

# Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 5

Alan Mario Zuffo  
Fábio Steiner  
(Organizadores)



 **Atena** Editora

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*  
*Lásara Isabella Oliveira Lima*

**CAPÍTULO 12 ..... 107**

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

*Gentil Cavalheiro 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 BÍOSSÓLIDO 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 BÍOSSÓLIDO 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-FLOR 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**

## FERTILIZAÇÃO ORGÂNICA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO

### **Warlles Domingos Xavier**

Instituto Federal Goiano  
Rio verde – GO

### **Leandro Flávio Carneiro**

Universidade Federal de Goiás  
Jataí – GO

### **Claudinei Martins Guimarães**

Universidade Federal de Viçosa  
Viçosa – MG

### **João Vitor de Souza Silva**

Ímpar Consultoria no Agronegócio  
Luís Eduardo Magalhães – BA

### **Diego Oliveira Ribeiro**

Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros – GO

### **Lásara Isabella Oliveira Lima**

Centro Universitário de Mineiros  
Mineiros – GO

**RESUMO:** Os adubos orgânicos de origem animal promovem melhoria na fertilidade do solo e é fundamental para o desenvolvimento e crescimento de culturas de interesse agrícola, como o milho, principalmente quanto ao fornecimento de fósforo no solo. Objetivou-se com este experimento avaliar o efeito de diferentes doses e épocas de incubação de cama de peru no desenvolvimento inicial de plantas de milho. O experimento foi conduzido em condições de casa

de vegetação, na Universidade Federal de Goiás - UFG, de novembro/2013 a fevereiro/2014. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado e os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 5x4, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de doses de cama de peru (0; 13; 25; 38 e 51 g vaso<sup>-1</sup>) e épocas de incubação (30, 15, 7 e 0 dias antes do plantio). Antes e após 60 dias do plantio do milho retiraram-se amostras de solo para determinação dos teores de P disponíveis (Mehlich 1). Avaliaram-se as seguintes características: massa seca de parte aérea, massa seca de raiz e teor de P residual, 60 dias após o plantio do milho. A produção de massa seca da parte aérea e massa seca de raiz das plantas de milho aumentaram com o incremento das doses de cama de peru incubada a pelo menos 15 dias antes do plantio. A aplicação de 9,84 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de peru, incubada a 30 dias antes do plantio foi a fonte de fósforo de maior eficiência, garantindo melhor nutrição e crescimento inicial das plantas de milho.

**PALAVRAS-CHAVE:** adubação orgânica. fornecimento de fósforo. *zea mays*. crescimento de raiz.

**ABSTRACT:** Organic fertilizers of animal origin promote improvement in soil fertility and is fundamental for the development and growth of crops of agricultural interest, such as maize, mainly regarding the supply of phosphorus in the soil. The

objective of this experiment was to evaluate the effect of different rates and incubation times of turkey bed in the initial development of maize plants. The experiment was conducted under greenhouse conditions at the Federal University of Goiás – UFG, from November / 2013 to February / 2014. The design was completely randomized and the treatments were distributed in a 5x4 factorial scheme with four replications. The treatments consisted of turkey bed rates (0, 13, 25, 38 and 51 g pot<sup>-1</sup>) and incubation times (30, 15, 7 and 0 days before planting). Before and after 60 days of maize planting, soil samples were taken to determine the available P levels (Mehlich 1). The following characteristics were evaluated: dry mass of the aerial part, root dry mass and residual P content, 60 days after maize planting. Dry mass of the aerial part yield and root dry mass of maize plants increased with increasing rates of turkey bed incubated at least 15 days before planting. The application of 9.84 Mg ha<sup>-1</sup> turkey bed, incubated 30 days before planting, was the most efficient source of phosphorus, ensuring better nutrition and initial growth of maize plants.

**KEYWORDS:** organic fertilization. phosphorus supply. *zea mays*. root growth.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a avicultura brasileira tem apresentado um grande crescimento, evidenciando uma importante representação na produção mundial de proteína animal (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008).

A região do Sudoeste Goiano contribui neste cenário agropecuário nacional como o principal setor produtivo de carnes, em especial de aves. No entanto, estes sistemas de produção agropecuários produzem vários tipos de resíduos orgânicos, os quais, se corretamente manejados e utilizados, apresentam uma alternativa interessante para fornecimento de nutrientes, para a produção de alimentos e melhorias das condições físicas, químicas e biológicas do solo (KONZEN & ALVARENGA, 2006).

Em meio aos diversos tipos de adubos orgânicos existentes, especial destaque vem sendo dado a cama de peru, por apresentar elevados teores de nutrientes essenciais, principalmente o fósforo (P). Ademais, o seu uso adiciona matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão e melhora a aeração do solo. Porém, devem ser utilizados com critérios para evitar desequilíbrios e contaminação do ambiente (MENEZES et al. 2004).

Com relação às propriedades químicas, destaca-se o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas e da capacidade de troca de cátions (CTC), associados à complexação de elementos tóxicos (BAYER & MIELNICZUK, 1999).

A matéria orgânica também auxilia a atividade dos microrganismos do solo, o que por sua vez resulta em impactos positivos sobre a ciclagem de nutrientes (FILSER, 1995). Segundo Costa et al. (2009), a utilização de doses crescentes de dejetos de aviário, proporcionaram aumentos de agregados maiores que 2,0 mm e redução de agregados menores que 0,25 mm, contribuindo para a melhoria da qualidade física do solo. A análise química da cama de aviário realizada por Feltran et al. (2014) revelou: N, P, K, Ca, Mg e S

(g kg<sup>-1</sup>) = 22,7; 21,9; 28,6; 91; 6,2 e 4,2, respectivamente.

Entretanto, para que o material orgânico adicionado ao solo possa fornecer nutrientes às plantas, é preciso que ele seja decomposto pelos microrganismos do solo, e que os nutrientes retidos em suas estruturas orgânicas sejam liberados (mineralizados). Isso evidencia que a cama de peru, tem expressivo potencial fertilizante em função de suas características químicas, e pode portanto substituir total ou parcialmente a adubação mineral e contribuir para o aumento do rendimento de fitomassa no desenvolvimento do milho.

Por outro lado, a elevação do custo de importação dos fertilizantes fosfatados, e alta demanda pela cultura do milho, gerou um aumento na demanda por pesquisas com intuito de avaliar a viabilidade técnica e econômica para a utilização desses resíduos em solos agrícolas (SANTOS et al., 2011).

Os solos tropicais úmidos se caracterizam pelo elevado grau de intemperismo e pelos baixos teores de P na forma disponível às plantas e o elemento está localizado, preferencialmente, nos horizontes superficiais, decrescendo conforme aumenta a profundidade do solo (ROCHA et al., 2005). Nesses solos o P é o nutriente mais limitante para a produção agrícola (LÓPEZ-BÚCIO et al., 2000). Por apresentar baixa mobilidade no solo (COSTA et al., 2009), é frequentemente, o fator que restringe o crescimento de raízes (HINSINGER, 2001).

Neste contexto, pouco se sabe sobre o tempo de decomposição e liberação de nutrientes da cama de peru ao solo o que dificulta a comparação de resultados uma vez que estes parâmetros são fortemente influenciados pelas condições edafoclimáticas, pela qualidade do substrato e por processos biológicos do solo (PAUL & CLARK, 1996).

O efeito da cama de peru na disponibilidade de P constitui conhecimento básico e pode gerar informação útil para melhor manejo da adubação fosfatada nos solos do Cerrado. Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de doses e épocas de incubação de cama de peru no desenvolvimento inicial de plantas de milho cultivadas em ambiente protegido, no Sudoeste Goiano.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação, na Universidade Federal de Goiás – UFG/Jataí, GO, no período de novembro/2013 a fevereiro/2014. O solo foi peneirado para separação de torrões, raízes e palha. Posteriormente, extraiu-se uma amostra para análise química do solo.

Trata-se de um Latossolo Vermelho distroférico (SANTOS et al., 2013), com: pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> = 6,0; H+Al = 2,8 cmolc dm<sup>-3</sup>; Al = 0,06 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca = 2,24 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 3,1 cmolc dm<sup>-3</sup>; K = 53 mg dm<sup>-3</sup>; P = 4,1 mg dm<sup>-3</sup>; CTC = 8,3 cmolc dm<sup>-3</sup>; V% = 65,90; MO = 14 g dm<sup>-3</sup>; Areia = 305 g kg<sup>-1</sup>; Silte = 125 g kg<sup>-1</sup>; Argila = 570 g kg<sup>-1</sup>, na profundidade de 0-20 cm. De acordo com os níveis de saturação de bases (Ca e Mg), pH e Al no solo foi dispensando a

prática da calagem.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x4, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de doses de cama de peru (0; 13; 25; 38 e 51 g vaso<sup>-1</sup>, correspondendo a 0; 4; 8; 12 e 16 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente), e épocas de incubação (0, 7, 15 e 30 dias).

Determinaram-se as doses de cama de peru de acordo com a necessidade do solo para P, conforme as exigências nutricionais da cultura do milho, segundo recomendações de Sousa & Lobato (2002). A dose considerada adequada para as necessidades do solo e da planta de milho foi de 144 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, correspondente à dose de 8,0 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de peru.

Desta cama de peru retirou-se uma amostra para análise química, onde as características se apresentam na tabela 1.

<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>	<b>Umidade</b>
----- kg Mg <sup>-1</sup> -----						--%--
34,0	22,0	35,9	46,4	8,6	10,7	34,6

Tabela 1. Composição química da cama de peru utilizada no experimento.

No plantio do milho (híbrido P3646), foram semeadas 6 sementes e aos sete dias após a germinação realizou-se o raleio, deixando-se três plantas por vaso, utilizando vasos (sem drenos) com capacidade de 8 dm<sup>3</sup>, que continham 6,4 kg<sup>-1</sup> de solo seco.

As doses de cama de peru foram aplicadas no solo 30, 15, 7 e 0 dias antes do plantio, conforme as épocas de incubação do resíduo no solo. O solo foi misturado com as doses de cama de peru, em sacos plásticos, acondicionado em recipiente aberto, nas quatro épocas de incubação determinadas, em temperatura ambiente e o solo mantido na capacidade de campo durante o período de incubação. Precedendo o plantio do milho realizou-se adubação com 0,25 g vaso<sup>-1</sup> de uréia e 0,58 g vaso<sup>-1</sup> de cloreto de potássio em todos os tratamentos.

Realizou-se adubação de cobertura aos dez dias após a germinação (DAG), aplicando-se 0,62 g vaso<sup>-1</sup> de uréia e 0,25 g vaso<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, segundo recomendações de Sousa & Lobato (2002).

Coletaram-se amostras de solo das parcelas, antes do plantio do milho (após as épocas de incubação da cama de peru no solo) e aos 60 dias após a semeadura do milho. Das amostras de solo foi determinado o teor de P disponível (Mehlich 1) (EMBRAPA, 1997).

Aos 60 dias após o plantio foram avaliadas as seguintes características: massa seca de parte aérea e massa seca de raízes, avaliados após serem lavados, secados em estufa com circulação forçada de ar e temperatura de 65 °C, até atingir massa constante, e pesados em balança de precisão.

As análises estatísticas para as características avaliadas foram realizadas com o software SISVAR (FERREIRA, 2000). Quando houve significância para os fatores avaliados, equações de regressão linear e quadrática foram ajustadas. E os gráficos gerados através

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) foram influenciadas significativamente pelos fatores épocas de incubação e doses de cama de peru (Apêndice A). As regressões para MSPA revelaram efeito positivo e linear de todas as doses de cama de peru nas diferentes épocas de incubação (Figura 1).

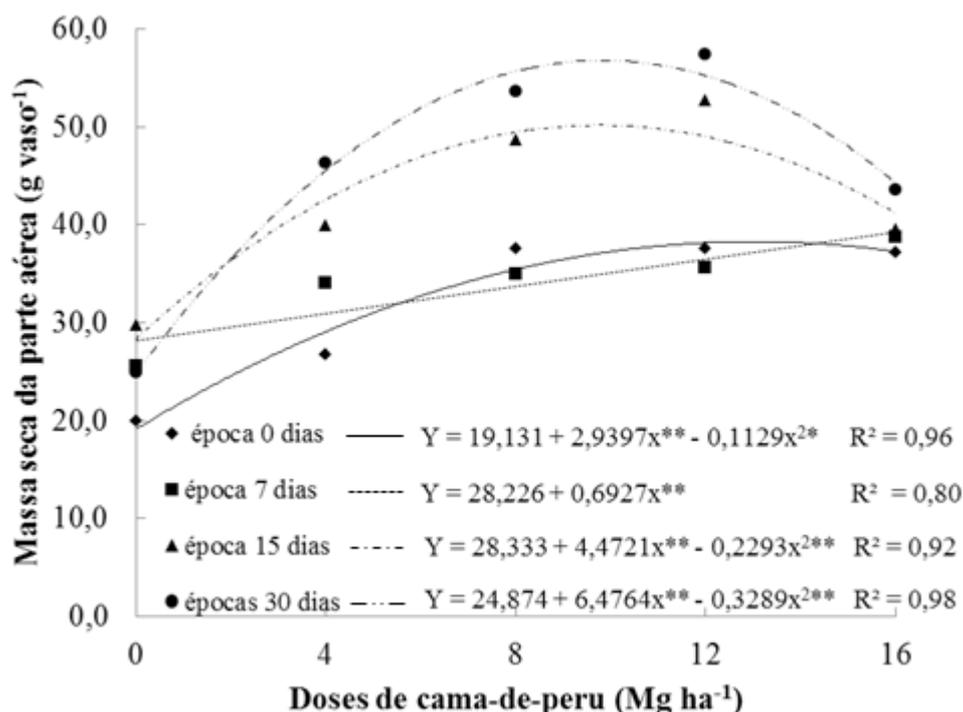


Figura 1. Massa seca da parte aérea em diferentes doses de cama de peru nas diferentes épocas de incubação.

Vários fatores bióticos e abióticos determinam a velocidade do processo de decomposição e definem a disponibilidade do P desses resíduos na superfície do solo e provavelmente, vários deles foram responsáveis pelas diferenças significativas entre os tratamentos utilizados neste trabalho. Os altos valores do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), comprovam que as equações quadráticas e lineares são adequadas para prever a resposta do crescimento do milho em relação aos tratamentos utilizados.

Observa-se que, o tratamento com intervalo de 30 dias entre a incubação e o plantio do milho apresentou produção máxima de MSPA na dose de 9,84 Mg ha<sup>-1</sup>, ou seja, 56,75 g que representa 34,59% a mais ao valor obtido para o tempo 0 de incubação na mesma dose e 11,65% a mais quando comparado ao segundo melhor resultado obtido com o tempo 15 dias de incubação (Figura 1). A resposta aos resultados encontrados pode estar relacionado à maior disponibilidade de P no solo, por consequência do maior tempo de mineralização do resíduo orgânico (DYNIA et al., 2006).

Rodrigues et al. (2009), avaliando doses de composto orgânico (0, 40 e 80 Mg ha<sup>-1</sup>) em diferentes solos observou com a dose de 40 Mg ha<sup>-1</sup> de composto orgânico acréscimo de

100% na biomassa seca da parte aérea do milho, quando comparado com as testemunhas (0 Mg ha<sup>-1</sup>). Amujoyegbe et al. (2007) verificaram que a cama de galinha influenciou sobre o maior peso da planta, área foliar, matéria seca e produtividade de grãos de milho.

De acordo com Branco et al. (2001), os ácidos orgânicos presentes na cama de peru aumentam a disponibilidade de fósforo no solo, principalmente através da redução da adsorção e aumento na solubilização dos compostos de fósforo, tornando-o mais acessível as plantas. Singh et al. (2009), descreve que a liberação de P no solo ocorre principalmente durante os intervalos de 20 a 30 dias de incubação do material orgânico, sendo responsável por 15-19% do total de P. De acordo com David et al. (2008), o aumento na produção de MSPA ocorre, possivelmente, em virtude do papel do fósforo na síntese de proteínas, que por sua vez, reflete no maior crescimento da planta.

Embora certa fração da matéria orgânica dos esterco seja decomposta e liberada em curto período após sua aplicação, outra fração é transformada em húmus, que é mais estável e sob esta forma, os elementos são liberados lentamente (ARAÚJO et al., 2008). Assim, os componentes do esterco, convertidos em húmus, exercerão influência nos solos, de maneira persistente e duradoura, fato que provavelmente contribuiu para melhores resultados em doses crescentes de cama de peru.

Considerando que o solo utilizado apresentava teor baixo de matéria orgânica de 14 g dm<sup>-1</sup>, os resultados positivos obtidos em função da aplicação da cama de peru devem-se, provavelmente, ao papel da matéria orgânica presente nesse material orgânico. Fica evidente que, as propriedades da M.O promoveram a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, e proporcionou melhor aproveitamento dos nutrientes, especialmente o P (MARCHESINI et al. 1988). Portanto, juntamente com os nutrientes inicialmente presentes no solo, as doses de cama de peru foram responsáveis pelas máximas produções suprindo, de forma equilibrada, as necessidades nutricionais do milho. Isso ocorreu, pois a aplicação adequada de matéria orgânica pode suprir as necessidades das plantas em alguns macronutrientes e de micronutrientes, devido à elevação de seus teores (RAIJ, 1991).

É importante ressaltar que, o suprimento de P na fase inicial de desenvolvimento do milho é fundamental para o ótimo rendimento da cultura, Segundo (KONZEN, 2003), a falta de P no início do desenvolvimento do milho restringe o crescimento, condição da qual a planta não mais se recupera, limitando seriamente a produção.

Por outro lado, os tratamentos com doses mais elevadas de cama de peru, 16 Mg ha<sup>-1</sup>, foram afetados, sendo os efeitos representados por modelos quadráticos negativos, com exceção da época 7 dias de incubação de cama de peru para a variável MSPA. Estes comportamentos indicam que outros fatores interferiram na resposta do milho à adubação com cama de peru, como a interação com outros nutrientes, pois se sabe que doses muito altas de adubos orgânicos desbalanceiam as relações entre nutrientes e salinizam o solo (OLIVEIRA et al., 2009), deixando o P indisponível para as plantas.

Os dados obtidos com a aplicação com tempo 7 dias de incubação ajustaram-se linearmente indicando que as doses testadas não foram suficientes para atender a demanda

no crescimento inicial do milho (Figura 1). Provavelmente, o período de incubação tenha sido insuficiente para permitir uma detecção de efeitos mais pronunciados, sugerindo a necessidade de estudos mais aprofundados e com um período maior de utilização dos diferentes tratamentos.

Neste contexto, é importante ressaltar que um rápido desenvolvimento do sistema radicular da cultura proporciona vantagens competitivas com plantas daninhas, reduzindo perdas por competição, resultando em plantas mais bem nutridas e vigorosas, com maior potencial produtivo.

Pela análise de variância a MSR foi influenciada significativamente pela interação entre os fatores épocas de incubação e doses de cama de peru (Apêndice A). Corroborando com os resultados obtidos para MSPA observa-se que, aos 60 dias após a aplicação dos diferentes tratamentos, as épocas 15 e 30 dias de incubação apresentaram melhores resultados com função quadrática ajustada para MSR nas doses de 9,58 e 9,43 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de peru, respectivamente (Figura 2).

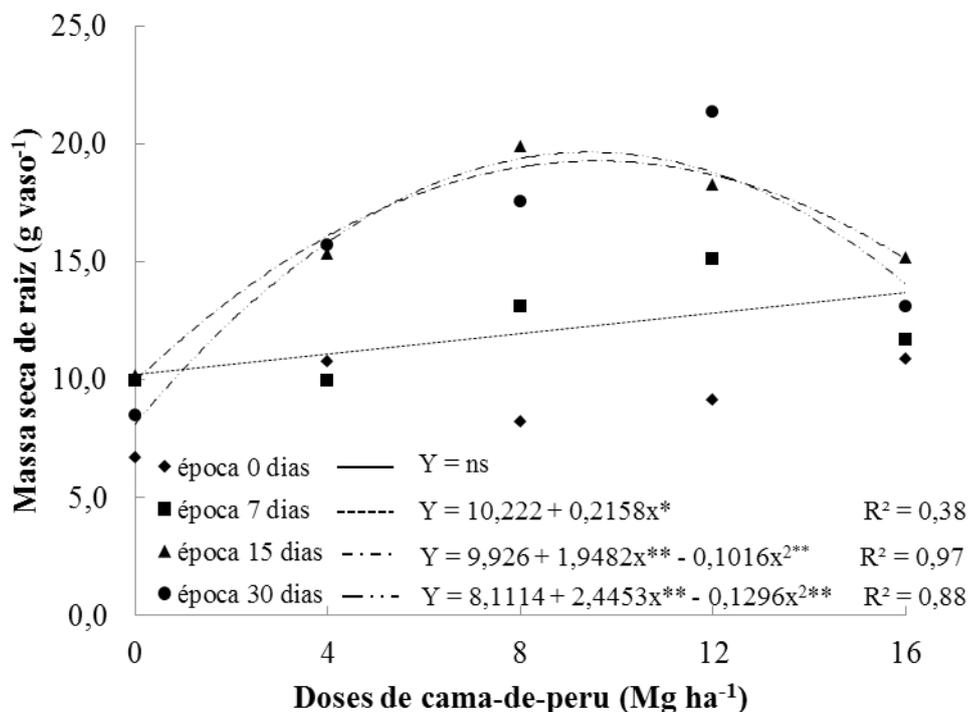


Figura 2. Massa seca de raiz em diferentes doses de cama de peru nas diferentes épocas de incubação.

A maior extensão do sistema radicular e o maior volume de solo explorado trazem como consequência o melhor aproveitamento de água e de todos os nutrientes, mas especialmente daqueles mais imóveis como o P (CANTARELLA, 1993).

Observa-se que, quando não se adicionou P (testemunha) durante as quatro semanas iniciais, a produção de perfilhos foi inferior à obtida nas plantas sem restrição de P, independentemente do tempo de incubação. Provavelmente, o desenvolvimento das raízes secundárias seguiu o mesmo comportamento, demonstrando a necessidade da planta em ter o P disponível no início do crescimento para permitir desenvolvimento máximo das raízes.

As regressões tanto com incubação realizada aos 15 e 30 dias antes do plantio do milho apresentaram significância a 1% de probabilidade pelo teste F e também apresentam um coeficiente de determinação alto, 0,97 e 0,88 respectivamente, indicando pelos ajustes quadráticos produção máxima de 19,26 e 19,64 g respectivamente, para MSR (Figura 2).

Klepker & Anghinoni (1995) conduziram um experimento em um Podzólico Vermelho-Escuro, com baixo teor original de P no solo, com o objetivo de relacionar a distribuição de raízes, nas frações de solo fertilizadas e não fertilizadas, com o estado nutricional do milho. Na fração do solo com maior disponibilidade de P houve maior crescimento radicular.

Os efeitos positivos da adição de matéria orgânica sobre a MSPA e MSR se devem, além do fornecimento de P, à sua ação na melhoria da capacidade de troca de bases, promovendo maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, durante a fase inicial de desenvolvimento. Esses efeitos são mais acentuados em solos de baixo teor de matéria orgânica, como ocorre no presente trabalho ( $14 \text{ g dm}^{-3}$ ), além de melhorar as características físicas do solo proporcionando um ambiente mais propício ao desenvolvimento das raízes.

Pode-se constatar com o presente estudo que, a absorção de P pelas plantas foram mais intensas e promoveram melhores resultados quando se aplicou aproximadamente  $9,5 \text{ Mg ha}^{-1}$  de cama de peru, com incorporação realizada a pelo menos 15 dias antes do plantio do milho.

Assim como na MSPA, a MSR obteve produção negativa quando se aplicou  $16 \text{ Mg ha}^{-1}$  incubada aos 15 e 30 dias antes do plantio. Provavelmente, essa tendência verificada estar atrelada a um possível efeito fitotóxico causado na cultura pelo maior salinização da rizosfera (Figura 1,2). Uma vez que, os dois elementos mais relacionados com efeitos fitotóxicos presentes em altas concentrações nos tecidos vegetais oriundos da cama de aviário são o nitrogênio e o fósforo (KELLEHER et al., 2002).

Resultados semelhantes foram obtidos por Asmus et al. (2002) ao adicionar as quantidades de 0, 15 e 30% (v/v) de cama de frango curtida a uma mistura solo + areia (1:1), sendo verificado que aos 60 dias após o plantio nos tratamentos contendo 30% deste material, o crescimento das plantas de milho foi menor do que quando se utilizou a proporção de 15%, sugerindo um efeito fitotóxico causado pela dose adicionada em altas concentrações.

Corroborando com os resultados do presente estudo, Rodrigues & Casali (1999), indicam que outros fatores interferiram na resposta da planta à adubação com cama de peru, como a interação com outros nutrientes, pois se sabe que doses muito altas de compostos orgânicos desbalanceiam as relações entre nutrientes e salinizam o solo.

Em virtude das fontes de P possuírem baixa eficiência em solos tropicais (SANTOS et al., 2011), a adubação com cama de peru mostra-se viável, e supri adequadamente o desenvolvimento inicial do milho. Comparativamente, analisando-se os teores de P no solo antes do plantio, é possível verificar uma relação direta com os resultados obtidos para MSPA e MSR incubada a 15 e 30 dias no solo. Os incrementos dos teores de P no solo foram disponibilizados às plantas em épocas maiores de incubação e doses superiores a  $8 \text{ Mg ha}^{-1}$  de cama de peru (Tabela 2).

Doses de cama de peru (Mg ha <sup>-1</sup> )	Épocas de incubação da cama de peru			
	0	7	15	30
	----- mg dm <sup>-3</sup> -----			
0	2,38	1,71	2,12	2,52
4	3,14	3,82	4,12	3,77
8	5,89	4,58	4,63	5,40
12	4,94	5,67	8,85	6,81
16	5,67	5,78	9,39	11,65

Tabela 2. Média dos teores de P no solo 60 dias após o plantio do milho em diferentes épocas de incubação nas diferentes doses de cama de peru.

Com base nesses resultados, a adubação orgânica com cama de peru mostrou-se, com a dose de 16 Mg ha<sup>-1</sup>, promissora para fornecimento de P ao solo, mas limitante para o desenvolvimento inicial do milho com tempos maiores de incubação, conforme observado neste estudo (Figura 1,2).

Vale ressaltar que, o fornecimento de 12 e 16 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de peru, incrementou teores de P no solo na ordem de 8,85; 9,39; 6,81 e 11,65 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente para 15 e 30 dias de incubação. Permanecendo acima do limite crítico para o desenvolvimento inicial das plantas de milho (6,56 mg dm<sup>-3</sup>), segundo a interpretação de análise de solo de Sousa & Lobato (2002).

#### 4 | CONCLUSÃO

A produção de massa seca da parte aérea e massa seca de raiz das plantas de milho aumentaram com o incremento das doses de cama de peru incubada a pelo menos 15 dias antes do plantio. A aplicação de 9,84 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de peru, incubada a 30 dias antes do plantio foi a fonte de fósforo de maior eficiência, garantindo melhor nutrição e crescimento inicial das plantas de milho. Os maiores teores de P no solo foram disponibilizados às plantas em doses mais elevadas e épocas maiores de incubação de cama de peru.

#### REFERÊNCIAS

AMUJOYEBEL, B. J.; OPABODE, J. T.; OLAYINKA, A. Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of maize (*Zea mays* L.) and sorghum *Sorghum bicolour* (L.) Moench). **African Journal of Biotechnology**, v.6, n.16, p.1869-1873, 20 August 2007.

ASMUS, G.L.; INOWE, T.S.; ANDRADE, P.J.M.; Efeito da cama de frango de corte sobre a reprodução de *Meloidogyne jananica* e o crescimento de plantas de tomateiro. **Nematologia Brasileira**, v.26, 1, 21-25 p, 2002.

BAYER C; MIELNICZUK J. 1999. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: Santos GA; Camargo FAO. (eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis. p. 9-26.

BRANCO, S. M.; MURGEL, P. H.; CAVINATTO, V. M. Compostagem: Solubilização biológica de rocha fosfática na produção de fertilizante organomineral. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.6, 115-122 p, 2001.

CANTARELLA, H. Calagem e adubação do milho. In: BUL, L. T.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 147-198 p, 1993.

COSTA, J. P. V.; BASTOS, A. L.; REIS, L. S.; MARTINS, G. O.; SANTOS, A. F. Difusão de fósforo em solos de Alagoas influenciada por fontes do elemento e pela umidade. **Revista Caatinga**, v.22, p.229-235, 2009.

DYNIA, J. F.; SOUZA, M. D.; BOEIRA, R. C. Lixiviação de nitrato em Latossolo cultivado com milho após aplicações sucessivas de lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, 855-862 p, 2006.

FELTRAN, J.C.; VALLE, T.L.; CARVALHO, C.R.L.; GALERA, J.M.S.V.; KANTHACK, R.A.D. **Adubação e densidade populacional em mandioca de indústria**: efeitos na produtividade e no teor de matéria seca de raízes. 2014. Disponível em: <energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/download/1296/545>. Acesso em: 12 nov. 2014.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**, 45, 2000. São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 255-258 p, 2000.

FILSER J. 1995. The effect of green manure on the distribution of collembola in a permanent row crop. **Biology and Fertility of Soils** **19**: 303-308.

HINSINGER, P. Biology availability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: A review. **Plant an Soil**, v.237, p.173-195, 2001.

LÓPEZ-BUCIO, J.; VEGA, O. M. Ia; GUEVARA-GARCÍA, A.; HERRERAESTRELLA L. Enhanced phosphorus uptake in transgenic tobacco plants that overproduce citrate. **Nature Biotechnology**, v.18, p.450-453, 2000.

KLEPKER. D.; ANGHEMONI. I. Características físicas e químicas do solo afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, n. 19, 395-401 p, 1995.

KELLEHER, B. P.; LEAHY, J. J.; HENIHAN, A. M.; O'DWYER, T. F.; SUTTON, D.; LEAHY, M. J. Advances in poultry disposal technology - a review. **Bioresource Technology**, v.83, 27-36 p, 2002.

KONZEN, E. A. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 3 p, 2003. (Embrapa Milho e Sorgo, Circular técnico, 31).

KONZEN, E.A. & ALVARENGA, R.C. **Adubação orgânica em: Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 1 ISSN 1679-012 Versão Eletrônica – 2ª Edição. Dez/2006.

MARCHESINI, A.; ALLIEVI, L.; COMOTTI, E.; FERRARI, A. Long-term effects of quality compost treatment on soil. **Plant and Soil**, v.106, p.253-261, 1988.

MENEZES, J. F. S.; ALVARENGA, R. C.; SILVA, G. P.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. Cama de frango na agricultura: perspectivas e viabilidade técnica e econômica. Boletim técnico, a1. n.3. 28 p, 2004.

OLIVEIRA, F. de A.; OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F. de; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; LINHARES, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoeira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, v.22, 206-211 p, 2009.

PAUL, E. A. & CLARK, F. E. Soil microbiology and biochemistry. **Academic Press**, California, 340 p, 1996.

RAIJ B. V. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba. **Ceres**, 343 p. 1991

ROCHA, A. T.; DUDA, G. P.; NASCIMENTO, C. W. A.; RIBEIRO, M. R. Fracionamento de fósforo e avaliação de extratores de P disponível em solos da ilha de Fernando de Noronha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.178- 184, 2005.

RODRIGUES, E. T.; CASALI, V. W. D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.17, 125-128 p, 1999.

RODRIGUES, P. N. F.; ROLIM, M. M.; BEZERRA NETO, E.; PEDROSA, E. M. R.; OLIVEIRA, V. S. Crescimento e composição mineral do milho em função da compactação do solo e da aplicação de composto orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, 94-99 p, 2006.

SANTOS, D. H.; SILVA, M. A.; TIRITAN, C. S.; FOLONI, J. S. S.; ECHER, F. R. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p.443-449, 2011.

SANTOS, H.G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 353 p, 2013.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: **Correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 416 p, 2002.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, UBA – **Relatório anual 2007/2008**. Atalaia Gráfica e Editora – Brasília. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br/index.php/documento/3495>> Acesso em 20 de fevereiro. 2014.

## APÊNDICE

**Apêndice A.** Resumo da análise de variância dos parâmetros da cultura do milho em função das épocas de incubação (Ei) e doses de cama de peru (Dc) em Jataí-GO.

Características avaliadas	CV (%)	Quadrado Médio		
		Ei	Dc	Ei x Dc
Massa seca da parte aérea	16,15	822,52**	1060,38**	83,03*
Massa seca de raiz	11,21	191,18**	117,07**	21,16**

\*, \*\* P significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

## **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, biomedicação 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 Agrônômica 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 Agrônômica.

**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 Agrônoma 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 Agrônomicas; 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

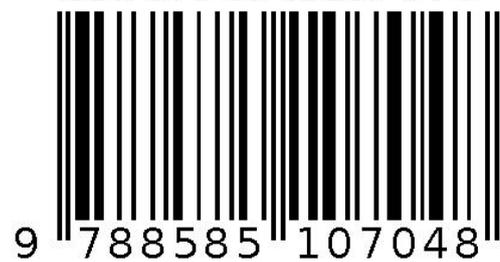
**Weder Ferreira Dos Santos** Professor da Universidade Federal do Tocantins. Graduação em Engenharia Agrícola pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Graduação em Administração pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorado 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