a de Mg, sendo que a concentração máxima desses nutrientes ocorre na palha. Para produzir uma tonelada de grãos de arroz de sequeiro são extraídos em média, 5,5 kg de Ca, 4,5 kg de Mg.

Comparando os calcários calcítico e dolomítico e os respectivos teores de Ca e Mg adicionados ao solo (Tabela 1) nota-se que o calcário dolomítico tende a apresentar relação Ca:Mg próximo da unidade, enquanto que o calcítico apresenta relações superiores a 3:1, o que indica uma maior disponibilização de Ca e menor de Mg, o que pode ter contribuído para um maior desenvolvimento das raízes e por conseguinte uma maior absorção de nutrientes, entre eles, o N que é fundamental para o desenvolvimento da parte aérea do arroz.

Fageria (2000) relata que a diminuição da produção em condição de valores elevados de pH no solo está relacionada ao número de perfilhos e, conseqüentemente de panículas.



De modo semelhante ao número de perfilhos, a adição do calcário calcítico resultou em maior número de panículas quando comparado ao dolomítico. Isso pode ser verificado nos trabalhos de Soratto et al. (2010), que avaliaram os componentes da produção e produtividade de cultivares de arroz e feijão em função da aplicação superficial de calcário e gesso. Os autores afirmam que a adição de corretivos e neutralizantes aumenta

adisponibilidade de cálcio resultando em maior número de panículas por metro quadrado e consequentemente em ganhos na produtividade de cultivares.

Fageria (2000) verificou reduções no comprimento da panícula e no número de panículas por planta à medida que aumentavam as doses de calcário. Fageria e Barbosa Filho (1994) relatam que o fósforo (P) é o principal determinante do número de panículas nas plantas de arroz no Cerrado, e que a disponibilidade desse nutriente é extremamente dependente do pH do solo.

Nota-se na Figura 2, que as doses de calcário calcítico e dolomítico resultaram em aumentos na matéria seca das panículas, sendo que as doses de calcário dolomítico resultaram em maiores ganhos em matéria seca das panículas. A dose de cerca de 10,4 toneladas resultou na maior produção de matéria seca. Considerando-se a dose ótima econômica igual a 90% da dose máxima, tem-se que a dose adequada seria de 9,4 t ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, se analisarmos, os valores médios exibidos na Figura 2, nota-se que a dose de 4,0 t ha<sup>-1</sup> equipara-se a dose considerada como adequada (9,4 t ha<sup>-1</sup>).

Fageria e Zimmermann (1998) relataram redução da matéria seca da parte aérea do arroz de terras altas com a elevação do pH de 4,1 para 7,0, sendo importante conhecer os efeitos da variação de pH do solo na cultura do arroz de terras altas.

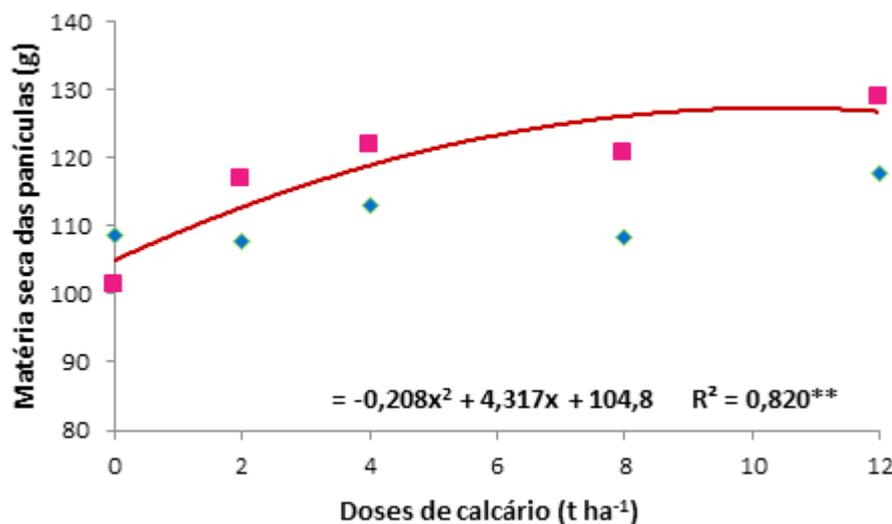


Figura 2 – Produção de matéria seca das panículas do arroz de terras altas em relação a aplicação de doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

Fageria (2000) relatou que redução na produção do arroz sob valores de pH elevados está relacionada ao número de perfilhos e, portanto, ao número de panículas. Este autor verificou redução acima de 50% na produção quando se elevou o pH de 4,6 para 6,8, enquanto que a produção em pH 6,4 foi reduzida em 28%.

Nota-se na Figura 3 que apenas as doses de calcário dolomítico influenciaram significativamente na matéria seca dos grãos. A dose de 8 t ha<sup>-1</sup> resultou em maior produção de matéria seca. Considerando-se a dose ótima econômica igual a 90% da máxima, tem-se que a dose ótima econômica seria de 7,7 t ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, se analisar os valores médios apresentados, nota-se que a dose de 4,0 t ha<sup>-1</sup> equipara-se a dose econômica (7,7 t ha<sup>-1</sup>), similar ao observado na produção de matéria seca das panículas.

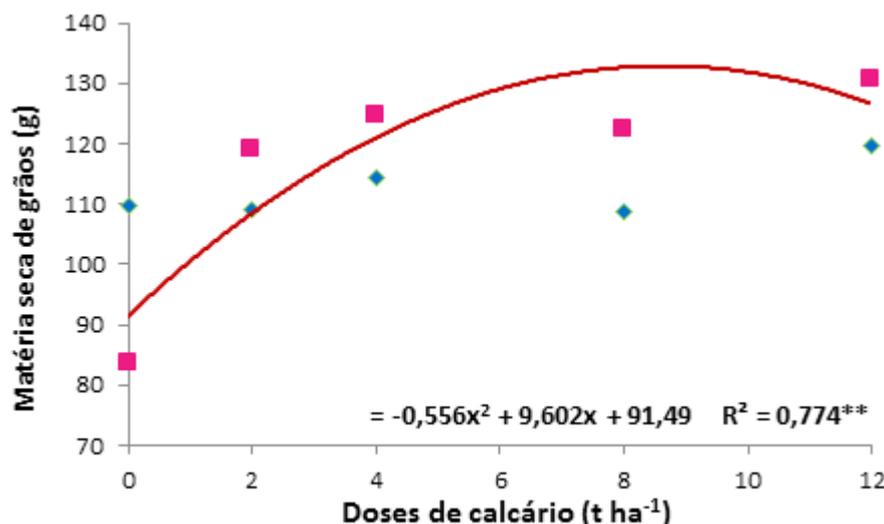


Figura 3 – Produção de matéria seca dos grãos do arroz de terras altas em relação a adição de doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

Esses resultados diferem dos obtidos por Fageria e Zimmermann (1998) que relataram reduções na produção de arroz de terras altas acima de pH 5,3 em Latossolo Vermelho-Escuro do cerrado. Essas diferenças podem ser atribuídas aos cultivares utilizados e a forma de cultivo daquela época. As cultivares antigas passava por um processo de adaptação, enquanto que hoje se dispõe de cultivares melhorada, com maiores potenciais produtivos e, que respondem melhor a calagem por apresentarem maiores necessidades nutricional e maior capacidade de extração de nutrientes.

Comparando-se os resultados das Figuras 2, 3 e 4 visualiza-se que embora, o calcário dolomítico tenha resultado em menor número de panículas, a produção de matéria seca das panículas e de grãos foram superiores à adição do calcário calcítico. Este fato evidencia que a adição do dolomítico resulta em menor número de panículas, mas com maior enchimento de grãos.

Na Tabela 3 são exibidos os resultados da análise de variância para a análise de variância para as variáveis qualitativas, de grãos de arroz de terras altas submetido a doses e tipos de calcário.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Massa específica aparente	Massa de mil grãos	% Grãos inteiros	% Grãos quebrados	Renda(%)
<b>Doses (D)</b>	4	11,186**	1,158 <sup>ns</sup>	46,113**	47,460**	2,339 <sup>ns</sup>
<b>Calcários (C)</b>	1	0,144 <sup>ns</sup>	42,227**	6,734**	9,853**	10,261**
<b>D X C</b>	4	7,065**	2,190 <sup>ns</sup>	5,950**	6,395**	0,606 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>		1,03	1,99	22,70	5,93	0,87

Tabela 3. Valores do teste F da análise de variância para as variáveis qualitativas, de grãos de arroz de terras altas submetido a doses e tipos de calcário. UFMT, Sinop – MT, 2016.

\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns = não significativo nem a 1% e nem a 5%.

Nota-se que as doses influenciaram significativamente a massa aparente, e as porcentagens de grãos inteiros e quebrados, enquanto que os calcários influenciaram

todos os componentes da produção, exceto a massa específica aparente. Por outro lado, houve efeito da interação entre doses e calcário para massa aparente e porcentagens de grãos inteiros e quebrados. Silva (2008) afirma que a massa específica aparente é muito importante para a comercialização, dimensionamento de silos, secadores, depósitos e sistemas de transportes, podendo também ser utilizado para determinar teores de água, danos causados por insetos, bem como a deterioração fúngica nos produtos armazenados.

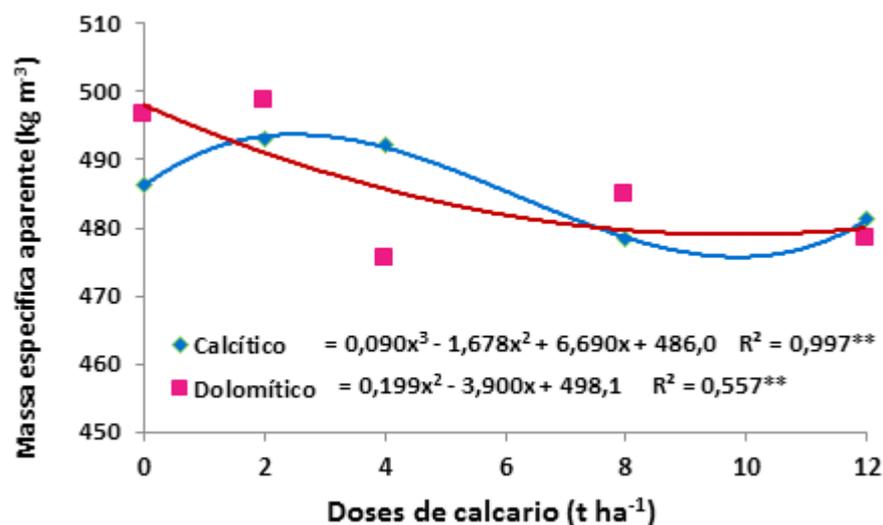


Figura 4. Massa específica aparente de grãos do arroz de terras altas em relação à adição de doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

Nota-se na Figura 4 que a adição de doses de calcário resultaram em redução na massa específica aparente dos grãos, embora a adição de 2,0 t ha<sup>-1</sup> de ambos os calcários tenham resultado em maiores valores, principalmente para o dolomítico. Este fato pode ser indicativo de uma maior tolerância à acidez do arroz de terras altas conforme relatado por Fageria (2000) ao afirmar que a cultura de arroz é bastante tolerante à acidez do solo. Este mesmo autor relatou que houve redução na produção de matéria seca de grãos com alto pH, fato que também foi observado neste estudo.

Uma evidência que pode auxiliar na explicação da tolerância do arroz a acidez seria a sua preferência pela forma nitrogenada amoniacal, cuja absorção ocasiona a acidificação da rizosfera, fazendo com que as raízes dessa cultura se desenvolvam em ambiente ácido, e cuja neutralização da acidez pela aplicação de doses elevadas de calcário possam a vir favorecer a nitrificação com consequente redução na disponibilidade do N amoniacal.

Com relação ao valor médio de massa específica aparente, que foi de 486,55 kg m<sup>-3</sup>, pode ser comparado com o trabalho de Borges (2015), que estudando a massa específica aparente em arroz, cultivar esmeralda, obteve valor inferior 522,3 kg m<sup>-3</sup>, valor este situado abaixo do utilizado como referência que é de 580 kg m<sup>-3</sup>. Nos achados de Dal' Maso Netto (2015) e Pivetta et al. (2013) que estudando a cultivar de arroz de terras altas (BRS Esmeralda) obteve massa específica aparente de 528,4 kg m<sup>-3</sup>, e para as três cultivares de arroz de terras altas (BRS Sertaneja, BRS Pepita e BRS Primavera) avaliadas por Pivetta et al. (2013) o resultado variou entre 487 e 547 kg m<sup>-3</sup>.

Na Figura 5 observa-se que independente da dose de calcário que foi aplicada,

à adição do calcário calcítico resultou em maior massa de mil grãos. Os resultados assemelham-se com os achados de Weber et al., (2003), que embora estudando cultivares de arroz irrigado e nutrientes na água de drenagem em diferentes sistemas de cultivos, constatou valores em gramas compreendidos entre 24,25 a 30,31.

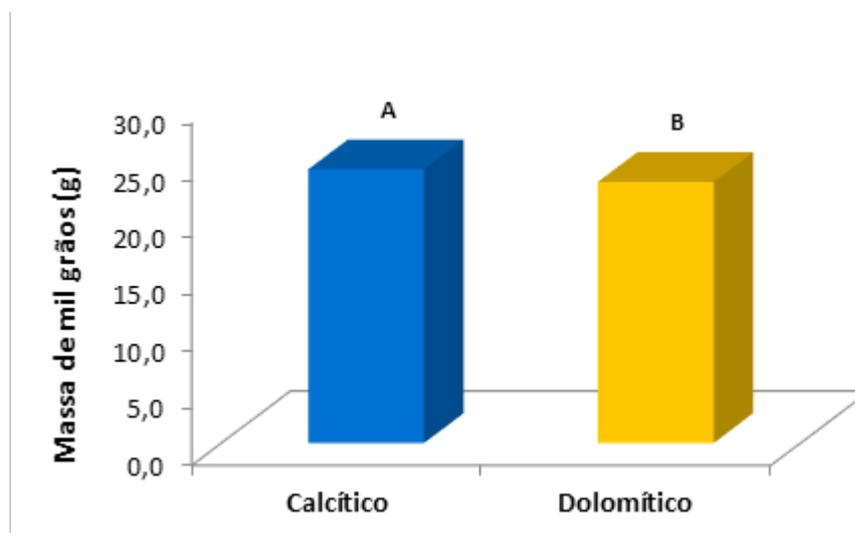


Figura 5. Massa de mil grãos de arroz de terras altas em relação à aplicação de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

O fato de apresentar valores de relação Ca/Mg próximos a unidade, como aqueles apresentados pela adição do calcário dolomítico (Tabela 1) prejudicam o armazenamento de reservas nos grãos. Os valores da relação Ca/Mg detectados para adição do calcário calcítico variaram de 0,9 a 5,8, enquanto que a mesma relação pouco foi alterada pela aplicação do calcário dolomítico e manteve-se estável em torno de 0,9, que foi a menor relação obtida com a aplicação do calcário calcítico.

Esse fato pode estar relacionado a demanda de Ca ser maior que a de Mg conforme demonstrado por Fageria (2000). Neste estudo, a proporção entre o acúmulo de Ca e de Mg (mg/planta) de 1,6 vezes, evidenciando uma maior exigência de Ca.

De acordo com a Lei nº 7.607, de 27 de dezembro de 2001, que Instituiu o Programa de Incentivo à Cultura do Arroz de Mato Grosso- PROARROZ/MT, institui condições mínimas de qualidade, que o arroz em casca colhido e comercializado tenha classificação mínima de 50% de grãos inteiros. Diante disso, observa-se que a maioria dos valores encontrados situaram abaixo do valor mínimo estabelecido (50%).

Visualiza-se na Figura 6 que a produção de grãos inteiros respondeu de modo diferenciado as doses de calcário calcítico e dolomítico. Nota-se que as doses de calcário calcítico resultaram em maior proporção de grãos inteiros (27,45%) com valor máximo obtido com a dose de 10,48 t ha<sup>-1</sup>, enquanto a adição do dolomítico resultou em menor produção de inteiros. Diante disso a presença de nutrientes como o cálcio pode ter tido influência preponderante na determinação do ponto de colheita do arroz de terras altas onde à fase da maturação do arroz é crucial para o maior rendimento de grãos inteiros no beneficiamento e menor perda de grãos no campo (SILVA; FONSECA, 2012).

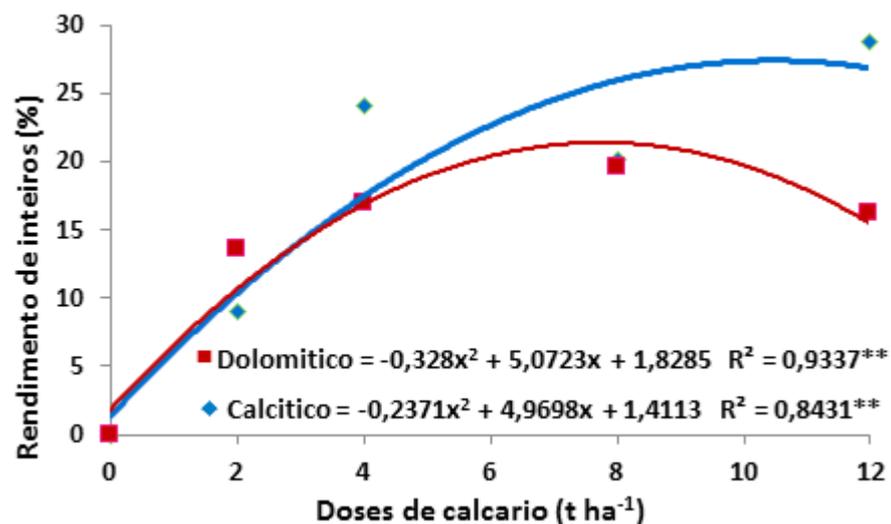


Figura 6. Rendimento de grãos inteiros do arroz de terras altas em relação à adição de doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

Os valores encontrados foram significativamente inferiores aos encontrados na literatura, em que verificou-se valores de rendimento de inteiros entre 49,0 e 61,8% por Castro *et al.* (1999) ao avaliar diferentes cultivares de arroz em casca. Igualmente, nos encontrados por Pereira *et al.* (2013) que estudando a qualidade e propriedades do arroz aromático produzido em terras altas obtiveram valores para arroz entre 27,8 e 64,8% e demonstram estar relacionado com o déficit hídrico associado a colheita tardia. O arroz quando colhido tardiamente compromete a produtividade pela degrana natural, e ocasiona trincas e redução no rendimento de grãos inteiros no beneficiamento (SILVA; FONSECA, 2012).

Os resultados apontam que a máxima produção de grãos inteiros obtida com aplicação de 7,7  $\text{tha}^{-1}$  calcário dolomítico (21,44%) foi muito inferior a obtida com o calcário calcítico. Isso pode ser explicado devido a uma menor proporção de Ca em relação ao Mg, representada pela relação Ca/Mg mostra-se prejudicial ao enchimento de grãos e a sua resistência ao quebramento. Segundo Malavolta (2005), o Ca é um componente fundamental da parede celular dos vegetais, integrando os pectatos da lamela média das células. Assim, quando há uma menor disponibilidade de Ca no meio, as células apresentam menor resistência, o que pode auxiliar na explicação da maior proporção de grãos quebrados observados na aplicação do calcário dolomítico.

A determinação do ponto de colheita do arroz de terras altas equivale à fase da maturação do arroz, onde se obtém o maior rendimento de grãos inteiros no beneficiamento e menor perda de grãos no campo (SILVA; FONSECA, 2012).

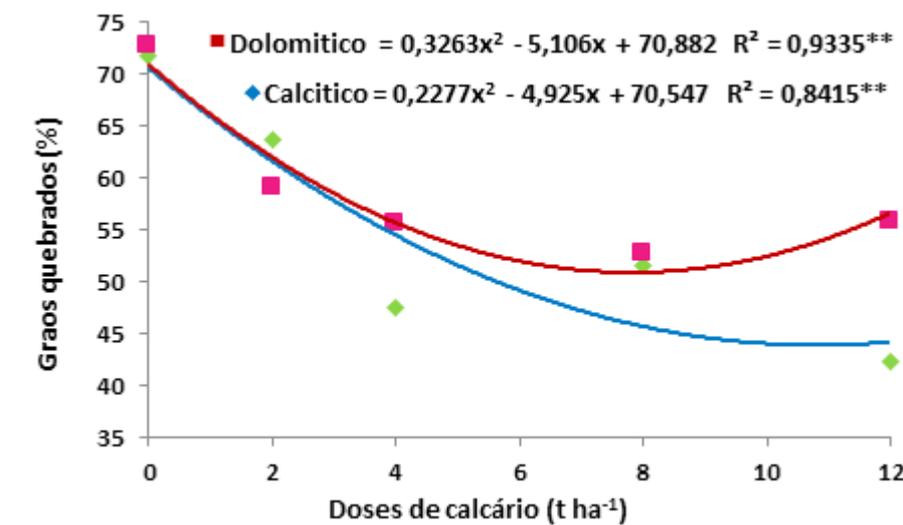


Figura 7. Rendimento de grãos quebrados do arroz de terras altas em relação à adição de doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

Na Figura 7 são apresentados os efeitos de doses de calcário calcítico e dolomítico na proporção de grãos quebrados de arroz de terras altas. Como era esperado, a adição de doses de calcário dolomítico resultou em maior porcentagem de grãos quebrados, mas com o aumento das doses dos calcários, reduziu-se a proporção de grãos quebrados até a dose de 8,0 t ha<sup>-1</sup> com a menor porcentagem de grãos quebrados.

Os resultados obtidos estiveram significativamente abaixo dos encontrados por Chapla, (2014) onde estudando a adubação organomineral em arroz de terras altas na região de Sinop encontrou valores situados entre 12,6 % e 10,33 %. A comercialização a nível nacional estabelece valores máximos de até 28 % de grãos quebrados (VIEIRA; CARVALHO, 1999).

A alta porcentagem de grãos quebrados pode ser justificada pelo aparecimento de rachaduras nos grãos que decorre devido a reidratação dos grãos quando atingem valores abaixo de 15% de umidade (CASTRO et al., 1999). A reidratação dos grãos pode ocorrer por ação da chuva, do orvalho ou da umidade relativa do ar muito elevada, afirma. Isso pode ter ocasionado o dano mecânico nos grãos devido á debulha, associado a baixa disponibilidade de cálcio e magnésio, ofertado pelo calcário.

Com relação as doses de calcário calcítico, mantiveram comportamento quase linear, com redução da porcentagem de grãos quebrados a medida que se adicionava o calcário. Os menores valores foram obtidos com doses aproximadas de 10,0 t ha<sup>-1</sup>. Este fato parece indicar que aplicação de calcários com baixa relação Ca/Mg são prejudiciais à qualidade dos grãos do arroz de terras altas.

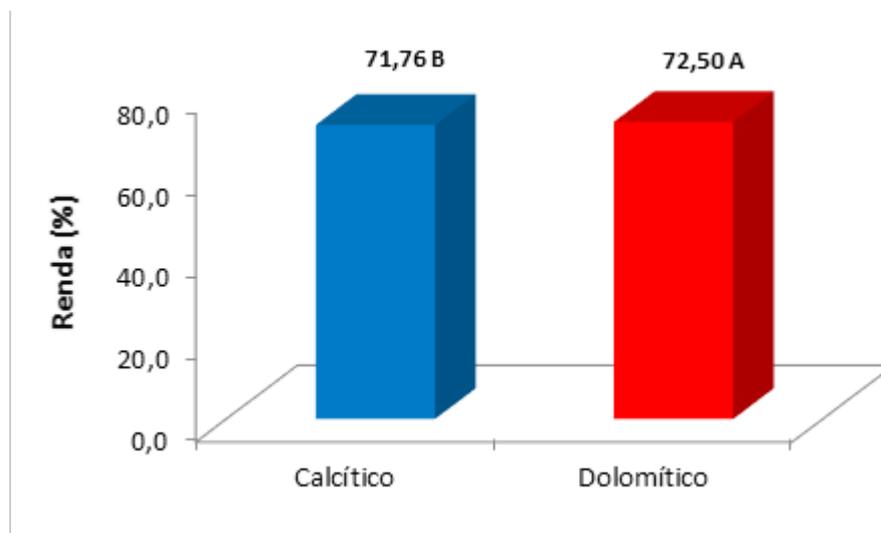


Figura 8. Porcentagem de renda de grãos do arroz de terras altas em relação à adição de doses de calcário calcítico e dolomítico. UFMT, Sinop – MT, 2016.

Na Figura 8 visualiza-se que os calcários influenciaram positivamente no rendimento do arroz de terras altas, e que o valor renda atingiu 70 %. A aplicação de doses de calcário influenciaram positivamente a renda do arroz, e isso pode ser explicado pelo fornecimento de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) disponibilizados por esses insumos.

Essa margem de renda foi satisfatória quando comparado com os trabalhos de Santos *et al.* (2006) que afirma que valores entorno de 68 % no beneficiamento indicam estar dentro dos padrões de comercio exigidos por lei.

#### 4 | CONCLUSÕES

↳ A cultura de arroz de terras altas responde de modo diferenciado à aplicação de doses de calcário calcítico e dolomítico;

A aplicação de calcário calcítico melhora a produção de perfilhos e panículas e resulta em melhor qualidade de grãos de arroz de terras altas;

A aplicação de calcário dolomítico prejudica a qualidade dos grãos, reduzindo a massa específica de grãos, aumentando a proporção de quebrados.

#### REFERÊNCIAS

BALDACIN R, R. Incubação de um latossolo vermelho – amarelo distrófico com calcários na região médio norte de Mato Grosso. TCC (graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2015.

BORGES, C, G. **Ponto de colheita de cultivares de arroz de terras altas**. TCC (graduação em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2015. 80p.

BRASIL. Regras para análise de sementes. Brasília: **Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária**, p.399, 2009.

CASTRO, A.P. de; MORAIS, O.P. de; BRESEGHELLO, F.; LOBO, V. L. da S.; GUIMARÃES, C. M.; BASSINELLO, P. Z.; COLOMBARI FILHO, J. M.; SANTIAGO, C. M.; FURTINI, I. V.; TORGA, P. P.; UTUMI, M. M.; PEREIRA, J. A.; CORDEIRO, A. C. C.; AZEVEDO, R. de; SOUSA, N. R. G.; SOARES, A. A.; RADMANN, V.; PETERS, V. J. BRS Esmeralda: cultivar de arroz de terras altas com elevada produtividade e maior tolerância à seca. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. **Comunicado técnico**, 215).

CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. Qualidade de grãos em arroz. **Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica**, 34. 1999, 30p.

CHAPLA, M. E. **Adubação organomineral em arroz de terras altas na região de Sinop – MT.** Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), UFMT, Sinop, MT, jun. 2014, 32p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFSRS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 10.ed. Porto Alegre, SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Décimo Segundo Levantamento, Brasília p. 1-127. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_09\\_10\\_14\\_35\\_09\\_boletim\\_graos\\_setembro\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_14_35_09_boletim_graos_setembro_2014.pdf).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Perspectivas para agropecuária v.3 Safra 2015/2016.** Brasília p. 1-24. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_01\\_12\\_09\\_00\\_46\\_boletim\\_graos\\_janeiro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf).

DAL'MASO NETTO, G. **Qualidade pós-colheita de arroz de terras altas em função de diferentes tratamentos de doenças fúngicas.** Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), UFMT, Sinop, MT, jun. 2015, 46p.

DUARTE, A.P.; VOLTAN, R.B.Q., FURLANI, P.R. Amarelecimento do arroz-de-sequeiro sob condições de encharcamento em solo de baixa fertilidade. **Bragantia**, Campinas, v. 52; n. 2, p 139-152, 1993.

EMBRAPA. **Cultivo do Arroz de terras altas no estado de Mato Grosso.** Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. 2006. Acesso em: 27/05/2016.

FAGERIA, N.K. Resposta de cultivares de arroz à aplicação de calcário em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.7, p.883-889, jul. 1984.

FAGERIA, N.K. Tolerância diferencial de cultivares de arroz e alumínio em solução nutritiva. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17; n. 1, p. 1-9, 1982.

FAGERIA, N.K.; BARBOSA FILHO, M.P. **Deficiências nutricionais na cultura de arroz: identificação e correção.** Brasília : Embrapa-SPI, 1994. 36p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 42).

FAGERIA, N. K.; ZIMMERMANN, F. J. P. Influence of pH on growth and nutrient uptake by crop plants in the Oxisol. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 29, n.17/18, p. 2675-2682, 1998.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**,

Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.

FERREIRA, C.M.; STONE, L. F.; MORAES, A. C.; OLIVEIRA, J. P.O **Passado e o Futuro** da **Cadeia** Produtiva do **Arroz** em Mato Grosso.- Santo Antônio de Goiás Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. **Comunicado técnico**, 308).

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, **Ceres**, 1980. 251p

MATO GROSSO. Lei nº 7.607: Institui o Programa de Incentivo à Cultura do Arroz de Mato Grosso - PROARROZ/MT, o Programa de Incentivo às Indústrias de Arroz de Mato Grosso - PROARROZ/MT - Indústria e cria o Fundo de Apoio à Pesquisa da Cultura do Arroz de Mato Grosso - **FUNDARROZ/MT**, e dá outras providências. Governo do Estado do Mato Grosso, 17p., 2001

MORAIS, O. P; CASTRO. E. M. Cultivares de Arroz de Terras Altas para o Mato Grosso. (**Circular Técnica** 68) Santo Antônio de Goiás, GO Dezembro, 2004.

NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. **Importância na nutrição humana**. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. A cultura do arroz no Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 17-30.

PEREIRA, V. S.; RUFFATO, S.; TAFFAREL, C. Qualidade e propriedades do arroz aromático produzido em terras altas. In: XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. **Anais...**, Fortaleza, CE, 2013.

SANTOS, H.G, FIDALGO, E.C.C, COELHO, M.R., ÁGLIO, M.L. D. Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso. Embrapa Arroz e Feijão 2006. [**Sistemas de Produção** - Versão eletrônica].

SILVA, J. G. da.; FONSECA, J. R. Colheita. Cultivo do arroz irrigado no estado do Tocantins, Embrapa Arroz e Feijão, n. 3, 2004. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 07 de Maio de 2012.

SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C; MELLO, F. F. de C.. Componentes da produção e produtividade de cultivares de arroz e feijão em função de calcário e gesso aplicados na superfície do solo. **Bragantia**, Campinas , v. 69, n. 4, p. 965-974, Dec. 2010 .

SOUSA, D. M. G., LOBATO, E. Cerrado: **Correção do solo e adubação**. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

VIEIRA, N.R.A.; CARVALHO, J.L.V. Qualidade tecnológica In: VIEIRA, N.R.A. et al. (Ed.). A cultura do arroz no Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999, cap. 21, p. 582-604.

WIELEWICKI, A. P.; MARCHEZAN, E.; STORCK, L. Eficiência da calagem em arroz sob duas épocas de início de irrigação. **Ciência Rural**, v. 28 n. 1, 1998.

## **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 lavourapecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto: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 Agrônômicas – 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](mailto: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

**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

**Alessandra Conceição De Oliveira** Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina – Mato Grosso- Dr. Docente de Irrigação e Drenagem-E-mail: acoliviera@hotmail.com

**Aline da Silva Bhering** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG; Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal), UFV; Doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ. E-mail para contato: alinebhering@hotmail.com

**Aline Sant' Anna Monqueiro** Mestranda em agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus Chapadão do Sul.

**Ana Karinne Costa e Silva** Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia. E-mail para contato: anna.kariine@hotmail.com

**Ana Patricia Evangelista Barbosa** Graduação em Agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; E-mail: anapatricia.2600@hotmail.com

**Anderson Lange** Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop – MT; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso; Graduação em Agronomia pela UFLA - Universidade Federal de Lavras – MG; Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela UFLA (2002); Doutor em Ciências (Energia Nuclear na Agricultura) pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA-USP) em 2006; Grupo de Pesquisa: Engenharia para agricultura sustentável.

**Antonny Francisco Sampaio de Sena** Professor Substituto do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI; Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; Grupo de pesquisa: Metais no Ambiente e Resíduos no Solo – MARS (UFPI) e Núcleo de Estudos da Agricultura Piauiense (IFPI – Campus Uruçuí) E-mail para contato: agro.antonny.sampaio@gmail.com

**Carlos Antônio dos Santos** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do

Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela UFRRJ; Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

**Carlos Cesar Silva Jardim** Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias-Dourados – Mato Grosso do Sul- Mestrando em Engenharia Agrícola

**César Augusto Costa Nascimento** Professor da Faculdade Católica do Tocantins. Possui graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental (2010) e Agronomia (2014) pela Faculdade Católica do Tocantins; Pós Graduação em Geoprocessamento e Georreferenciamento de Imóveis Rurais e Urbanos pela Faculdade de Tecnologia Equipe Darwin (2014).

**Cid Tacaoca Muraishi** Professor da Faculdade Católica do Tocantins; Graduado em agronomia pela Universidade Estadual Paulista – Unesp; Mestrado em Sistemas de produção pela Universidade Estadual Paulista – Unesp; Doutorado em Sistema de produção pela Universidade Estadual Paulista – Unesp; E-mail: cid@catolica-to.edu.br

**Claudinei Martins Guimarães** Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa – UFV. Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Goiás. Doutorando em Engenharia Agrícola (Recursos Hídricos) pela Universidade Federal de Viçosa. Grupo de pesquisa: Recursos Hídricos

**Daisy Parente Dourado** Professora da Faculdade Católica do Tocantins; Graduada em agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins; E-mail: daisy.dourado@catolica-to.edu.br

**Dayane Bortoloto da Silva** Mestranda em Produção vegetal pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Ilha Solteira; e-mail: dayebortoloto@gmail.com

**Débora Neres Cavalcante** Engenheira Agrônoma pela Faculdade Católica do Tocantins (2016).

**Deny Alves Macedo** Graduação em farmácia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas; Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: nenydam@gmail.com

**Deyner Damas Aguiar Silva** Membro do Corpo docente do Curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Araguaia – FARA. Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual de Goiás – UEG. Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás. Doutorando em Ciências Agrárias pelo Instituto Federal Goiano. Grupo de pesquisa: Fisiologia e tecnologia de sementes.

**Diego Oliveira Ribeiro** Membro do corpo docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES. Graduado em Agronomia pela Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior. Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Goiás. Doutorando em Ciências Agrárias pelo Instituto Federal Goiano. Grupo de pesquisa: Resíduos orgânicos, Matéria Orgânica e Agregação do Solo.

**Edson Patto Pacheco** Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal

de Lavras (1989), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1993), doutorado em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2010) e pós-doutorado em Agricultura de Precisão pela Colorado State University (2016). Foi professor da Universidade do Tocantins (1994-1998). Atualmente, é pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, membro do grupo de trabalho sobre agricultura de precisão para o SEALBA. E-mail: edson.patto@embrapa.br

**Eduardo Tranqueira da Silva** Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins; Email: tranqueira2015@hotmail.com

**Elvis Pieta Burget** Graduando em Agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; E-mail: elvispieta@hotmail.com

**Emerson Carneiro Galvão** Matemático e Graduando em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Capitão Poço – PA.

**Emmerson Rodrigues de Moraes** Professor do Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Goiás - UEG; Mestrado em Agronomia na área de Solos e nutrição de plantas pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU; Doutorado em Agronomia na área de Produção vegetal pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU; emmerson.moraes@ifgoiano.edu.br

**Evandro Silva Pereira Costa** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Licenciado em Ciências Agrícolas, UFRRJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal), UFRRJ. E-mail para contato: evsilvacosta@gmail.com

**Evelynne Urzêdo Leão** Professora da Faculdade Guaraf-IESC. Possui graduação em Agronomia pela Fundação Universidade Federal do Tocantins (2008), mestrado em Produção Vegetal pela Fundação Universidade Federal do Tocantins (2011) e doutorado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2015), com realização de doutorado sanduíche pelo programa PDSE/CAPES na Itália (University of Turim). Bolsista de Pós-doutorado (PNPD/CAPES) pela Universidade Federal do Tocantins nos anos de 2015-2016. E-mail para contato: evelynnegpi@hotmail.com

**Everaldo Zonta.** Possui graduação em Engenharia Agrônômica e em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1993), mestrado (1996) e doutorado (2003) em Agronomia (Ciências do Solo). Atualmente é Professor Associado da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Ciência do Solo (Nível 6 – CAPES). É Docente Permanente do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (Ciência do Solo), do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, ambos da UFRRJ e também Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da UFF. Ainda, na UFRRJ, é colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Coordena e participa de projetos de pesquisa na área Fertilidade do Solo e nutrição mineral de plantas, biomediação e uso de resíduos na agricultura.

**Ewerton Gasparetto da Silva** Professor do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí; Membro

do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí; Graduação em Agronomia pela Universidade Camilo Castelo Branco (2009); Mestrado em Agronomia/Horticultura pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho- UNESP, Campus Botucatu (2012); Doutorado em Agronomia/Horticultura pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho- UNESP, Campus Botucatu (2015); Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudos da Agricultura Piauiense (IFPI – Campus Uruçuí); E-mail para contato: ewerton.gasparetto@ifpi.edu.br

**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@uems.br

**Felipe Garcia De Menezes** Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; felipegm.garcia@gmail.com

**Fernando Ferreira Batista** Graduando em agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia - Campus Uberlândia; Grupo de pesquisa: Fertilidade do Solo, nutrição e adubação das culturas no Cerrado na linha de pesquisa: fertilizantes organominerais em cultivos agrícolas; E-mail para contato: fernando.f.batista@outlook.com

**Gabriel Henrique de Aguiar Lopes** Brasileiro, 21 anos de idade, residente de Frutal-MG, solteiro. Graduando em Engenharia Agrônômica pelo Centro Universitário de Rio Preto 9º Período. Trabalho na Fazenda 5 irmãos, cujo é familiar, que tem os cultivos de: Soja, Milho, Sorgo e Cana-de-açúcar. Realização de uma Iniciação Científica e apresentando em forma de pôster o trabalho autoral Produtividade de sorgo Granífero fertilizado com torta de filtro. Participação da FertBio ano 2016, apresentando em forma de pôster o trabalho autoral influência da torta de filtro na produção de grãos e no acúmulo de massa seca e nutrientes. Participação do prêmio como produtor destaque pela Fazenda 5 irmãos, prêmios aos quais recebidos: Milho irrigado, Soja e Cana-de-açúcar. Grupo de Pesquisa: GEPEA. E-mail: gabriellopes09@hotmail.com

**Gentil Cavalheiro Adorian** Professor da Faculdade Católica do Tocantins. Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins (2008). Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins (2011). Doutor em Ciências com área de concentração em Fitotecnia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-ESALQ/USP (2014). E-mail para contato: gentil.cavalheiro@catolica-to.edu.br

**Giselle Ferreira Sodré** Graduação em Direito pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Especialização em Direito Público pela Faculdade ITOP. Email: gisellesodre.adv@gmail.com

**Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição** Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fisiologia vegetal, Doutor em Fitotecnia e Professor Adjunto na Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Capitão Poço – PA.

**Heraldo Namorato De Souza** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1989) e Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa (2004), e doutorado em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2016). Atualmente é Pesquisador do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguêz de Mello. E-mail: heraldo.ns@petrobras.com.br

**Inácio De Barros** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (1993), mestrado em Fitotecnia pela Universidade de São Paulo (1997) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade de Hohenheim (2002). Trabalhou como pesquisador no Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) e no Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), ambos na França. Pós-doutorado no CSIRO Agriculture & Food em Brisbane, QLD (Austrália). Atualmente, é pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, atuando na área de Sistemas de Produção Sustentáveis. E-mail: inacio.barros@embrapa.br

**Israel Mendes Sousa** Graduação em Agronomia (2016) pelo Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; Mestrando em Agronomia na área de Produção vegetal pela Universidade Federal de Goiás - UFG; israelmmendes128@gmail.com

**Jean Kelson da Silva Paz** Professor Adjunto I da Universidade Estadual do Piauí; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Piauí (2003); Mestrado em em Agronomia pela Universidade Federal do Piauí (2006); Doutorado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (2016);

**Jefferson da Silva Pereira** Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins; Email: manimejefferson@gmail.com

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

**João Vitor de Souza Silva** Pesquisador na empresa Ímpar Consultoria no Agronegócio. Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Goiás. Grupo de pesquisa: Adubação de culturas: soja, milho, arroz e feijão.

**Joicy Vitória Miranda Peixoto** Discente de doutorado pela Universidade Federal de Uberlândia - Campus Uberlândia; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Uberlândia - Campus Uberlândia; Mestrado em agronomia na área de produção vegetal pela Universidade Federal de Goiás – Campus Goiânia; Grupo de pesquisa: Núcleo multidisciplinar de estudos rurais na linha de pesquisa de nutrição de plantas no Cerrado; E-mail para contato: joicyvmpeixoto@yahoo.com.br

**José Carlos Polidoro.** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1994), mestrado em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1997) e doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2001), onde realizou o pós-doutorado em Produção Vegetal. Atualmente é pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, unidade Embrapa Solos. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fertilidade do Solo e Adubação, e Técnicas experimentais em Agronomia, atuando

principalmente nos seguintes temas: Manejo da Fertilidade do solo, Eficiência agrônômica de nutrientes na agricultura, métodos de análises de solos e plantas, tecnologias para desenvolvimento de novos fertilizantes. Atualmente ocupa o cargo de Chefe Adjunto de Pesquisa e Inovação da Embrapa Solos.

**José Darlon Nascimento Alves** Engenheiro Agrônomo, Mestre em Meteorologia Aplicada e Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

**Kerolayne Cirqueira Pinto** Engenheira Agrônoma pela Faculdade Católica do Tocantins (2016).

**Lásara Isabella Oliveira Lima** Graduanda em Agronomia pelo Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES. Grupo de pesquisa: Fertilidade do solo

**Layanni Ferreira Sodré** Graduação em Farmácia pela Centro Universitário Luterano de Palmas. Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: farm.layannisd@gmail.com

**Leandro Flávio Carneiro** Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Federal de Goiás. Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA. Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras. Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras. Grupo de pesquisa: Adubação nitrogenada no milho, atributos do solo em sistemas agroflorestais, adubação de potássio na sucessão soja-milho e correção e adubação em cana-de-açúcar cultivada em solo arenoso do Cerrado.

**Luan Brito Soares** Graduando em Química Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins. Email: luan2015387@gmail.com

**Lucas Alves De Faria** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins. Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins.

**Lucas Carneiro Maciel** Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins; Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação CNPq. Email: lucarneiromaciel@gmail.com

**Lucas Ferreira Ramos** Graduando o 9º período do curso de Agronomia pelo Centro Universitário de Rio Preto. Realização de uma Iniciação Científica e apresentando em forma de pôster o trabalho autoral Produtividade de sorgo Granífero fertilizado com torta de filtro. Participação da FertBio ano 2016, apresentando em forma de pôster o trabalho autoral Uso da Torta de Filtro no Cultivo de Sorgo Granífero e seu Reflexo na Nutrição de Plantas e Produtividade. Grupo de Pesquisa: GEPEA. E-mail: lucasframos5026@hotmail.com

**Lucas Jandrey Camilo** Mestrando em Agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul; e-mail: lucasjandrey@hotmail.com

**Luciana Cristina Souza Merlini** Professor do Centro Universitário de Rio Preto; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do Centro

Universitário Unifafibe; Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Grupo de pesquisa: Resíduos na Agricultura (Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias); E-mail para contato: lcsmerlino@gmail.com

**Luciana Saraiva De Oliveira** Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas. Nova Xavantina – Mato Grosso, Graduada em Engenharia Agrônoma.

**Luiz Da Silveira Neto** Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Doutorado em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

**Maisa Ribeiro** Membro do corpo docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES. Graduada em Biomedicina pela Universidade Federal de Goiás - UFG. Mestrado em Ciências da Saúde (Patologia) pela Universidade Federal de Goiás. Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás. Grupo de pesquisa: Células-tronco e Engenharia de Tecidos em modelo animal.

**Marcelo Ferreira Fernandes** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1990), mestrado em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1994) e doutorado em Soil Science - Oregon State University (2006). Atualmente é pesquisador e chefe geral da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Tabuleiros Costeiros e Professor do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Sergipe. Lidera os grupos de pesquisa de Recursos Naturais dos Tabuleiros Costeiros e de Biotecnologia em Agroecossistemas Tropicais. E-mail: marcelo.fernandes@embrapa.br

**Márcio Roggia Zanuzo** Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop – MT; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso; Graduação em Agronomia pela UFPEL - Universidade Federal de Pelotas – RS; Mestre em Ciência e Tecnologia Agroindustrial (2004) pela UFPEL; Doutor em Ciência e Tecnologia Agroindustrial (2007) pela UFPEL; Grupo de Pesquisa: GEAM - Estudos Agroambientais do Norte Matogrossense.

**Margarida Goréte Ferreira do Carmo** Professora do curso de pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG; Mestrado em Fitopatologia, UFV; Doutorado em Fitopatologia, UFV. E-mail para contato: gorete@ufrj.br

**Maria Gabriela de Oliveira Andrade** Mestranda em Produção vegetal pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Ilha Solteira. e-mail: gabriela13andrade@hotmail.com

**Marlus Eduardo Chapla** Graduado em Agronomia pela UFMT, Campus Universitário de Sinop (2014); Mestre em Agronomia (Solos e Agricultura) pela UFMT – Sinop - MT (2017)

**Mateus Da Silva Pereira** Graduando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: mateus.silva.manim2@gmail.com

**Mateus Ferreira** Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; mateus\_tvf@hotmail.com

**Matheus Henrique Medeiros** Graduando em agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia - Campus Uberlândia; Grupo de pesquisa: Fertilidade do Solo, nutrição e adubação das culturas no Cerrado na linha de pesquisa: fertilizantes organominerais em cultivos agrícolas; E-mail para contato: matheushenrimedeiros@hotmail.com

**Mayara Santana Zanella** Mestranda em agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus Chapadão do Sul.

**Mike Kovacs de Sous** Graduação em Agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; E-mail: mikeksousa@gmail.com

**Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho** Professor do curso de pós-graduação em Agronomia (Ciência do Solo) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Graduação em Agronomia pela UFRRJ; Mestrado Agronomia (Ciência do Solo) pela UFRRJ; Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG. E-mail para contato: nelmoura@ufrj.br

**Paulo César Teixeira.** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1994), mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (1996) e doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2001). Desde 2012 atua como Pesquisador A na Embrapa Solos e tem experiência na área de Agronomia e Ciências Florestais, com ênfase em Nutrição de plantas, Manejo da Fertilidade do solo, Eficiência agrônômica de nutrientes na agricultura, métodos de análises de solos, plantas e fertilizantes, e tecnologias para desenvolvimento de novos fertilizantes. É membro da Rede FertBrasil e coordenador do Laboratório de Tecnologia de Fertilizantes da Embrapa Solos.

**Paulo Henrique Dalto** Professor do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio do Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual de Londrina (2005); Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal pela Universidade Federal do Piauí (2015); Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudos da Agricultura Piauiense (IFPI – Campus Uruçuí); E-mail para contato: ph.dalto@ifpi.edu.br

**Rafael Gomes da Mota Gonçalves.** Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atualmente é mestrando em Agronomia no curso de Ciência do Solo pela mesma instituição, atuando na área de Manejo do solo e qualidade ambiental. Durante toda graduação trabalhou na área de fertilidade do solo e nutrição de plantas, com ênfase em Manejo da Fertilidade do solo, Eficiência agrônômica de nutrientes na agricultura e tecnologias para desenvolvimento de novos fertilizantes. E-mail: Rafaelmotag@Hotmail.Com

**Rafael Marcelino Da Silva** Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins. Email:

**Regina Maria Quintão Lana** Professora titular do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Uberlândia; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Uberlândia; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa; Pós-Doutorado em Sistemas Agroflorestais pela Universidade da Flórida; Grupo de pesquisa: Fertilidade do solo, nutrição e adubação das culturas no cerrado; Fitotecnia de hortaliças e plantas medicinais em sistema convencional, orgânico e hidropônico; Silício na agricultura; Solo do Cerrado e Soybean Breeding; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela CNPq nível 2; E-mail para contato: rmqlana@iciag.ufu.br

**Renato da Silva Vieira** Graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Sistemas de Informação de Paraíso do Tocantins. Especialização em Gestão Empresarial pela Universidade Federal do Tocantins. Email: rsv.renato@gmail.com

**Renato Izaías Pereira** Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop

**Rian Antonio dos Reis Ribeiro** Engenheiro Agrônomo e mestrando em Meteorologia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

**Ricardo de Castro Dias.** Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2016). Atualmente é mestrando em Agronomia (Ciência do Solo) pelo Programa de Pós Graduação em Agronomia - Ciência do Solo (PPGA - CS) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Experiência em Agronomia, Ciência do Solo, com ênfase em fertilidade do solo e adubação.

**Rodrigo Vieira Da Silva** Professor do Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa - UFV; Mestrado em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa – UFV; Doutorado em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa – UFV; rodrigo.silva@ifgoiano.edu.br

**Rogério Alessandro Faria Machado** Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop – MT; Graduação em Agronomia (1995) pela UFLA - Universidade Federal de Lavras; Meste em Fitotecnia pela UFLA (1998) - Universidade Federal de Lavras – MG; Doutor em Agricultura (2003) - UNESP – Faculdade de Ciências Agrônômicas; Grupo de Pesquisa: GEAM - Estudos Agroambientais do Norte Matogrossense; E-mail: rogerio.solos@gmail.com

**Rogério Cavalcante Gonçalves** Professor da Faculdade Católica do Tocantins. Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins (2008) e mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins (2012).

**Rosilene Oliveira dos Santos** Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias. Dourados – Mato Grosso do Sul- Mestranda em Engenharia Agrícola

**Ruan Brito Vieira** Curso Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos GO; ruandissimo@hotmail.com

**Sebastião Ferreira de Lima** Professor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul. e-mail: sebastiao.lima@ufms.br

**Solenir Ruffato** Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop – MT; Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (1995); Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1998); Doutorado em Engenharia Agrícola (2002) - Universidade Federal de Viçosa; Grupo de Pesquisa: Controle de doenças de plantas

**Talita Pereira De Souza Ferreira** Professor da Universidade Federal do Tocantins. Graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Tocantins.

**Tayssa Menezes Franco** Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Capitão Poço – PA. Email: tayssa.menezes2015@gmail.com

**Thiago Pereira Dourado** Graduação em Administração pela Universidade de Brasília. Graduando de Direito pela Universidade do Tocantins. Especialização em MBA em marketing pela Fundação Getúlio Vargas. Especialização em MBA em gestão pública pela Universidade do Tocantins.

**Thomas Jefferson Cavalcante** Membro Assistente do Laboratório de Química Analítica do Curso de Agronomia – IFGoiano. Graduado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás – UEG. Mestrado em Ciências Agrárias (Agronomia) pela Instituto Federal Goiano. Doutorando em Ciências Agrárias (Agronomia) pelo Instituto Federal Goiano. Grupo de pesquisa: cultura do sorgo sacarino no Sudoeste Goiano e armazenagem de grãos.

**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

**Valéria Lima da Silva** Universidade Estadual de Goiás – UEG-São Luís de Montes Belo – Goiás. Mestranda em Desenvolvimento Rural e Sustentável- E-mail: [valeria.silva21@hotmail.com](mailto:valeria.silva21@hotmail.com)

**Vinicius Marca Marcelino De Lima** Faculdades Unidas do Vale do Araguaia- UNIVAR, Barra do Garças-Mato Grosso- Mestre em produção vegetal e Docente UNIVAR.

**Wadson De Menezes Santos** Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Sergipe (2014),

mestre em Agricultura e Biodiversidade (2017) pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente é doutorando em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Membro do grupo de pesquisa em Ciclagem de Nutrientes da Embrapa Agrobiologia. E-mail: wadson.wms@gmail.com

**Warlles Domingos Xavier** Membro do Comitê Avaliador da Revista Interação Interdisciplinar do Centro Universitário de Mineiros - Goiás (UNIFIMES). Graduado em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Goiás. Doutorando em Ciências Agrárias pelo Instituto Federal Goiano. Grupo de pesquisa: Fertilidade do solo, Física do solo e nutrição mineral de plantas (soja, milho, algodão, sorgo, cana-de-açúcar e feijão). E-mail para contato: warlles.pesquisa@gmail.com

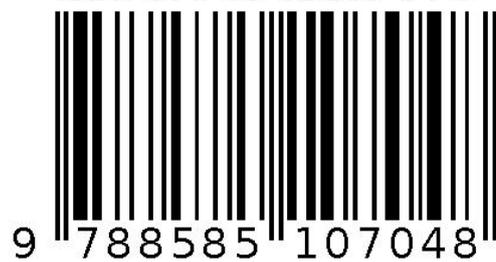
**Weder Ferreira Dos Santos** Professor da Universidade Federal do Tocantins. Graduação em Engenharia Agrícola pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Graduação em Administração pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: eng.agricola.weder@gmail.com

**Wendel Kaian Oliveira Moreira** Engenheiro Agrônomo e Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel –PR.

**Weslian Vilanova da Silva** Universidade Estadual de Goiás – UEG- São Luís de Montes Belo – Goiás. Mestranda em Desenvolvimento Rural e Sustentável.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-04-8



9 788585 107048