

# Pesquisas agrárias e ambientais

Volume VIII

Alan M. Zuffo  
Jorge G. Aguilera  
Organizadores



Pantanal Editora

2021

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

**Pesquisas agrárias e ambientais**  
**Volume VIII**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Prof. Msc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Albys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. Msc. Aris Verdecia Peña  
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. Msc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto  
Prof. Msc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argenteo-Martínez  
Prof. Msc. Lidiane Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Prof. Msc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. Msc. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Mun. Rio de Janeiro  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P472      Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume VIII / Organizadores  
                 Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT:  
                 Pantanal Editora, 2021. 102p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-81460-16-7

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460167>

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.  
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.  
CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## Apresentação

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume VIII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas:

Restrição algébrica e modelagem mista podem ser utilizadas para aumentar a acurácia da predição do afilamento de árvores de *Pinus taeda*; doenças que acometem as aves: uma revisão; larvas e vermes na compostagem de resíduos orgânicos provenientes de baias de equinos; a geotecnologia na avaliação e monitoramento da desertificação no semiárido do Brasil: um estudo de caso de Gilbués, Piauí; temperatura do globo negro: estimativa e métodos alternativos de baixo custo para medições em ambientes externo e interno; estudo do efeito da continuidade espacial em modelos de relação hipsométrica em *Eucalyptus* sp.; calagem e NPK na formação de mudas de canafístula; efeito residual de pó de metabalsato no milho safra. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume VIII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores


## Sumário


<b>Apresentação .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>6</b>
Restrição algébrica e modelagem mista podem ser utilizadas para aumentar a acurácia da predição do afilamento de árvores de <i>Pinus taeda</i> ? .....	6
<b>Capítulo II .....</b>	<b>15</b>
Doenças que acometem as aves: uma revisão .....	15
<b>Capítulo III.....</b>	<b>25</b>
Larvas e vermes na compostagem de resíduos orgânicos provenientes de baias de equinos .....	25
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>43</b>
A geotecnologia na avaliação e monitoramento da desertificação no semiárido do Brasil: um estudo de caso de Gilbués, Piauí .....	43
<b>Capítulo V.....</b>	<b>59</b>
Temperatura do globo negro: estimativa e métodos alternativos de baixo custo para medições em ambientes externo e interno.....	59
<b>Capítulo VI .....</b>	<b>73</b>
Estudo do efeito da continuidade espacial em modelos de relação hipsométrica em <i>Eucalyptus</i> sp. ....	73
<b>Capítulo VII.....</b>	<b>89</b>
Calagem e NPK na formação de mudas de canafístula .....	89
<b>Capítulo VIII .....</b>	<b>95</b>
Efeito residual de pó de metabalsato no milho safra .....	95
<b>Índice Remissivo.....</b>	<b>101</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>102</b>

## Efeito residual de pó de metabasalto no milho safra

Recebido em: 16/11/2021

Aceito em: 25/11/2021

 10.46420/9786581460167cap8

Alan Mario Zuffo<sup>1\*</sup> 

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é o terceiro cereal mais cultivado no mundo, com aproximadamente 191 milhões de hectares (FAO, 2019). Este cereal é dependente de uma boa nutrição do solo para que alcance os altos tetos produtivos, que geralmente é realizada por meio de adubação química. Como alternativa tem sido estudado a rochagem (*rock for crops*), que se configura como a incorporação das rochas moídas no solo (Santos et al., 2016), para promover melhorias nas características químicas do solo.

Há diversas rochas disponíveis para o emprego na agricultura, entre elas está o pó de metabasalto. Segundo Hartmann (2010) o pó de metabasalto, oriundo do rejeito da mineração de ametistas, podem ser vistos como alternativas a serem testadas, pois os mesmos contêm argilominerais de alta reatividade. O pó de metabasalto tem elevados teores de cálcio, magnésio, fosforo e potássio; e, que esses resíduos podem contribuir com a adubação dos solos (Santos et al., 2016).

O uso de pó de metabasalto pode ser uma alternativa ou complementação ao uso de fertilizantes solúveis e como opção na recuperação de solos degradados e permitir que os agricultores mantenham um solo saudável e produtivo para as culturas sem degradar o agroecossistema. Portanto, o objetivo com o presente trabalho foi avaliar as características produtivas do milho safra em função do efeito residual de doses de pó de metabasalto aplicado no solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

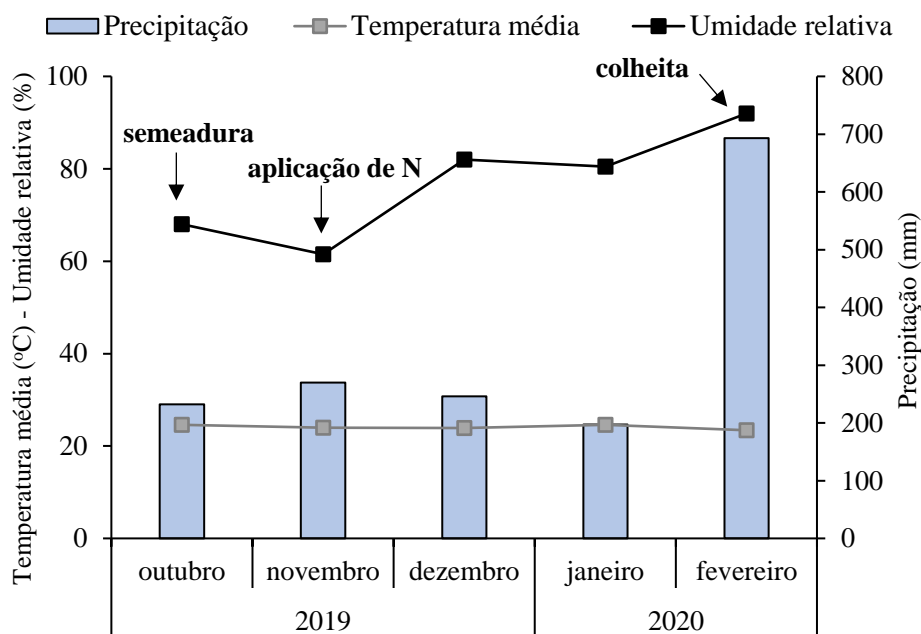
#### *Localização e caracterização da área experimental*

O experimento foi realizado em área experimental na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, Chapadão do Sul, MS (18°46'17,9 de latitude Sul; 52°37'25,0" de longitude Oeste e altitude média de 810 m), na safra 2019/2020. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso (Aw), com verão chuvoso e inverno seco, com precipitação, temperatura média e

<sup>1</sup> Editor chefe da Pantanal Editora.

\* Autor correspondente: alan\_zuffo@hotmail.com

umidade relativa anual de 1.261 mm, 23,97 °C, 64,23%, respectivamente. Os dados de precipitação durante a condução dos experimentos são mostrados na figura 1.



**Figura 3.** Médias mensais da temperatura, umidade relativa do ar e, o acúmulo da precipitação pluvial, ocorridas em Chapadão do Sul-MS na safra 2019/20, durante o ciclo do milho. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O solo da área experimental foi um Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa. Antes de iniciar o experimento (ano 2018), o solo foi amostrado na camada 0-0,20 m e as principais propriedades químicas são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Principais propriedades químicas do solo utilizado no experimento.

pH	MO	P <sub>Mehlich-1</sub>	H+Al	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	CTC	V
CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	-----			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			%
4,3	22,8	12,8	5,7	0,37	2,20	0,40	0,27	8,6	33,5

MO: Matéria orgânica. CTC: Capacidade de troca de cations à pH 7,0. V: Saturação de bases.

A correção da acidez do solo foi realizada com a aplicação superficial de calcário (CaO: 29%; MgO: 20%; PRNT: 90,1%; PN: 101,5%), visando elevar a saturação por base dos solos à 60%. A calagem foi realizada 60 dias antes da implantação do experimento. Utilizou-se o método de saturação por bases para cálculo da dose de calcário, para elevar a saturação para 50%, seguindo as recomendações de Sousa e



Lobato (2004), dessa forma foi aplicado 0,4 t ha<sup>-1</sup>, deste calcário, considerando a correção da reatividade (PRNT). Na safra 2018/2019 foi cultivado soja na área experimental. A adubação de base foi constituída de 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, cuja fonte foi o de MAP (11% de N-amoniaco e 52% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). A adubação de cobertura foi 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, cuja a fonte foi o cloreto de potássio aos 40 dias após a emergência (DAE). Aos 40 DAE realizou-se a aplicação de adubação foliar dos produtos Actilase ZM (Zn 50,22 g L<sup>-1</sup>; S 41,65 g L<sup>-1</sup>; Mn 30,01 g L<sup>-1</sup>) e Racine (Mo 108,75 g L<sup>-1</sup>; Co 10,88 g L<sup>-1</sup>; Carbono total 123,25 g L<sup>-1</sup>) nas doses de 1 L ha<sup>-1</sup> e 120 mL por ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Após a colheita da soja, foi semeado á lanço *Urochloa ruziziensis* com aproximadamente 320 pontos de valor cultural (VC) por hectare (5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis com VC de 64%).

### ***Delineamento experimental e tratamentos***

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro doses de pó de metabasalto (0, 3, 6 e 9 t ha<sup>-1</sup>), cuja fonte é resíduo de uma mineradora de pedra ametista no Rio Grande do Sul e seis repetições. Para compor essas doses utilizou-se a mistura de granulado grosso e fino na proporção 3:1 e foi aplicado superficialmente um dia antes da semeadura do experimento. As principais propriedades químicas são apresentadas na tabela 2.

**Tabela 2.** Principais propriedades químicas do pó-de-ametista utilizado no experimento.

<b>Elementos químicos</b>	<b>%</b>
Silício (SiO <sub>2</sub> )	48,80
Alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	14,64
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	16,85
Cálcio (CaO)	8,48
Titânio (TiO <sub>2</sub> )	3,64
Magnésio (MgO)	4,28
Pótassio (K <sub>2</sub> O)	2,10
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,74
Manganês (MnO)	0,23

A aplicação do pó de ametista foi realizada no ano de 2018. Cada unidade experimental foi constituída de 4 linhas de 3 m de comprimento com 1,80 m de largura, sendo que, para as avaliações foram desconsideradas as duas linhas laterais e, 0,50 m em cada extremidade.

### ***Implantação e Condução do experimento***

A cultura do milho foi semeada no dia 18 de outubro de 2019 mecanicamente por meio de semeadora-adubadora, com mecanismo sulcador tipo haste (facão), para SPD, a uma profundidade de aproximadamente 3 cm, com espaçamento de 0,45 m e 3,4 sementes por metro, para atingir estande final de 70.000 a 75.000 plantas por hectare. A cultivar de milho utilizada foi a FS 450 PW (híbrido simples e super-precoce). A adubação de base foi constituída de 230 kg ha<sup>-1</sup> de MAP (11% de N-amoniaco e 52% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). As sementes de milho foram tratadas com 70 g de i.a. ha<sup>-1</sup> de ciantraniliprole + 70 g de i.a. ha<sup>-1</sup> + 0,6; 4,5 e 0,75 g de i.a. ha<sup>-1</sup> de metalaxil-M + tiabendazol + fludioxonil, respectivamente.

Aos 30 DAE realizou-se a aplicação em cobertura de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, cuja fonte foi a ureia (45% de N). Aos 40 DAE realizou-se a aplicação de adubação foliar dos produtos Actilase ZM (Zn 50,22 g L<sup>-1</sup>; S 41,65 g L<sup>-1</sup>; Mn 30,01 g L<sup>-1</sup>) na dose de 1 L ha<sup>-1</sup>.

O controle de plantas daninhas em pós-emergência os herbicidas Atrazina e Tembotriona, nas doses de 2 L ha<sup>-1</sup> (1.500 g ha<sup>-1</sup> i.a) e 240 mL ha<sup>-1</sup> (101 g ha<sup>-1</sup> i.a), respectivamente. No período anterior ao florescimento, procedeu-se à aplicação do fungicida Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 99,7 + 87,5 g de i.a. ha<sup>-1</sup> associado aos inseticidas Metomil e Imidacloprido + Thiodicarb, na dose de 12,9 e 45 + 135 g de i.a. ha<sup>-1</sup>.

### ***Mensuração das avaliações***

Na fase de maturidade fisiológica, foi realizado a colheita manual do milho e a debulha mecânica com auxílio da ceifeira-debulhadora de parcelas *wintersteiger classic*<sup>®</sup>, para avaliação dos componentes da produção (área útil da parcela). Determinou-se posteriormente o número de grãos por fileiras. Em seguida, determinou-se a massa de mil grãos (g) - de acordo com a metodologia descrita em Brasil (2009) e a produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) - padronizada para umidade dos grãos de 13%.

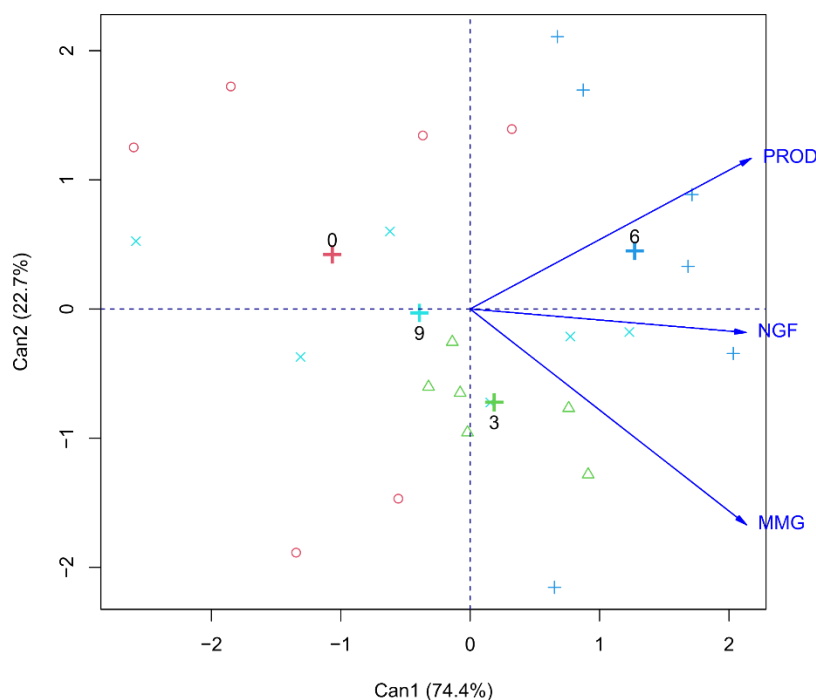
### ***Análises estatísticas***

Os dados experimentais foram submetidos a análise de variáveis canônicas para estudar a inter-relação entre as variáveis de efeito residual do metabasalto (ametista) e os componentes de produção (número de grãos por linha, massa de mil grãos e rendimento de grãos), utilizando o software Rbio versão 140 para Windows (Rbio Software, UFV, Viçosa, MG, BRA).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise de variáveis canônicas foi utilizada para verificar a contribuição de cada variável no efeito residual das doses de pó metabasalto (Figura 2). Para que os escores sejam representados em um gráfico bidimensional, o percentual de variância retido deve ser superior a 80% (Mingoti, 2005). Neste estudo, as

variâncias acumuladas nas duas principais variáveis canônicas foram de 74,4 e 97,1%, respectivamente, para cada gráfico (Figura 2), permitindo uma interpretação precisa.



**Figura 2.** Variáveis canônicas entre os componentes de produção (número de grãos por fileira - NGF, massa de mil grãos - MMG e produtividade de grãos - PROD) milho safra cultivada sob efeito residual de doses de pó de metabasalto (0, 3, 6 e 9 t ha<sup>-1</sup>) durante a safra de 2019/2020. Chapadão do Sul, MS, Brasil.

Os ângulos (entre os vetores) menores que 90 ° indicam uma correlação positiva entre os componentes de produção (número de grãos por fileira, massa de mil grãos e produtividade de grãos) do milho e a dose residual de 6 t ha<sup>-1</sup> de pó de metabasalto. Assim, quanto maior o número de grãos por fileira e massa de mil grãos, maior é a produção dos grãos do milho. Pode-se observar também que a dose residual de 3 t ha<sup>-1</sup> de pó de metabasalto também associa a variável massa de mil grãos. Esses resultados são diferentes aos obtidos por Aguilera et al. (2020), os quais observaram que a aplicação de pó de basalto não influenciou os componentes de produção de milho safrinha, independentemente da dose empregada.

O efeito benéfico da aplicação de pó de metabasalto nos componentes de produção do milho pode estar atribuída ao fato da liberação dos nutrientes químicos que constituem o material (Tabela 2). Pois, o pó de metabasalto apresentar mais de 48% de silício, além de magnésio, potássio e fósforo nas proporções de 4,28%, 0,74% e 0,23%, respectivamente; esses elementos podem ter sido disponibilizados para planta e, conseqüentemente proporcionaram aumento na produtividade de grãos de milho. Segundo Duarte (2010) após a adição de pó-de-rocha ao solo, o intemperismo químico irá decompor lentamente, podendo liberar de forma gradual os elementos químicos.

## CONCLUSÕES

A aplicação de pó de metabasalto resultou em aumento nos componentes de produção (número de grãos por fileira, na massa de mil grãos e na produtividade dos grãos) do milho do milho safra. Sendo que, a dose residual de 6 t ha<sup>-1</sup> de pó de metabasalto culminou em maior produtividade de grãos do milho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera JG et al. (2020). Componentes de produção do milho safrinha não são influenciados por doses de pó de basalto após dois anos de aplicado. In: Zuffo AM; Aguilera JG (org). *Agronomia: avanços e perspectivas*. Nova Xavantina: Pantanal editora. 91-100p.
- BRASIL (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS. 399p.
- Duarte WM (2010). *Potencial das rochas flogopitito, granito e sienito na disponibilização de pótassio em solos*. Departamento de Ciências dos Solos (Dissertação), Lages. 43p.
- Hartmann LA (2010). Geodos com ametistas formados por água quente no tempo dos dinossauros. In: Hartmann LA. *Geologia da riqueza do Rio Grande do Sul em geodos de Ametista e Ágata*. 1. ed., Porto Alegre: UFRGS. 15-26p.
- Míngoti AS (2005). *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG. 295p.
- Santos EP DOS et al. (2016). Composição química e potencialidade do uso de resíduo de extração de pedra ametista como fertilizante agrícola. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 20(1): 515–523.
- Sousa DMG; Lobato E (2004). *Cerrado: correção do solo e adubação*. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 416p.

**Índice Remissivo**

**C**

canafístula, 92, 93, 94, 95, 96, 97  
Cokrigagem, 80  
conforto térmico, 59, 60, 61, 62, 71  
Coriza, 17

**D**

Desertificação, 43, 44, 45, 46, 47, 48

**E**

Efeitos mistos, 10

**G**

Geoestatística, 91  
Geoprocessamento, 53  
Gilbués, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55

**I**

índice de qualidade de Diskson, 94  
índice de temperatura de globo e umidade, 62

**K**

Krigagem, 79

**M**

metabasalto, 98, 100, 101, 102, 103  
milho, 98, 99, 100, 101, 102, 103

**N**

nitrogênio, 92, 95, 96

**R**

rochagem, 98

## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 158 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 126 resumos simples/expandidos, 63 organizações de e-books, 39 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 67 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 44 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

