

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**

**BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**MAYARA BRITO DA CUNHA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO COM USO DE  
INSETICIDAS E BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE  
SEMENTES**

**CERES- GO**

**2019**

**MAYARA BRITO DA CUNHA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO COM USO DE  
INSETICIDAS E BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE  
SEMENTES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso.

**CERES- GO**

**2019**



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese                                  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                           | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização           | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação            | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____   |

Nome Completo do Autor: Mayara Brito da Cunha

Matrícula: 2014103200210028

Título do Trabalho: DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO COM USO DE INSETICIDAS E BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/07/2019

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres- Goiás, 26/06/2019.

Local

Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Cliente e de acordo:

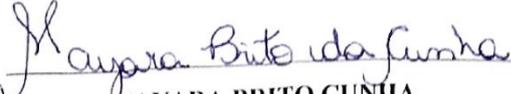
Assinatura do(a) orientador(a)

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

C972d Cunha, Mayara Brito da  
Desempenho Agronômico do milho com uso de inseticidas e biorreguladores no tratamento de sementes / Mayara Brito da Cunha; orientador Wilian Henrique Diniz Buso. -- Ceres, 2019.  
11 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)  
-- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

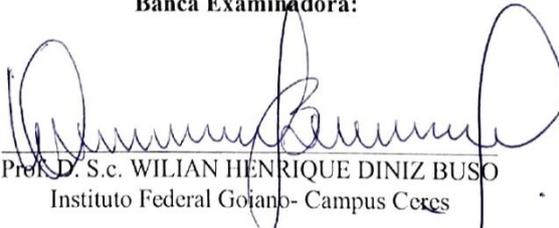
1. biorreguladores. 2. imidacloprido + tiodicarbe. 3. thiamethoxam. 4. Zea mays. I. Diniz Buso, Wilian Henrique, orient. II. Título.

  
MAYARA BRITO CUNHA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO COM USO DE INSETICIDAS E  
BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do  
Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito  
parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia,  
sob orientação do Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso.

**Banca Examinadora:**

  
Prof. D. S.c. WILIAN HENRIQUE DINIZ BUSO  
Instituto Federal Goiano- Campus Ceres

  
Prof. D. S.c. ARIEL MUNCIO COMPAGNON  
Instituto Federal Goiano- Campus Ceres

  
Prof. D. S.c. ANTÔNIO EVAMI CAVALCANTE SOUSA  
Instituto Federal Goiano- Campus Ceres

Aprovado em 17/05/2019.

Dedico este trabalho aos meus familiares, namorado e amigos por me darem força, apoio e compreensão nesta jornada, e a todos que contribuíram para a sua realização.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente, por ter me dado capacidade e força para concluir este trabalho.

A minha família, Maria Dirce, Mauro Roberto e Eduardo Brito e ao meu namorado Reginaldo Martins por ter me apoiado em toda a minha trajetória, e me dado carinho e amor em todos os momentos.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, pela oportunidade de realização do curso. Aos seus funcionários, pesquisadores e colaboradores.

Ao professor Dr. Wilian Henrique Diniz Buso, pela orientação e apoio.

Aos meus colegas de curso, Altamir Neto, Dayanne Coelho, Damiria Melo, Gabriel Batista, Helber Garcês, João Pedro Soares, João Paulo Carneiro, Juliano Silva, Lays Português, Laydson, Lucas Mendes, Maurílio Antônio, Murilo Lopes, Nathyelle Camargo, Naiane Siva, Milena Santos, Wesley Magalhães, pela amizade, ajuda e companheirismo em todos os momentos.

E a todos que trabalharam direta ou indiretamente nessa etapa tão importante na minha vida.

**Muito Obrigada !!**

Enquanto a terra durar, sementeira e sega, e  
frio e calor, e verão e inverno, e dia e noite, não  
cessarão.

Gênesis 8:22.

## RESUMO

O milho é uma gramínea pertencente à família *Poacea* do gênero *Zea* espécie *Zea mays*, é considerado o cereal de maior produção mundial. Com isto, objetivou-se avaliar a eficiência do tratamento de sementes na cultura do milho com diferentes dosagens de biorreguladores, dois inseticidas, em duas épocas de semeadura. O experimento foi conduzido em duas épocas nas áreas experimentais do Instituto Federal Goiano Campus Ceres – GO. O primeiro experimento ocorreu nos meses de maio a outubro de 2017, em regime de irrigação, por sistema de pivô central. O segundo ocorreu nos meses de novembro a maio de 2018, em sequeiro. Utilizou-se a cultivar 2M99 VIP 3 de ciclo precoce. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2x2, sendo cinco doses de biorregulador (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 L 100<sup>-1</sup> kg de semente), dois inseticidas (Thiamethoxam 350 g L<sup>-1</sup> e Imidacloprido 150 g L<sup>-1</sup> + Tiodicarbe 450 g L<sup>-1</sup>), e duas épocas de semeadura (irrigado e sequeiro), com quatro repetições. Avaliou-se os parâmetros agrônômicos: Altura de planta, Altura da primeira espiga, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos na fileira, produtividade e massa de 1000 grãos. Os dados avaliados foram submetidos a análises de variância em função das doses de biorregulador e teste F para os inseticidas com o auxílio do software R. O tratamento de sementes com diferentes tipos de inseticidas e dosagens de biorregulador não obtiveram diferença, mas o sistema de produção sequeiro obteve os melhores resultados para as avaliações agrônômicas número de fileira de grãos por espiga e número de grãos na fileira, comprimento de espiga, produtividade e diâmetro de colmo. A dose 0,5 do biorregulador conseguiu uma produtividade de 12011,75 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** biorreguladores, imidacloprido + tiodicarbe, thiamethoxam, *Zea mays*.

## ABSTRACT

The grammar belonging to the Poacea family of the genus *Zea* species *Zea mays* is considered to be the world 's largest cereal with the objective of evaluating the efficacy of bioregulator seed treatment in two years. two sowing times. The experiment was conducted in two periods in the experimental areas of the Goiano Federal Institute Campus Ceres - GO. The first experiment is in the month of May 2017, under irrigation, by central pivot system. The second occurred in the months of November to May 2018 in the rainy season. An early-cultivar 2M99 VIP 3 was used. A 5x2x2 factorial scheme was used, with five doses of bioregulator (0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 L, 100<sup>-1</sup> kg of seed), two insecticides (Thiamethoxam 350 g L<sup>-1</sup> and Imidacloprid 150 g L<sup>-1</sup> + Thiodicarb 450 g L<sup>-1</sup>), and two sowing times (irrigated and dry) with four replicates. Quality parameters: Plant height, First ear height, stem diameter, ear diameter, ear length, number of rows of grain per ear, number of grains on the vine, yield and mass of thousands of grains. The data were submitted to analysis of variance according to the doses of bioregulator and test for insecticides with the aid of software R. The treatment of seeds with different types of insecticides and dosages of bioregulator was not able to differentiate, but the production system O result is better than the number of species produced by the algorithm of number of sheets per second and number of parts in the list, length of spike, productivity and diameter of thatch. And a 0.5 dose of the biorregamento was generated by a productivity of 12011.75 kg ha<sup>-1</sup>.

**Key words:** bioregulators, imidacloprid + thiodicarb, thiamethoxam, *Zea mays*.

## LISTAS DE TABELAS

<b>TABELA 1. Análise do solo área irrigada.....</b>	<b>3</b>
<b>TABELA 2. Análise do solo área sequeiro.....</b>	<b>3</b>
<b>TABELA 3. Quadrados médios para as fontes de variação época de semeadura (FE), inseticidas (FI), doses de biorregulador (FB) e suas interações para características agronômicas altura de espiga, diâmetro do colmo e diâmetro da espiga na região de Ceres – GO.....</b>	<b>6</b>
<b>TABELA 4. Parâmetros agronômicos da cultura do milho em função do tratamento das sementes com diferentes tipos de inseticida e dosagens de biorregulador em sistema de produção em sequeiro e irrigado.....</b>	<b>7</b>
<b>TABELA 5. Quadrados médios para as fontes de variação época de semeadura (FE), inseticidas (FI), doses de biorregulador (FB) e suas interações para características agronômicas da cultura do milho na região de Ceres – GO. Parâmetros agronômicos Número de Fileiras de Grãos por Espiga (NFGE), Número de Grãos na Fileira (NGF), Comprimento da Espiga (CE), Massa de 1000 grãos (M1000) e Produtividade (PROD).....</b>	<b>8</b>
<b>TABELA 6. Parâmetros agronômicos Número de Fileiras de Grãos por Espiga (NFGE), Número de Grãos na Fileira (NGF), Comprimento da Espiga (CE), Massa de 1000 grãos (M1000) e Produtividade (PROD), da cultura do milho em função do tratamento das sementes com diferentes tipos de inseticida e dosagens de biorregulador em sistema de produção em sequeiro e irrigado.....</b>	<b>10</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>02</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>03</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>05</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>11</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>11</b>

# DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO COM USO DE INSETICIDAS E BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES

Mayara Brito da CUNHA<sup>(1)</sup>; Wilian Henrique Diniz BUSO<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica de Agronomia- Instituto Federal Goiano- Campus Ceres- GO, mayara.brito.cunha@gmail.com

<sup>2</sup> Orientador- Instituto Federal Goiano- Campus Ceres- GO, wilian.buso@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** O milho é uma gramínea pertencente à família *Poacea* do gênero *Zea* espécie *Zea mays*, é considerado o cereal de maior produção mundial, com isto objetivou-se avaliar a eficiência do tratamento de sementes na cultura do milho com diferentes dosagens de biorreguladores, dois inseticidas em duas épocas de semeadura. O experimento foi conduzido em duas épocas nas áreas experimentais do Instituto Federal Goiano Campus Ceres – GO. O primeiro experimento ocorreu nos meses de maio a outubro de 2017, em regime de irrigação, por sistema de pivô central. O segundo ocorreu nos meses de novembro a maio de 2018 em sequeiro. Utilizou-se a cultivar 2M99 VIP 3 de ciclo precoce. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2x2, sendo cinco doses de biorregulador (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 L 100<sup>-1</sup> kg de semente), dois inseticidas (Thiamethoxam 350 g L<sup>-1</sup> e Imidacloprido 150 g L<sup>-1</sup> + Tiodicarbe 450 g L<sup>-1</sup>), e duas épocas de semeadura (irrigado e sequeiro) com quatro repetições. Avaliou-se os parâmetros agronômicos: Altura de planta, Altura da primeira espiga, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos na fileira, produtividade e massa de 1000 grãos. Os dados avaliados foram submetidos a análises de variância em função das doses de biorregulador e teste F para os inseticidas com o auxílio do software R. O tratamento de sementes com diferentes tipos de inseticidas e dosagens de biorregulador não obtiveram diferença, mas o sistema de produção sequeiro obteve os melhores resultados para as avaliações agronômicas número de fileira de grãos por espiga e número de grãos na fileira, comprimento de espiga, produtividade e diâmetro de colmo. E a dose 0,5 do biorregulador conseguiu uma produtividade de 12011,75 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** biorreguladores, imidacloprido + tiodicarbe, thiamethoxam, *Zea mays*.

## INTRODUÇÃO

O milho é uma gramínea pertencente à família *Poaceae* do gênero *Zea* e espécie *Zea mays* (L.) pode ser cultivada em praticamente todas as regiões do Brasil, mas, predomina-se nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul (CONAB 2018).

Uma vez semeadas, as sementes ficam expostas a alguns fatores bióticos (pragas e doenças) e abióticos que podem causar danos ao seu desempenho genético e fisiológico, diminuindo sua germinação e emergência das plântulas (ALMEIDA et al., 2014).

Com isto, a importância na utilização da técnica de tratamento nas sementes, principalmente contra a ação de insetos e visando promover um estande adequado e plântulas vigorosas na lavoura (DAN et al., 2012).

A técnica de tratamento de sementes, realizada na indústria ou na propriedade, tem a finalidade de proporcionar bom índice de germinação, além de reduzir o ataque de pragas do solo, evitar o replantio e promover uma lavoura com plantas bem distribuídas na linha (BORÉM et al., 2017). Sendo uma ferramenta muito utilizada na agricultura tecnificada, visando aumentar a produtividade e alcançar altas respostas ao investimento (MELO et al., 2010).

Sendo realizado a aplicação de processos e substâncias que preservem ou aperfeiçoem o desempenho das sementes, incluindo a aplicação de defensivos, produtos biológicos, inoculantes, estimulantes, micronutrientes entre outros (PARISI, et al., 2013).

BRUSTOLIN et al., (2012), propõem a utilização do controle químico por meio do tratamento de sementes para evitar a perda na produção e diminuir o ataque de pragas iniciais na cultura do milho.

Os reguladores vegetais ou biorreguladores utilizados no tratamento, possuem ampla aplicabilidade fitotécnica em inúmeras culturas. Facilitando a resolução de problemas de campo, podendo melhorar a produção agrícola, tanto de forma qualitativa ou quantitativa (CASTRO et al., 2016). Estes são classificados como compostos orgânicos não nutrientes aplicados na planta a baixas concentrações que promovem, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos. As auxinas e ácido giberélico (AG3) são alguns exemplos de bio reguladores (ALMEIDA et al., 2014).

Além disso, a utilização de pequenas quantidades do produto no tratamento de sementes por unidade de área, proporciona menores riscos de contaminação ambiental, facilitando a execução e contendo um baixo custo (GRISI et al., 2009).

Com a presente pesquisa, objetivou-se avaliar a eficiência do tratamento de sementes na cultura do milho com diferentes dosagens de biorreguladores e dois inseticidas em duas épocas de semeadura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em duas épocas nas áreas experimentais do Instituto Federal Goiano Campus Ceres – GO. O primeiro experimento ocorreu nos meses de maio a outubro de 2017, em regime de irrigação pelo sistema de pivô central. O segundo ocorreu nos meses de novembro de 2017 a maio de 2018, em sequeiro. Antes de ocorrer a implantação do experimento em sequeiro, ocorreu a aplicação de 1 T ha<sup>-1</sup> de calcário na área experimental. As Tabelas 1 e 2 mostram a análise de solo das áreas.

**Tabela 1.** Análise do solo área irrigada.

Areia	Silte	Argila	pH	M.O	Ca	Mg	Al	H+	T	K	P	V
			CaCl	gdm	-	-	Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Al		mgdm <sup>-3</sup>	-	%
			2	3	-	-	3	-		3	-	-
470	110	420	5	17	2,5	1	0	2,2	6,17	185,4	23	64,5

SB- Soma de bases (SB=Ca + Mg + K); T- Capacidade de troca de cátions (t = CTC efetiva = SB + Al), T Capacidade total de troca de cátions (T = CTC total = SB + H + Al); V- Saturação de bases (V = 100 SB/T); m – Saturação por alumínio (m = 100. Al/t); M.O. (Método colorimétrico); P, K (Mehlich<sup>-1</sup>); Ca, Mg, Al (KCl 1 mol<sup>-1</sup> L); H + Al (Tampão SMP a pH 7,5).

**Tabela 2.** Análise do solo área sequeiro.

Areia	Silte	Argila	pH	M. O	Ca	Mg	Al	H+	T	K	P	V	M
			CaCl	gdm	---	----	Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	---		mgdm <sup>-3</sup>		%	
			2	-3	--	-	3	-		-3			
249	139	615	5,6	15	3	1,8	0,4	4,2	9,3	116	11,6	54,97	7,24

SB- Soma de bases (SB=Ca + Mg + K); T- Capacidade de troca de cátions (t = CTC efetiva = SB + Al), T Capacidade total de troca de cátions (T = CTC total = SB + H + Al); V- Saturação de bases (V = 100 SB/T); m – Saturação por alumínio (m = 100. Al/t); M.O. (Método colorimétrico); P, K (Mehlich<sup>-1</sup>); Ca, Mg, Al (KCl 1 mol<sup>-1</sup> L); H + Al (Tampão SMP a pH 7,5).

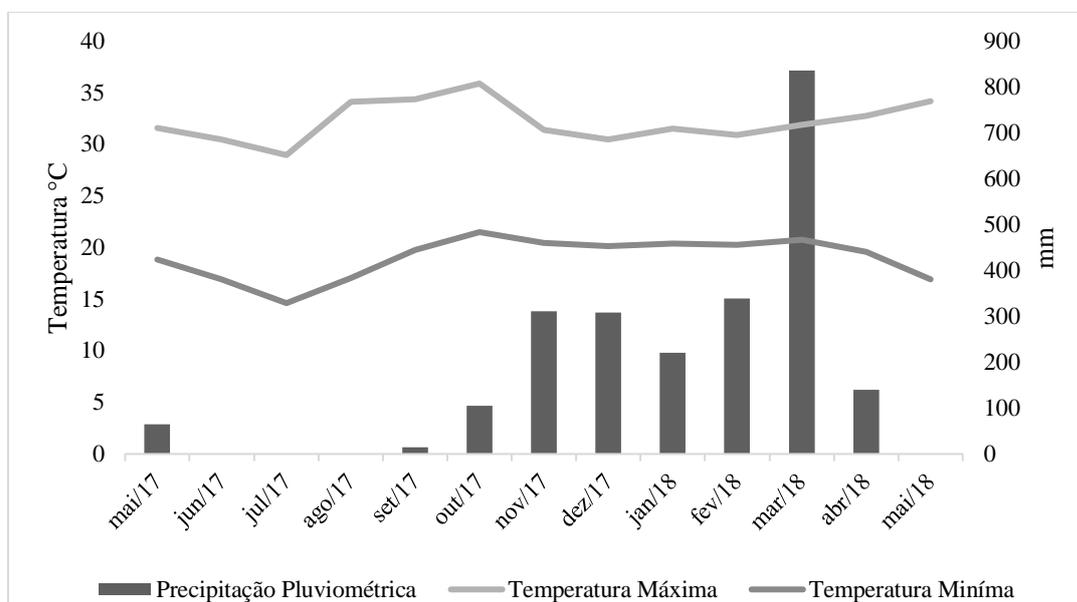
Utilizou-se adubação de semente com 20 kg de N, 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> e 150 kg de N uréia em cobertura, quando as plantas estavam em V4. A cultivar usada foi o híbrido 2M99 VIP3 de ciclo precoce. A primeira semente ocorreu no dia 21/05/2017 e a segunda semente no dia 15/11/2017. A semente foi realizada manualmente onde, após a germinação, raliou-se o milho, deixando 15 plantas em cada linha. Cada parcela foi composta por quatro linhas de cinco metros, espaçadas de 0,50 m. Para as avaliações foram utilizadas as duas linhas centrais, desprezando 0,50 m em cada extremidade.

O biorregulador utilizado neste experimento possui Cinetina (citocinina) 0,09 g L<sup>-1</sup>, Ácido giberélico (giberelina) 0,05 g L<sup>-1</sup> e Ácido 4-indol-3-ilbutírico (auxina) 0,05 g L<sup>-1</sup>. Antes das sementes, primeiro foi realizado em todas as sementes o tratamento com fungicida, sendo tratadas utilizando, 10 mL kg<sup>-1</sup> do fungicida Carboxina 200 g L<sup>-1</sup> + Tiram 200 g L<sup>-1</sup> e, em seguida, as sementes foram separadas e tratadas com os inseticidas e o biorregulador. O delineamento

experimental utilizado foi de blocos ao caso em esquema fatorial 5x2x2, sendo cinco doses de biorregulador (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mL 100<sup>-1</sup> kg de semente), dois inseticidas (Thiamethoxam 350 g L<sup>-1</sup> e Imidacloprido 150 g L<sup>-1</sup> + Tiodicarbe 450 g L<sup>-1</sup>), e duas épocas de semeadura (irrigado e sequeiro), com quatro repetições por tratamento. Utilizou-se 6 mL kg<sup>-1</sup> de semente do Thiamethoxam e 30 mL kg<sup>-1</sup> de semente de Imidacloprido + tiodicarbe.

A irrigação do primeiro experimento foi manejada com tanque “Classe A”. Tendo a lâmina corrigida com o Kc da cultura. Foi utilizado 541,21 mm de água via irrigação e ocorreu precipitação pluviométrica observada de 177,3 mm, totalizando 718,51 mm de água em todo o ciclo da cultura. No segundo experimento realizado ocorreu precipitação pluviométrica observada de 1981,40 mm em todo o ciclo da cultura. (Figura 1).

**Figura 1.** Valores médios de temperatura máxima e mínima e de precipitação, durante o período experimental, em Ceres, GO.



Fonte: Estação Meteorológica do IF Goiano, Campus Ceres e INMET.

Antes de iniciar a colheita, foram avaliados os parâmetros agrônômicos: diâmetro do colmo, altura de planta, altura da primeira espiga e, logo após, realizou-se a colheita das espigas manualmente, em seguida avaliou-se número de fileiras de grãos, número de grãos por espigas, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, massa de 1000 grãos e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>).

Para realizar as avaliações agrônômicas referentes ao diâmetro de colmo e espiga, utilizou-se um paquímetro digital; para medição das alturas usou-se uma trena de 5 m; número de fileiras espigas<sup>-1</sup> e número de grãos por espigas, os resultados foram obtidos por meio de contagens de cinco espigas da parcela útil; o comprimento obteve-se com uma régua graduada de

30 cm e massa de 1000 grãos e produtividade utilizou-se balanças digitais. A colheita do primeiro experimento ocorreu no dia 20/10/2017 e do segundo experimento no dia 07/03/2018.

Os dados coletados foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Realizou análise de regressão em função das doses de biorregulador. As Análises foram realizadas com o auxílio do software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas ( $p>0,05$ ) interações duplas e tripla para as fontes de variação, assim as variáveis foram analisadas de forma individual. Para os inseticidas utilizados no tratamento de sementes e doses de biorreguladores não ocorreu diferenças para as variáveis estudadas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Quadrados médios para as fontes de variação época de semeadura (FE), inseticidas (FI), doses de biorregulador (FB) e suas interações para características agrônômicas altura de planta, altura de espiga, diâmetro do colmo e diâmetro da espiga na região de Ceres – GO.

Fonte de Variação	Características			
	Altura de Planta	Altura da primeira espiga	Diâmetro do colmo	Diâmetro da espiga
FE	0,0118 <sup>ns</sup>	0,3044 <sup>*</sup>	236,4313 <sup>*</sup>	0,5544 <sup>ns</sup>
FI	0,0208 <sup>ns</sup>	0,0016 <sup>ns</sup>	1,0283 <sup>ns</sup>	0,1566 <sup>ns</sup>
FB	0,0206 <sup>ns</sup>	0,0062 <sup>ns</sup>	2,0624 <sup>ns</sup>	2,4332 <sup>ns</sup>
FExFI	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0006 <sup>ns</sup>	0,2344 <sup>ns</sup>	7,0211 <sup>ns</sup>
FExFB	0,0410 <sup>ns</sup>	0,0088 <sup>ns</sup>	1,8820 <sup>ns</sup>	4,6131 <sup>ns</sup>
FI x FB	0,0027 <sup>ns</sup>	0,0017 <sup>ns</sup>	0,9163 <sup>ns</sup>	5,8471 <sup>ns</sup>
FE x FI x FB	0,0019 <sup>ns</sup>	0,0019 <sup>ns</sup>	0,0855 <sup>ns</sup>	5,1782 <sup>ns</sup>

\* Significativo a 5%. <sup>ns</sup> Não-significativo.

As médias das variáveis altura da primeira espiga e diâmetros de colmo (Tabela 4) não foram influenciadas ( $p>0,05$ ) pelos tratamentos de semente com diferentes inseticidas e doses de biorregulador. Não ocorreu ajuste linear e quadrático das doses de biorregulador para as variáveis avaliadas (Tabela 4).

De acordo com Taiz e Zeiger (2009), em solo de baixa fertilidade, há predomínio de auxina, que promove maior desenvolvimento do sistema radicular, permitindo que a planta explore maior

volume de solo, afim de buscar os nutrientes. De acordo com os mesmos autores, em condições de boa fertilidade, há predomínio de citocinina, que promove desenvolvimento da parte aérea. Podendo dizer que, mesmo que as duas épocas de semeadura continham condições consideradas de boa de fertilidade, não houve um incremento no desenvolvimento, pois não obteve diferença na avaliação de altura de planta.

**Tabela 4.** Parâmetros agrônômicos da cultura do milho em função do tratamento das sementes com diferentes tipos de inseticida e dosagens de biorregulador em sistema de produção em sequeiro e irrigado.

SISTEMA DE PRODUÇÃO	Altura de Planta (m)	Altura da Primeira Espiga (m)	Diâmetro do colmo (mm)	Diâmetro da Espiga (mm)
Sequeiro	2,42 a	1,24 b	22,70 a	49,88
Irigado	2,39 a	1,37 a	19,26 b	49,72
INSETICIDAS				
Thiamethoxam	2,39 a	1,31 a	21,09 a	49,85 a
Imidacloprido + Tiodicarbe	2,42 a	1,30 a	20,86 a	49,76 a
DOSES BIORREGULADOR				
0,0	2,39	1,29	20,42	50,07
0,5	2,40	1,30	20,86	49,36
1,0	2,37	1,28	21,23	50,32
1,5	2,40	1,31	21,05	49,58
2,0	2,47	1,33	21,32	49,67
CV %	6,12%	4,78%	10,70%	3,48%

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste tukey. Inseticida 1-(Thiamethoxam) Inseticida 2-(Imidacloprido + Tiodicarbe). CV- Coeficiente de Variação.

O sistema de produção influenciou significativamente ( $p < 0,05$ ) para as variáveis altura de primeira espiga e diâmetro de colmo (Tabela 4). Estes fatores podem ter sido influenciados pela temperatura, que promoveu espigas mais baixas no cultivo de sequeiro, promovendo também, diâmetro de colmo maior. O diâmetro do colmo elevado, além de servir para a sustentação da planta, destina parte de suas reservas para o enchimento de grãos.

As variáveis que se encontram na Tabela 5 foram analisadas de forma individual, pois não ocorreram ( $p > 0,05$ ) interações duplas e tripla para as fontes de variação. A significância foi para a época de semeadura (Tabela 5).

**Tabela 5.** Quadrados médios para as fontes de variação época de semeadura (FE), inseticidas (FI), doses de biorregulador (FB) e suas interações para características agrônômicas da cultura do milho na região de Ceres – GO. Parâmetros agrônômicos Número de Fileiras de Grãos por Espiga (NFGE), Número de Grãos na Fileira (NGF), Comprimento da Espiga (CE), Massa de 1000 grãos (M1000) e Produtividade (PROD).

Fonte de Variação	Características				
	NFGE	NGF	CE (mm)	M1000 (g)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
FE	2,0480 *	962,9944 *	3080,1620 *	6860,7340 *	11175125,0 *
FI	0,0080 <sup>ns</sup>	1,3416 <sup>ns</sup>	2,9645 <sup>ns</sup>	0,0475 <sup>ns</sup>	1941891,2 <sup>ns</sup>
FB	0,3770 <sup>ns</sup>	6,8149 <sup>ns</sup>	69,7554 <sup>ns</sup>	402,9817 <sup>ns</sup>	1787981,6 <sup>ns</sup>
FE x FI	0,9680 <sup>ns</sup>	6,7048 <sup>ns</sup>	435,2445 <sup>ns</sup>	1345,2100 <sup>ns</sup>	187792,2 <sup>ns</sup>
FE x FB	0,4230 <sup>ns</sup>	4,4837 <sup>ns</sup>	210,9867 <sup>ns</sup>	183,0770 <sup>ns</sup>	2965497,9 <sup>ns</sup>
FI x FB	0,3730 <sup>ns</sup>	3,3924 <sup>ns</sup>	189,2136 <sup>ns</sup>	304,1072 <sup>ns</sup>	926452,1 <sup>ns</sup>
FE x FI x FB	0,2230 <sup>ns</sup>	6,3886 <sup>ns</sup>	27,3798 <sup>ns</sup>	253,8088 <sup>ns</sup>	2380219,3 <sup>ns</sup>

\* Significativo a 5%. <sup>ns</sup> Não-significativo.

Não ocorreram diferenças para as variáveis da Tabela 4 e 6 para os inseticidas utilizados no tratamento de sementes. Mas, podemos concluir que pode utilizar os dois inseticidas no tratamento de sementes de milho. Onde o uso de inseticidas no tratamento de sementes constitui-se num dos métodos mais eficientes, dentre os conceitos modernos de controle de pragas, com isto diminuir as perdas no estande inicial (DAN, et al., 2010).

Schlosser et al. (2012) constataram que o princípio ativo imidacloprido + tiodicarbe no tratamento de sementes obtém um rendimento de grãos superior com produtividade de 13.258 kg ha<sup>-1</sup> com o híbrido 7049H, não corroborando com este trabalho, onde o mesmo princípio ativo não obteve diferença estatística em nenhum parâmetro avaliado.

Da mesma forma, as doses de biorregulador não se ajustaram aos modelos lineares e quadráticos. Os caracteres de produção foram influenciados pela época de semeadura. A semeadura de sequeiro promoveu maior Número de Fileiras de Grãos por Espiga (NFGE), Número de Grãos na Fileira (NGF), Comprimento da Espiga (CE). Estes resultados podem estar relacionados com a temperatura (Figura 1).

A temperatura no período de novembro a março oscilou entre 20 a 30 graus. A temperatura ideal para o desenvolvimento do milho, da emergência à floração, está compreendida entre 24 e 30 °C (EMBRAPA, 2010).

As condições de temperatura (Figura 1) foram ideais para a cultura durante todo o ciclo do experimento de sequeiro, podendo explicar que, mesmo em sistema sequeiro, a produtividade foi maior do que sob irrigação, não havendo estresse hídrico e com temperatura e insolação adequadas.

Alves et al. (2013), propõem que a produtividade do milho pode ser influenciada pela data de semeadura, basicamente devido á variações de temperatura e radiação solar incidente. No presente trabalho, a data de semeadura sob irrigação é diferente daquela recomendada para o sistema de sequeiro.

O sistema de produção com irrigação proporcionou médias significativamente superiores às medias obtidas no sistema de sequeiro para as variáveis massa de 1000 grãos, cujo valor foi de 321,521 g (Tabela 6).

**Tabela 6.** Parâmetros agrônômicos Número de Fileiras de Grãos por Espiga (NFGE), Número de Grãos na Fileira (NGF), Comprimento da Espiga (CE), Massa de 1000 grãos (M1000) e Produtividade (PROD), da cultura do milho em função do tratamento das sementes com diferentes tipos de inseticida e dosagens de biorregulador em sistema de produção em sequeiro e irrigado.

Sistema de produção	NFGE	NGF	CE (mm)	M1000 (g)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
Sequeiro	17,74 a	35,19 a	168,23 a	303,00 b	11984,25 a
Irigado	17,42 b	28,25 b	155,82 b	321,52 a	11236,75 b
<b>INSETICIDAS</b>					
Thiamethoxam	17,59 a	31,59 a	162,22 a	312,28 a	11454,70 a
Imidacloprido + Tiodicarbe	17,57 a	31,85 a	161,83 a	312,23 a	11766,30 a
<b>DOSES BIORREGULADORES</b>					
0,0	17,82	30,86	165,65	310,32	11844,38
0,5	17,57	31,58	160,60	310,28	12011,75
1,0	17,55	32,53	161,40	318,46	11174,00
1,5	17,55	31,43	160,68	306,01	11613,75
2,0	17,40	32,17	161,80	316,21	11408,62
CV %	3,29%	7,99%	5,88%	7,99%	14,09%

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste tukey. Inseticida 1-(Thiamethoxam) Inseticida 2-(Imidacloprido + Tiodicarbe). CV- Coeficiente de Variação.

As dosagens de biorregulador avaliadas neste experimento não diferiram entre si para as variáveis das Tabela 4 e 6. Já Dourado Neto et al. (2014), observaram que o uso do bioestimulante

em milho não interferiu no rendimento da cultura, mas proporcionou aumento no diâmetro do colmo, número de grãos por fileira e número de grãos por espiga.

A ausência de resposta das doses de biorregulador aplicados na semente pode estar relacionado com a boa disponibilidade de nutrientes no solo no início da condução dos experimentos, conforme os resultados de ambas análises de solo. Além da alta precipitação nas duas épocas, onde este se expressa melhor em condições desfavoráveis, como em estresse hídrico.

Kolling et al. (2016), também não obtiveram resultados significativos em nenhuma variável avaliada ao testarem o tratamento de sementes com o bioestimulante, quando utilizaram dose de 15 mL kg<sup>-1</sup> de semente em milho.

A produtividade foi diferente para as épocas de semeadura (Tabela 6), sendo maior no cultivo de sequeiro (11.984,25 kg ha<sup>-1</sup>) em relação ao cultivo irrigado (11.236,75 kg ha<sup>-1</sup>).

## **CONCLUSÕES**

O sistema de produção sequeiro obteve melhores resultados para as características agronômicas de número de fileira de grãos e grãos na fileira, comprimento de espiga, produtividade e diâmetro de colmo.

Os dois inseticidas não apresentaram diferença estatística, podendo ser utilizados no tratamento de sementes de milho visando diminuir perdas no estande inicial por ataques de pragas do solo.

As doses de biorregulador podem ser indicadas na cultura do milho, tornando-se interessante a dosagem de 0,5 L ha<sup>-1</sup>, que proporcionou maior produtividade com menor dose utilizada, podendo diminuir os custos da produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S.; CASTELLANOS, C. I. S.; DEUNER, C.; BORGES, C. T.; MENEGUELLO, G. R. Efeitos de inseticidas, fungicidas e biorreguladores na qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento. **Revista de Agricultura** v.89, n.3, p. 172 - 182, 2014.

ALVES, M. E. B.; ANDRADE, C. L. T.; CÁRDENAS, R. R.; AMARAL, T. A.; SILVA, D. F. Identificação e quantificação do efeito de fatores ambientais na produtividade da cultura do milho na região de Janaúba, MG. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-rbai**, v. 5, n. 3, 2013.

BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. 2. Ed. Atual. E ampl- Viçosa (MG): Ed. UFV, 2017. 382p. il.; 22 cm.

BRUSTOLIN, C.; BIANCO, R.; NEVES, P. M. O. J. INSETICIDAS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA DO MILHO (*Zea mays* L.), ASSOCIADOS AO TRATAMENTO DE SEMENTES, SOBRE *Dichelops melacanthus* (DALLAS) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 3, p. 215-223, 2012.

CASTRO, P. R. C.; ARAÚJO, D. K.; ANGELINI, B. G.; MENDES, A. C. C. M.; **Biorreguladores na agricultura** -- Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2016. 154 p. (Série Produtor Rural, nº Especial) Bibliografia. ISSN: 1414-4530.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Acomp. safra bras. grãos, v. 5 Safra 2017/18 - Quinto levantamento, Brasília, p. 1-140 fevereiro 2018.

CUNHA, R. G.; LIMA, S. F.; ALVAREZ, R. C. F.; SIMON, C. A.; CONTARDI, L. M. **Arranjo espacial e biorreguladores de crescimento na produtividade de milho**. *Revista de Ciências Agroambientais*, v.14, n.2, 2016.

DAN, L.G. de M.; DAN, H. de A.; BARROSO, A. L. de L.; BRACCINI, A. de L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 131-139, 2010.

DAN, L.G. de M.; DAN, H. de A.; PICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, A. H. T. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2012.

DOURADO NETO, D.; DARIO, J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agronômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3. 2014.

EMBRAPA Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2, ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 6<sup>a</sup> edição, 2010.

GRISI, P. U.; SANTOS, C. M.; FERNANDES, J. J.; DE SÁ, A. J. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 4, 2009.

INMET- Instituto Nacional de meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acessado em: 23/10/2018.

KOLLING, D. F.; SANGOI, L.; ARRUDA, de S. C.; SCHENATTO, D. E.; GIORDANI, W.; MAJOLO, B. C. Tratamento de sementes com bioestimulante ao milho submetido a diferentes variabilidades na distribuição espacial das plantas. **Ciência Rural**, v. 46, n. 2, p. 248-253, 2016.

MELO, L. F.; FAGIOLI, M.; SUSSTRUNK, T. F. Tratamento de sementes de milho com fipronil e thiamethoxam e sua influência fisiológica nas sementes. **Agropecuária técnica**, v. 31, n. 2, p. 49-56, 2010.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. Tratamento de sementes. **Instituto Agronômico de Campinas**, 2013.

SCHLOSSER, J.; BALZAN, A. L.; MARCONDES, M. M.; ROSSI, E. S.; MENDES, M. C.; MATCHULA, P. H.; KRUPA, P.; FARIA, M. V. Efeito de Diferentes Princípios Ativos de Inseticidas em Tratamento de Sementes na Cultura do Milho. In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.