

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

# Ciência em Foco

## Volume II



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

# Ciência em Foco

## Volume II



Pantanal Editora

2020

Copyright© Pantanal Editora

Copyright do Texto© 2020 Os Autores  
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora  
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo  
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera  
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora  
Edição de Arte: A editora  
Revisão: O Autor e a editora

#### Conselho Editorial

- Profª. Drª. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profª. Drª. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Msc. Lucas Rodrigues Oliveira – Município de Chapadão do Sul
- Prof. Dr. Leandris Argentel-Martínez – ITSON (México)
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Jr - UEG
- Prof. Msc. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Profª. Drª. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)

#### Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Bel. Ana Carolina de Deus

- Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciência em foco [recurso eletrônico]: volume II / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2020. 147 p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-990641-1-1  1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Engenharias – Pesquisa – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.  CDD 630.72
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **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**

A obra “Ciência em Foco Volume II” em seus 14 capítulos, apresentam trabalhos relacionados com o desenvolvimento de novas tecnologias principalmente vindas das universidades. Os trabalhos mostram algumas das ferramentas atuais que permitem o incremento da produção de alimentos, a melhoria da qualidade de vida da população, e a preservação e sustentabilidade dos recursos disponíveis no planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

Avanços nas áreas de Ciências Agrárias, Educação, Ciências do Alimentos e da Engenharia estão presentes nestes capítulos. Temas associados ao manejo das culturas do algodoeiro, soja, mamoeiro, pimenta, arroz e maracujá em diferentes regiões do Brasil, são abordados. A produção de mudas de espécies florestais do cerrado com fins de reflorestação e recuperação de áreas degradadas é também sugerido. Na área educacional é mostrada a importância das rodas de conversas na luta por uma educação mais justa e inclusiva, e como a formação dos professores determina estas relações. Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas, melhorando assim, a capacidade de difusão e aplicação de novas ferramentas disponíveis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecemos dos Organizadores e da Pantanal Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e estimular aos estudantes e pesquisadores que leem esta obra na constante procura por novas tecnologias. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

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

## SUMÁRIO

Aplicação de regulador de crescimento modula a tolerância do algodoeiro à restrição hídrica .....	5
Resíduo de ninho de abelha: substrato alternativo para o desenvolvimento de mudas de <i>Passiflora setacea</i> cv. BRS Pérola do Cerrado.....	20
Adubação nitrogenada no milho safrinha cultivado em sucessão a soja .....	28
Substratos de <i>Mauritia vinifera</i> Mart e doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas de <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth .....	38
A importância das rodas de conversa no enfrentamento dos desafios educacionais: um relato de experiência .....	45
Evolução do depósito de patentes para produção de inoculantes com microrganismos endofíticos no Brasil.....	51
Substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro .....	57
Substratos para a produção de mudas de pimenta biquinho .....	63
Caule decomposto de buritizeiro e doses de nitrogênio na produção de mudas de <i>Eugenia dysenterica</i> DC (Myrtaceae) .....	71
Possíveis prejuízos para o condutor com déficit de atenção no trânsito.....	78
Potencial do farelo de arroz fermentado na alimentação humana.....	94
Formação de professores para a inclusão escolar .....	106
Desenvolvimento de lobeira da mata em condições de casa de vegetação .....	122
Análise das Condições Acústicas de um Comércio do Tipo Serralheria no Município de Nova Xavantina-MT .....	135
Índice Remissivo .....	146

# Adubação nitrogenada no milho safrinha cultivado em sucessão a soja

Recebido em: 15/02/2020

Aceito em: 23/02/2020

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

Jorge González Aguilera<sup>1</sup>

Augusto Matias de Oliveira<sup>2</sup>

Wéverson Lima Fonseca<sup>3</sup>

Tiago de Oliveira Sousa<sup>2</sup>

Adaniel Sousa dos Santos<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é o terceiro cereal mais cultivado no mundo, com aproximadamente 191 milhões de hectares (Fao, 2019). No Brasil, a área ocupada pelo cereal na safra 2018/2019 foi aproximadamente de 17,25 milhões de hectares distribuídos no cultivo do milho primeira e segunda safra (safrinha) (Conab, 2019). Sendo que, a safrinha de milho representou 71,6% da área, com a produtividade média situado em torno de 5.857 kg ha<sup>-1</sup>. O maior percentual de cultivo de milho safrinha, se deve a sucessão de cultivos soja/milho e, em alguns casos na sucessão soja/milho + *Urochloa ruziziensis* (Syn. *Brachiaria ruziziensis*). O que torna a espécie com grande interesse a pesquisa, relacionada à eficiência de sistemas de produção e o uso de fertilizantes nitrogenados nos componentes de produção do milho.

A quantidade de N que deve ser aplicada em cobertura é variável em relação ao sistema de produção. Mota e Portugal-Filho (2016) verificaram a dose de 72 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura promovem acréscimo no comprimento da espiga e na produtividade de grãos do milho safrinha cultivado em solteiro. Já, Castañon et al. (2014) observaram que a dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura culminou em maior produtividade dos grãos de milho. Por outro lado, Costa et al. (2012) verificaram que a adubação nitrogenada na dose de 72 kg ha<sup>-1</sup> de N

<sup>1</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Agricultura, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, CEP: 39100-000, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Piauí, Colégio Técnico de Bom Jesus, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

\* Autor de correspondência: alan\_zuffo@hotmail.com

em cobertura no consórcio de milho com duas espécies (*Urochloa brizantha* 'Xaraés' e *U. ruziziensis*) promovem acréscimo na produtividade de grãos do milho.

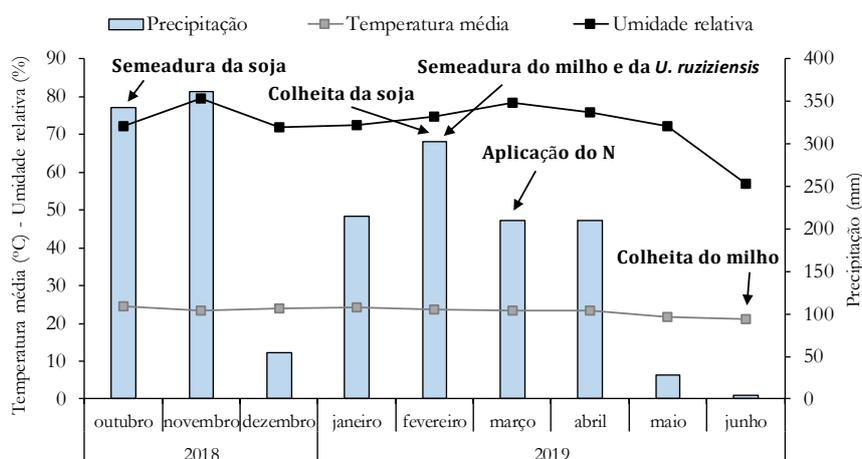
O milho safrinha pode ser beneficiado pelo residual da adubação e pelos restos culturais que permanecem sobre o solo após a colheita da soja, os quais, durante a decomposição, disponibilizam nutrientes (Simão et al., 2018). Apesar de alguns trabalhos tenham sido realizados nos últimos anos, muitas dúvidas existem sobre a quantidade de adubação nitrogenada que deve ser empregada no milho safrinha cultivado isoladamente ou em consórcio com a *U. ruziziensis* em sistema de sucessão soja/milho.

Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico do milho safrinha em razão de ambientes, sistemas de produção e doses de nitrogênio em cobertura no Cerrado sul-mato-grossense.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e caracterização da área experimental

Os experimentos foram realizados em duas áreas experimentais da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul com níveis de fertilidades diferentes, denominadas de UFMS 1 e UFMS 2, em Chapadão do Sul, MS, Brasil (18°46'17,9 de latitude Sul; 52°37'25,0" de longitude Oeste e altitude média de 810 m), durante a safra 2018/2019. 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 umidade relativa anual de 1.261 mm; 23,97 °C e 64,23%, respectivamente. Os dados de precipitação durante a condução dos experimentos são mostrados na Figura 1.



**Figura 1.** Médias mensais da temperatura, umidade relativa do ar e o acúmulo da precipitação pluviométrica, ocorridas em Chapadão do Sul-MS na safra 2018/2019, durante o ciclo do milho. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Os solos das áreas experimentais foram classificados como Latossolo Vermelho baseado no Sistema Brasileiro de Classificação do solo (Santos et al., 2018). Antes de iniciar o experimento, os solos foram amostrados nas camadas 0-0,20 m e as principais propriedades químicas são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Principais propriedades químicas dos solos utilizados no experimento.

Ambiente	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>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%
UFMS 1	4,3	22,8	12,8	5,7	0,37	2,20	0,40	0,27	8,6	33,5
UFMS 2	4,8	23,2	8,6	3,5	0,02	3,10	1,80	0,29	8,7	59,8

MO: Matéria orgânica. CTC: Capacidade de troca de cátions 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% no solo do ambiente UFMS 1, seguindo as recomendações de Sousa e Lobato (2004), dessa forma foi aplicado 0,4 t ha<sup>-1</sup>, deste calcário, considerando o Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT). A calagem foi realizada 60 dias antes da implantação da soja. A semeadura da soja cultivar Brasmax Bonûs IPRO foi realizada no dia 13 de novembro de 2018, mecanicamente distribuindo-se 13 sementes por metro, com espaçamento de 0,45 m. 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 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.

### Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, dispostos em esquema de parcela subdividida, com três repetições. Nas parcelas, foram casualizados dois ambientes (UFMS 1 e UFMS 2), na subparcela foram casualizados o sistema de produção (milho solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis* e, na subsubparcela as doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N). A fonte de N utilizada foi a ureia (45% de N) e foi aplicado 30 dias após a emergência (DAE). Utilizou-se a cultivar de milho Invictus Viptera 3 (híbrido simples, ciclo precoce, cor do grão alaranjado, textura do grão semidura, resistente ao glifosato e tolerância a lagartas da folha da espiga e elasmô e da empresa Syngenta).

Cada parcela foi composta por sete fileiras espaçadas em 0,45 m entre si e com 5 m de comprimento, totalizando 15,75,0 m<sup>2</sup>. Como área útil, foram consideradas as três linhas centrais, tendo-se desprezado 1 m em cada extremidade, perfazendo uma área de 4,05 m<sup>2</sup>. Para a aplicação dos tratamentos, foram realizadas distribuições manuais a lanço.

### Implantação e condução do experimento

Na cultura da soja em pré-colheita foi realizada a dessecação previa da área com 2 L ha<sup>-1</sup> de gramoxone. Após cinco dias foi realizado a colheita da soja e, a instalação dos ensaios com seguiu o sistema de plantio direto (SPD). A cultura do milho foi semeada no dia 8 de fevereiro 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 adubação de base foi constituída de 200 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 150 g L i.a. de imidacloprido + 450 g L i.a. de tiodicarbe.

Para a semeadura da *Urochloa ruziziensis* foi realizada simultaneamente à do milho, tendo-se utilizado outra semeadora-adubadora, com mecanismo sulcador do tipo disco duplo desencontrado. As sementes foram acondicionadas no compartimento do fertilizante da semeadora e depositadas na profundidade de 5 cm, tendo sido espaçadas em 22 cm, com aproximadamente 320 pontos de valor cultural (VC) por hectare (5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis com VC de 64%). Aos 30 DAE realizou-se a aplicação da adubação nitrogenada em cobertura conforme os tratamentos preestabelecidos. 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 (a exemplo a soja tiguera) foi realizado com o milho aos 20 dias após a emergência, utilizando-se os herbicidas Atrazina e Tembotriona, nas doses de 2 L ha<sup>-1</sup> (1.500 g ha<sup>-1</sup> i.a) e 180 mL ha<sup>-1</sup> (420 g/L ha<sup>-1</sup> i.a), respectivamente. Para a redução do crescimento da forrageira utilizou o nicosulfuron tem ação na dose de 10 g ha<sup>-1</sup> de Accent (8 g ha<sup>-1</sup> i.a.), conforme recomendações de Ceccon et al. (2018). Ambos os herbicidas, foram aplicados juntos com 0,5% de óleo mineral ao volume de calda. 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

No período do florescimento, após a emissão da inflorescência feminina, determinaram-se as leituras indiretas do teor foliar de clorofila (índice de clorofila Falker, ICF) com clorofilômetro digital CFL 1030, (Falker, Porto Alegre, RS). As leituras foram realizadas no terço médio das folhas da base da espiga, tendo-se utilizado, em média, dez folhas por parcela (Malavolta et al., 1997). Também foi avaliado em dez plantas por parcela a altura das plantas (cm) - determinada da superfície do solo até à inserção da última folha com auxílio de uma régua graduada.

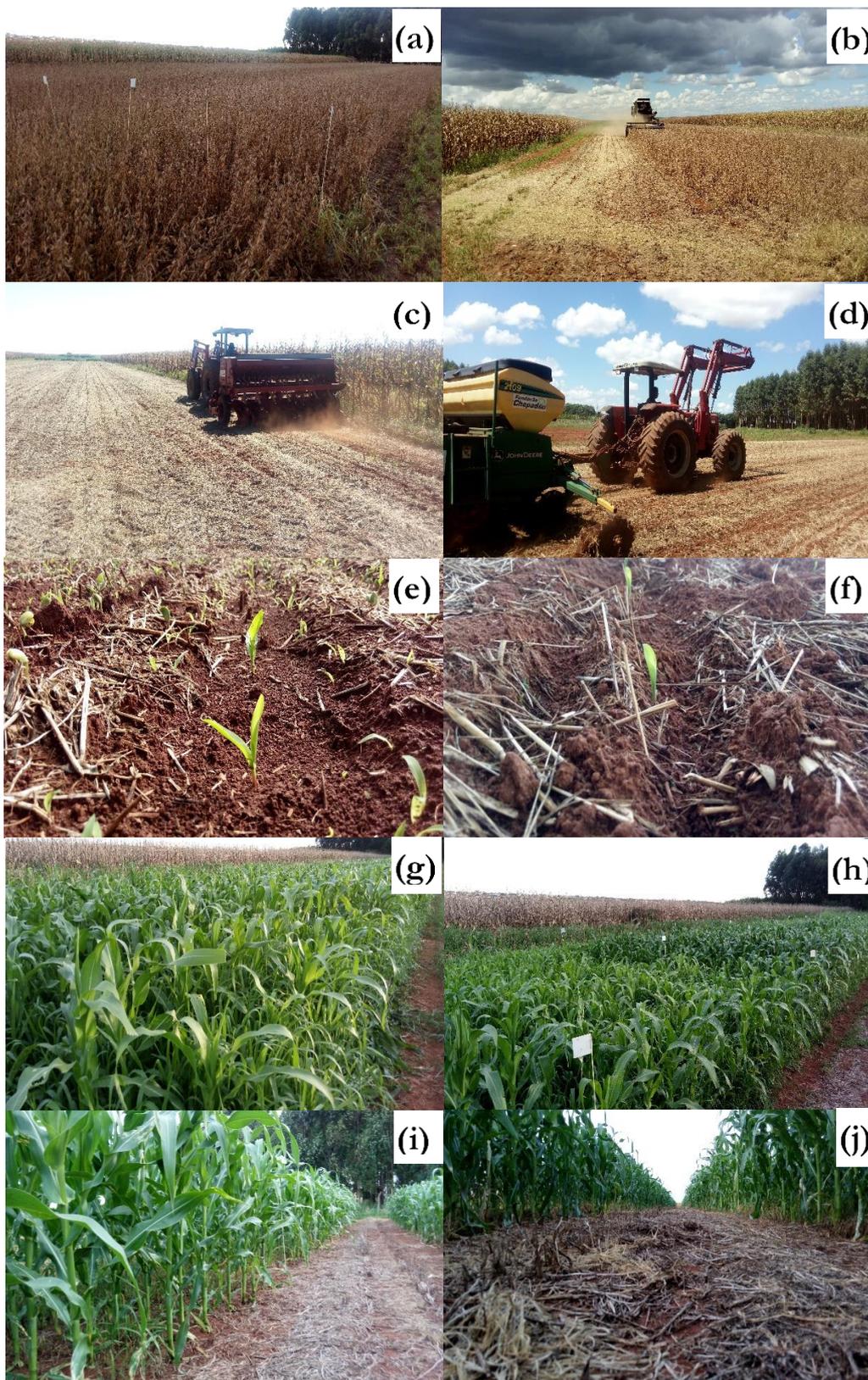
Quando a cultura atingiu a fase de maturidade fisiológica, foi realizado a colheita manual do milho e a debulha mecânica com auxílio da ceifeira-debulhadora de parcelas *wintersteiger classic*<sup>®</sup>, para avaliação dos componentes da produção e da produtividade de grãos (área útil da parcela), foi realizada em 08/07/2019, o que correspondeu a 120 dias após a semeadura (DAS) do milho. 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 aos testes de verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade. Posteriormente, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) conjunta foi realizada adotando o modelo estatístico e o procedimento de análise semelhante ao apresentado por Ramalho et al. (2012), e quando significativas as médias dos fatores qualitativos (ambientes e sistema de produção) foram comparadas pelo teste F de *Fisher-Snedecor*, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar<sup>®</sup> versão 5.3 para Windows (Software de Análises Estatísticas, UFLA, Lavras, MG, BRA). Para o fator quantitativo (doses), foi utilizada a análise de regressão e as equações significativas pelo teste t de Student com os maiores coeficientes de determinação (teste F,  $p < 0,05$ ) foram ajustadas. A análise de regressão foi realizada usando o software SigmaPlot 11.0 para Windows (Systat Software, Inc., San José, CA, EUA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2, são apresentadas as imagens ilustrativas da colheita da soja e da instalação e do desenvolvimento das plantas milho e da *Urochloa ruziziensis*.



**Figura 2.** Imagens ilustrativas dos experimentos em diferentes fases: a) soja no ponto de colheita (maturação), b) colheita da soja, c) semeadura *Urochloa ruziziensis*, d) semeadura do milho, e-f) emergência do milho e da *Urochloa ruziziensis*, g-j) desenvolvimento das plantas de milho e da *Urochloa ruziziensis*, na safrinha 2018/2019. Chapadão do Sul, MS, Brasil. (Fotos: Alan Mario Zuffo)

Os resultados da análise de variância não mostraram efeitos significativos ( $p>0,05$ ) para as interações entre os fatores estudados (ambiente - A, sistemas - S e doses de N - D),  $A \times S$ ,  $S \times D$  para nenhuma das características avaliadas (Tabela 2). Observou-se efeitos significativos ( $p>0,05$ ) para a interação ( $A \times D$ ) nas variáveis altura de plantas, clorofila e massa de mil grãos. Houve efeito significativo isolado do local de produção apenas para a produtividade dos grãos, no sistema de produção para as variáveis altura das plantas, massa de mil grãos e produtividade dos grãos. Para o fator dose de N nas variáveis teor de clorofila foliar e produtividade dos grãos.

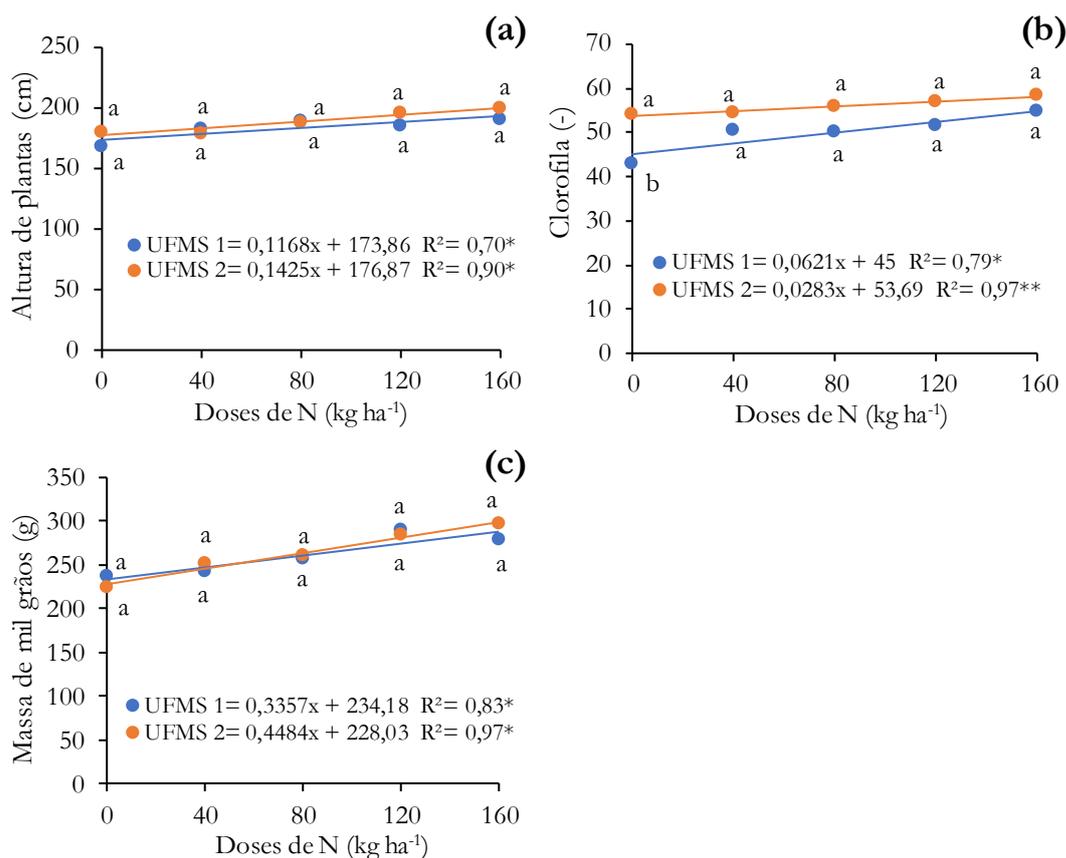
**Tabela 2.** Valores de probabilidade do teste F da análise de variância para caracteres agrônômicos associados aos componentes fisiológicos e de produção do milho, influenciados pelos locais, sistemas de produção e doses do fertilizante nitrogenado, durante a safra 2018/2019. Chapadão do Sul, MS, Brasil.

Fontes de variação	Variáveis <sup>1</sup>			
	AP	CLO	MMG	PROD
Ambiente (A)	0,343	0,082	0,500	0,045
Sistema (S)	0,017	0,997	<0,01	0,040
Dose (D)	0,494	<0,01	0,137	0,016
Interação (A × S)	0,108	0,201	0,111	0,465
Interação (A × D)	0,034	<0,01	<0,01	0,996
Interação (S × D)	0,213	0,213	0,116	0,641
Interação (A × S × D)	0,488	0,892	0,102	0,596
CV 1 (%)	7,89	12,51	5,17	3,02
CV 2 (%)	8,67	3,12	2,10	10,71
CV 3 (%)	8,66	5,31	6,87	6,83

<sup>1</sup>Teste F de *Fisher-Snedecor*. AP: altura de plantas; CLO: clorofila; MMG: massa de mil grãos; PROD: produtividade dos grãos. CV: coeficiente de variação.

Os resultados reportaram que nas características morfológicas e os componentes do milho em função da interação (doses de N e ambiente), verificou-se que independentemente do ambiente de produção, as doses de N incrementaram linearmente na altura de plantas (Figura 3a), clorofila (Figura 3b) e massa de mil grãos (Figura 3c). Resultados semelhantes foram verificados por Costa et al. (2012), os quais também verificaram aumento da clorofila e da massa de mil grãos do milho com o fornecimento de N, sendo que obtiveram o máximo incremento na dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N.

O aumento linear no valor o teor relativo de clorofila é devido a participação do N como constituinte da molécula de clorofila, no processo fotossintético e na formação de aminoácidos e proteínas (Debaeke et al., 2006). Portanto, com o aumento de doses de N houve uma maior produção de molécula de clorofila, que por sua vez tendem a produzir mais fotoassimilados que foram distribuídos para os drenos (a exemplo o desenvolvimento da parte aérea e a formação e enchimentos dos grãos).



**Figura 3.** Efeito das doses de nitrogênio e ambiente de produção do milho sobre a altura das plantas (a), clorofila (b) e massa de mil grãos (c), durante a safra 2018/2019. Chapadão do Sul, MS, Brasil.

Os resultados reportaram efeitos significativos para o ambiente de produção, sendo que o cultivo na UFMS 2, influenciou apenas em maior produtividade dos grãos de milho (Tabela 3). Argenta et al. (2003) também verificaram o efeito do ambiente na definição do rendimento de grãos de milho.

Em relação aos sistemas de produção, o cultivo do solteiro do milho proporcionou incremento na altura de plantas, massa de mil grão e produtividade dos grãos (Tabela 3) quando comparado ao consórcio com *Urochloa ruziziensis*. Portanto, o consórcio de milho safrinha com *Urochloa ruziziensis* influenciaram o desenvolvimento e a produtividade do milho, este fato está relacionado como a competição entre a forrageira e a cultura. Sendo que, a aplicação do herbicida não foi capaz de reduzir o crescimento da forrageira.

Para a fonte de variação doses de N, verificou-se que os resultados se ajustaram ao modelo quadrático de regressão. Sendo que, para a clorofila e a produtividade dos grãos máximos valores foram 55 e 7.215 kg ha<sup>-1</sup> foram verificadas com as doses de 100 e 102 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente. Sorato et al. (2010) também verificaram aumento da

produtividade do milho safrinha com o fornecimento de N, sendo obtiveram aumento da produtividade do milho até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N.

**Tabela 3.** Valores médios para caracteres agronômicos associados aos componentes fisiológicos e de produção do milho, influenciados pelos locais, sistemas de produção e doses do fertilizante nitrogenado, durante a safrinha 2018/2019. Chapadão do Sul, MS, Brasil.

Fatores/ Tratamentos	AP cm	CLO -	MMG g	PROD kg ha <sup>-1</sup>
Local <sup>1</sup>				
UFMS 1	183,60 a	49,97 a	261,04 a	6883,85 b
UFMS 2	188,27 a	55,96 a	263,90 a	7131,77 a
Sistemas <sup>1</sup>				
Solteiro	194,13 a	52,96 a	306,69 a	7296,07 a
Consórcio	177,75 b	51,88 a	218,25 b	6719,55 b
Doses				
0	188,23	48,40 <sup>(2)</sup>	257,11	6713,33 <sup>(3)</sup>
40	182,75	54,62	269,89	6817,68
80	184,41	52,88	260,65	7242,39
120	181,94	55,74	270,00	7308,19
160	17,98	53,17	254,70	6957,47

AP: altura de plantas; CLO: clorofila; MMG: massa de mil grãos; PROD: produtividade dos grãos. <sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não têm diferença, de acordo com o teste F. <sup>(2)</sup> CLO= -0,0006x<sup>2</sup> + 0,1194x + 48,976 (R<sup>2</sup>= 0,75\*). <sup>(3)</sup> PROD= -0,0567x<sup>2</sup> + 11,512x + 6630,8 (R<sup>2</sup>= 0,78).

Pode-se inferir que, nas condições deste trabalho, o aporte de nitrogênio é um fator que favorece o potencial da produção nos cultivos de safrinha em ambos os sistemas de cultivos. Sendo que, a maior produtividade de grãos foi verificada com a aplicação 102 kg ha<sup>-1</sup> de N. O sistema consorciado inibiu o desenvolvimento das plantas de milho em consequentemente a produtividade dos grãos, quando comparada ao sistema solteiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argenta G, Sangoi L, Silva PRF, Rampazzo C, Gracietti LC, Strieder ML, Suhre E (2003). Potencial de rendimento de grãos de milho em dois ambientes e cinco sistemas de produção. *Scientia Agrária*, 4(1): 27-34.
- Brasil (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS. 399p.
- Castañon THFM, Oliveira FCS, Filho JSO, Cleyton SM, Aquino CBF (2014). Adubação nitrogenada de cobertura na produtividade do milho safrinha em semeadura direta. *Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido*, 10(2): 18-22.

- Cecon G, Concenço G, Borghi E, Duarte AP, Silva AF, Kappes C, Almeida REM (2018). *Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha*. 2ª ed. rev. ampliada. Dourados. 37p.
- Conab (2019). Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto 2019*. Brasília: Conab. 107p.
- Costa NR, Andreati M, Gameiro RA, Pariz CM, Buzeti S, Lopes KSM (2012). Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(8): 1038-1047.
- Debaeke P, Rouet P, Justes E (2006). Relationship between the normalized SPAD index and the nitrogen nutrition index: application to Durum Wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 29: 75-92.
- Fao (2019). Food and Agriculture Organization. *Technology of production of edible flours and protein products from soybeans*. Chapter 1. Disponível em: <[http://https://app.amis-outlook.org/#/market-database/supply-and-demand-overview](http://app.amis-outlook.org/#/market-database/supply-and-demand-overview)>. Acesso: 06/08/2019.
- Malavolta E, Vitti GC, Oliveira AS (1997). *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 319p.
- Mota JH, Portugal Filho CC (2016). Características agrônomicas e produtividade de milho safrinha em função de fontes e doses de nitrogênio. *Revista Agrotecnologia*, 7(2): 47-52.
- Ramalho MAP, Ferreira DF, Oliveira AC (2012). *Experimentação em genética e melhoramento de plantas*, 3 ed. Editora: UFLA. Lavras. 322p.
- Santos HG, Jacomine PKT, Anjos LHC, Oliveira VA, Lumbreras JF, Coelho MG, Almeida, JA, Araújo-Filho J, Oliveira JB, Cunha T (2018). *Sistema brasileiro de classificação de solos*, 5 ed. Rio de Janeiro: Embrapa.
- Simão EP, Resende AV, Gontijo-Neto MM, Borghi E, Vanin A (2018). Resposta do milho safrinha à adubação em duas épocas de semeadura. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 17(1): 76-90.
- Soratto RP, Pereira M, Mingotti T (2010) Sidedressing nitrogen alternative sources and rates on out-of-season corn after soybean (Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja). *Revista Ciências Agronômicas*, 41(4): 511-518.
- Sousa DMG, Lobato E (2004). *Cerrado: correção do solo e adubação*. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 416p.



## **Alan Mario Zuffo**

Graduado em Agronomia pela UNEMAT. Mestre em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFPI. Doutor em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFLA. Pós-Doutorado em Agronomia na UEMS. Prof. na UFMS em Chapadão do Sul.



## **Jorge González Aguilera**

Graduado em Agronomia pelo ISCA-B (Cuba). Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (Cuba). Mestrado em Fitotecnia e Doutorado em Genética e Melhoramento pela UFV e Post Doutorado na Embrapa Trigo. Prof. na UFMS em Chapadão do Sul.

### **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)

ISBN 978-659906411-1

