

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**VITORIA CUNHA BARRETO**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVAS DE**  
**DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO NO NORTE GOIANO**

**CERES – GO**  
**2021**

**VITORIA CUNHA BARRETO**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVAS DE  
DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO NO NORTE GOIANO**

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  
2021**

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

B273c Barreto, Vitoria  
Características Agronômicas e Produtivas de  
Diferentes Híbridos de Milho no Norte Goiano /  
Vitoria Barreto; orientador Wilian Henrique Diniz  
Buso . -- Ceres, 2022.  
21 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Zea mays. 2. Genótipo x Ambiente. 3.  
Produtividade. I. Diniz Buso , Wilian Henrique,  
orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

### **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: Vitória Cunha Barreto

Matrícula: 2017103200210350

Título do Trabalho: Características agrônômicas e produtivas de diferentes híbridos de milho no norte goiano

#### **Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: Janeiro/2022

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:

1. 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;
2. 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;
3. 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, 17 de janeiro de 2022.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- **Vitória Cunha Barreto**, 2017103200210350 - Discente, em 24/01/2022 20:45:14.
- **Wilian Henrique Diniz Buso**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 17/01/2022 08:53:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 347958

Código de Autenticação: 1ea675eb2b



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Ceres  
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000  
(62) 3307-7100



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Aos quatorze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica Vitória Cunha Barreto, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2017103200210350, cujo título é “Características agronômicas e produtivas de diferentes híbridos de milho no norte Goiano”. A defesa iniciou-se às 19 horas e 05 minutos, finalizando-se às 20 horas e 10 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,4 no trabalho escrito, média 9,1 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,7 pontos, estando a estudante APTA para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

*(Assinado Eletronicamente)*

Wilian Henrique Diniz Buso

*(Assinado Eletronicamente)*

Antonio Evami Cavalcante Sousa

*(Assinado Eletronicamente)*

Ana Paula Santos Oliveira

Documento assinado eletronicamente por:

- Antonio Evami Cavalcante Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 14/12/2021 20:38:59.
- Ana Paula Santos Oliveira, TECNICO DE LABORATORIO AREA, em 14/12/2021 20:23:11.
- Wilian Henrique Diniz Buso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 14/12/2021 20:16:07.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 340467

Código de Autenticação: 56da87d3b4



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Ceres  
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000  
(62) 3307-7100

## **AGRADECIMENTOS**

Nesse momento eu me encontro imensamente grata.

Agradeço inicialmente a Deus por ter permitido e sustentado a caminhada para a realização de um sonho, e por hoje ter me dado a oportunidade de realizá-lo.

A minha família, em especial à minha mãe, por ter dado absolutamente tudo de si para que, enfim, eu pudesse obter o título de Bacharel em Agronomia, e aos meus irmãos, por terem, muitas vezes, abdicado de seus próprios sonhos e serem apoio e incentivo durante essa jornada.

Prossigo agradecendo ao meu orientador, Wilian Henrique Diniz Buso, pelo companheirismo, por compartilhar os seus conhecimentos e pelas orientações que agregaram imensamente no meu desenvolvimento profissional.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, pela oportunidade de ingressar e obter um ensino de qualidade.

Ao Murilo Lopes dos Santos, por ter andado lado a lado comigo nessa caminhada e por ter sido um apoiador essencial.

Por fim, e não menos importante, agradeço aos meus amigos, por representarem a minha família longe de casa, e por agregarem tanto para a realização desta tese. Cito, em especial, aquelas que foram minhas companheiras do início ao fim dessa jornada: Thayná Gomes, Alexia Filgueira, Bruna Natália, Micaelle Marra, Sandra Myller, Camila Gabriele e Beatriz Gonzaga, pessoas incríveis e que, sem dúvidas, eu não chegaria aqui em suas ausências. Menciono, também, aquelas que fizeram questão de colaborar, com todo o amor, pra realização deste experimento: Franciele Alves e Rosana Gonçalves.

Á eles, e á todos que passaram em minha vida durante essa caminhada, fica aqui todo o meu amor, admiração e eterna gratidão.

Muito obrigada!

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 - Dados climáticos do município de Campinorte durante no período experimental (nov/09 a maio/10). Fonte: Agritempo (2021) .....             | 03 |
| FIGURA 2 - Figura 1. Dados climáticos do município de Santa Isabel durante no período experimental (nov/09 a maio/10). Fonte: Agritempo (2021) ..... | 03 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1 - Quadrados médios das variáveis analisadas, altura de planta (AP), altura da primeira espiga (AE), diâmetro da espiga (DE), comprimento da espiga (CE), número de fileiras de grãos por espiga (NFG), número de grãos por fileira (NGF), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de híbridos de milho em dois locais..... | 05 |
| TABELA 2 - Valores médios de altura de planta (AP), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras de grãos por espiga (NFG), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de híbridos de milho em dois locais.....                                                                                                                         | 06 |
| TABELA 3. - Desdobramento da interação entre híbridos e local de plantio para a variável altura da inserção da primeira espiga (m), nos locais experimentais Campinorte e Santa Isabel, Goiás (2020/2021) .....                                                                                                                               | 08 |
| TABELA 4 - Desdobramento da interação entre híbridos e local de plantio para a variável comprimento da espiga (cm), nos locais experimentais Campinorte e Santa Isabel, Goiás (2020/2021) .....                                                                                                                                               | 09 |
| TABELA 5 - Desdobramento da interação entre híbridos e local de plantio para a variável número de grãos por fileira, nos locais experimentais Campinorte e Santa Isabel, Goiás (2020/2021) .....                                                                                                                                              | 10 |

## SUMÁRIO

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO.....                 | 6  |
| MATERIAIS E MÉTODOS.....        | 7  |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....    | 9  |
| CONCLUSÃO.....                  | 17 |
| REFERENCIAS BIBLIOGÁFICAS ..... | 18 |

## **CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVAS DE DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO NO NORTE GOIANO**

Vitoria Cunha Barreto<sup>1</sup>, Wilian Henrique Diniz Buso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, Ceres, Goiás, Brasil. E-mail: barretocvitoria@gmail.com, wilian.buso@ifgoiano.edu.br

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar os caracteres agronômicos e produtivos de híbridos de milho em dois locais. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 11x2 (11 híbridos e dois locais) com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por duas linhas de cinco metros lineares considerando-se as linhas mais externas como bordadura em volta dos experimentos. As avaliações ocorreram nas duas linhas. As variáveis analisadas foram: altura de planta, altura da primeira espiga, diâmetro da espiga, número de fileira de grãos, número de grãos por fileira, comprimento da espiga, massa de mil grãos e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>). O município de Santa Isabel obteve em relação as variáveis analisadas, os melhores resultados quando comparados ao município de Campinorte. Em relação a produtividade, o município de Santa Isabel apresentou uma produtividade de 8.982 kg ha<sup>-1</sup>, sendo superior aos 7.670 kg ha<sup>-1</sup> encontrados no município de Campinorte. Dentre os híbridos analisados MG 711, MG 545, CNB 16130, MG 580 e MG 607, apresentaram resultados superiores para os municípios de Campinorte e Santa Isabel, sendo adaptáveis para as duas regiões.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, Genótipo x Ambiente, Produtividade.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the agronomic, adaptability and stability factors of corn hybrids (*Zea mays* L.) regarding productivity in two municipalities of Goiás. The experimental design used was a randomized block design in a 11x2 factorial scheme (11 hybrids and two locations) with four repetitions, 44 in Campinorte and 44 in Santa Isabel. Each plot consisted of two lines of five linear meters and considering the outermost lines as a border around the experiments. The municipality of Santa Isabel obtained, in relation to the variables analyzed, the best results when compared to the municipality of Campinorte. Regarding productivity, the municipality of Santa Isabel presented a productivity of 8,982 kg ha<sup>-1</sup>, which was higher than the 7,670 kg ha<sup>-1</sup> found in the municipality of Campinorte. Among the hybrids analyzed MG 711, MG 545, CNB 16130, MG 580 and MG 607, presented superior results for the municipalities of Campinorte and Santa Isabel, being adaptable to both regions.

**Keywords:** *Zea Mays*. Genotype x Environment, Productivity.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância no agronegócio brasileiro. O cereal está presente em vários setores da agricultura e pecuária do país devido ao seu alto valor nutritivo, e sua ampla utilização em produtos como combustíveis, bebidas, polímeros, etc. (Miranda, 2018). Seu rendimento na produção de grãos vem representando uma grande relevância ao agronegócio brasileiro, influenciando na economia nacional e internacional (Pereira et al., 2016), garantindo ao Brasil o posto de terceiro maior produtor de milho em quantidade e em área plantada, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China (Usda, 2021).

Segundo a Conab (2021) a produção de milho no Brasil na safra 2020/2021 foi de 86,998 milhões de toneladas, representando uma redução de 15,2%, comparado a safra 2019/2020, desempenhando uma significativa redução na produtividade, tornando-se o pior registro desde a safra 2017/18. De acordo com a Conab (2021) a produtividade do milho na safra 2020/2021 foi de 4.365 kg ha<sup>-1</sup>, cerca de 21 % menor que a observada na safra anterior. A queda na estimativa de produtividade do milho se deve ao atraso no plantio da soja pela desuniformidade das chuvas no início da primeira safra, e pela pluviosidade que desacelerou o período de colheita da soja que refletiu em atraso do plantio das áreas de milho. A projeção da produção mundial de milho na safra 2021/2022 é de 1,19 bilhões de toneladas, sendo que 9% deste montante deve ser produzido pelo Brasil (Usda, 2021).

Devido a sua diversidade genética, o milho apresenta inúmeras cultivares adaptadas a diferentes regiões edafoclimáticas, apresentando alta adaptabilidade em diversas regiões, sendo cultivada em todo o território nacional (Abreu et al., 2019). Conforme Souza (2018) aproximadamente 90% das áreas de milho plantadas no Brasil decorrem principalmente de sementes híbridas, especialmente híbridos simples e triplos, uma vez que apresentam maiores produtividades e uniformidade.

A identificação de híbridos adaptados às condições edafoclimáticas de cada região de cultivo colabora para que o agricultor obtenha elevadas produtividades de grãos e, portanto, maior retorno econômico (Silva et al., 2015). Deste modo, o monitoramento periódico dos híbridos na região de cultivo é aconselhado para subsidiar o agricultor na tomada de decisão.

Dessa forma, a análise entre genótipos e ambientes é necessária para avaliar a interação destes, que consiste na disparidade de desempenho dos materiais promovida pelas mudanças ambientais (Oliveira et al., 2019). Com a presença da interação entre genótipos e ambientes, há dificuldade no estabelecimento seguro dos materiais (Pacheco et al., 2017). Assim, estudos permitem a recomendação de cultivares para exatas regiões e condições de cultivo, conforme apontam os trabalhos de Uate et al. (2019).

Para alcançar altos rendimentos, é essencial que o produtor utilize cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas para cada região de cultivo. Diante disto, com a presente pesquisa objetivou avaliar as características agronômicas e produtivas de híbridos de milho em duas regiões do norte de Goiás.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Os experimentos foram conduzidos durante a safra verão, em dois municípios da região norte do estado de Goiás, sendo eles Campinorte, na Fazenda Três Irmãos com as seguintes coordenadas geográficas (14°29'70,03" S e 49°08'11,07" W) e elevação de 537 m e Santa Isabel, na Fazenda Jenipapo com coordenadas geográficas (15°29'05,10" S e 49°41'93,46" W), e elevação de 641 m. A temperatura média em Goiás foi de 25°C, com média mínima anual de 20,4 °C e média máxima de 30,7°C. A precipitação média da região é de 1550 mm anuais. O regime pluvial é bem definido, ou seja, o período chuvoso de outubro a abril e o seco de maio a setembro (Figura 1 e 2). O preparo do solo foi realizado por meio convencional, seguido de uma aração e duas gradagens.

A semeadura nos municípios de Campinorte e Santa Isabel foi realizada de forma manual respectivamente nos dias 09/11/2020 e 10/11/2020. Nos dois municípios foi realizada a adubação de semeadura com 16 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, com a fórmula comercial 04-30-10. As sementes de todos os híbridos vieram com tratamento industrial de sementes, realizado pelas empresas as doaram.

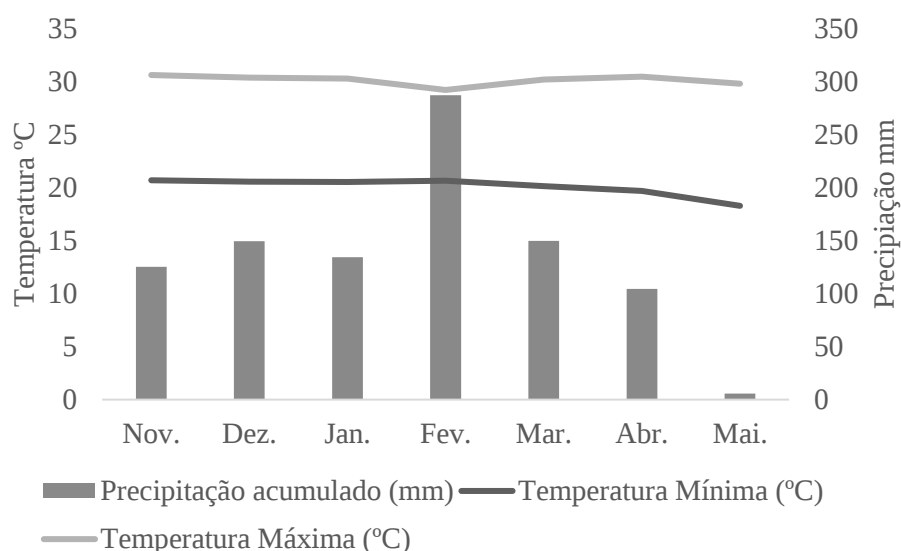


Figura 1. Dados climáticos do município de Campinorte durante no período experimental (nov/20 a mai/21). Fonte: Agritempo (2021).

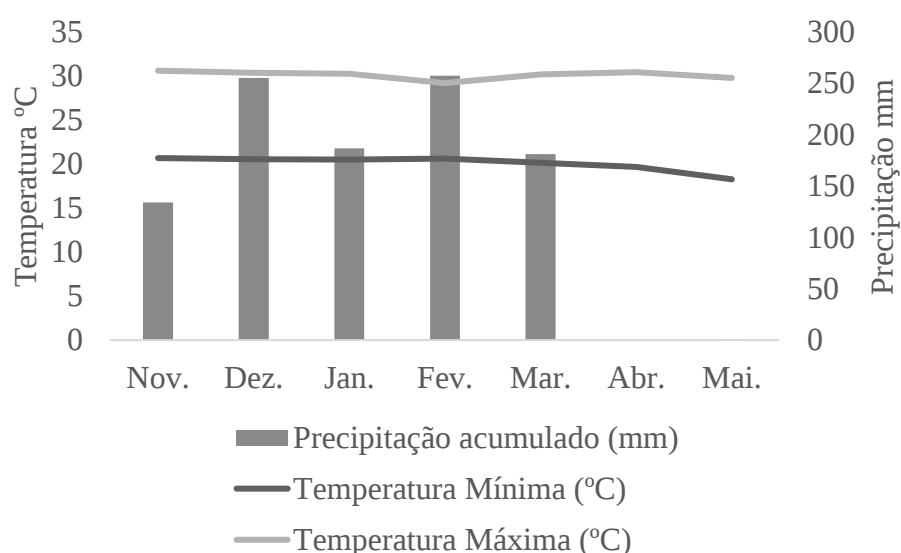


Figura 2. Dados climáticos do município de Santa Isabel durante no período experimental (nov/20 a mai/21). Fonte: Agritempo (2021).

Foi realizado o controle de plantas daninhas com a aplicação de glifosato na proporção de 3 L ha<sup>-1</sup>, aos 30 dias após a semeadura. Para o controle de cigarrinha (*Dalbulus maidis*) foi utilizado o inseticida acetamiprido + bifentrina com dose de 300 g ha<sup>-1</sup>, para cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*) e mancha foliar de phaeosphaeria (*Phaeosphaeria maydis*) foram utilizados azoxistrobina + ciproconazol como forma preventiva, na dose de 300 mL ha<sup>-1</sup>. A adubação em cobertura foi ministrada aos 30 dias após a semeadura da cultura com 250 kg ha<sup>-1</sup> de N (ureia) em ambos locais.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 11x2, com 11 híbridos (MG 607PWU, MG 711PWU, MG 545PWU, MG 593PWU, CNB 16C130PWU, DKB 363PRO3, MG 580PWU, AG 7098PRO2, MG 408PWU, MG 515PWU, JM 2M91PRO3) e dois locais (Campinorte e Santa Isabel) com quatro repetições.

Cada parcela foi constituída de duas linhas de cinco metros com espaçamento de 0,50 m entre linhas e três plantas por metro linear. As avaliações foram realizadas em três plantas aleatórias, coletadas nas duas linhas de cada unidade experimental, deixando-se 0,50 m de bordadura nas extremidades, e mensuradas de maneira similar a descrita por CARVALHO et al. (2014).

As variáveis analisadas foram: altura de plantas (AP): determinada pela medida do nível do solo até o ápice da planta, medida com o auxílio de trena; altura da primeira espiga (AE): aferida do nível do solo até o nó de inserção da espiga, medida com o auxílio de trena; diâmetro da espiga (DE): aferida no terço médio da espiga com o auxílio de paquímetro digital; número de fileira de grãos (NFG): contagem do número de fileiras de grãos na espiga, número de grãos por fileira (NGF): contagem do número de grãos por fileira da espiga da base até a extremidade da espiga, comprimento da espiga (CE): mensurado na extremidade basal até o ápice da espiga, com auxílio de uma régua graduada; massa de mil grãos (M1000): caráter determinado por meio da amostragem de 400 grãos contados e pesados, onde posteriormente, foi realizado o cálculo para obtenção da massa de 1000 grãos e produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

A colheita foi realizada nos respectivos municípios no dia 09/04/2021 em Campinorte e 10/04/2021 em Santa Isabel. O material foi debulhado com debulhador manual e em seguida pesado para determinação da produtividade em balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas com auxílio do software R (R Development Core Team, 2014) com o pacote easyanova (Arnhold, 2013).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O resumo da ANOVA com os quadrados médios estão na Tabela 1. No resumo da análise de variância observa-se interações significativas entre os locais e os híbridos testados para as variáveis altura da primeira espiga, comprimento da espiga e número de grãos por fileira. Para altura de planta, diâmetro da espiga, número de fileiras de grãos

por espiga, massa de mil grãos e produtividade não houve interação significativas, portanto as variáveis foram analisadas separadamente.

**Tabela 1.** Quadrados médios das variáveis analisadas, altura de planta (AP), altura da primeira espiga (AE), diâmetro da espiga (DE), comprimento da espiga (CE), número de fileiras de grãos por espiga (NFG), número de grãos por fileira (NGF), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de híbridos de milho em dois locais.

| Variáveis       | Quadrado médio do erro |                         |                        |           |
|-----------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|
|                 | Local                  | Híbrido                 | H x L                  | Resíduo   |
| AP              | 2,6400 *               | 0,0081 <sup>ns</sup>    | 0,0124 <sup>ns</sup>   | 0,0087    |
| AE              | 0,7424 *               | 0,0411*                 | 0,0199 *               | 0,0081    |
| DE              | 0,3361 <sup>ns</sup>   | 13,2561*                | 1,6443 <sup>ns</sup>   | 2,8220    |
| CE              | 1.906,2438 *           | 446,0057 *              | 232,7178 *             | 92,0979   |
| NFG             | 67,2458 *              | 4,7543 <sup>ns</sup>    | 4,1002 <sup>ns</sup>   | 3,1465    |
| NGF             | 3,2607 <sup>ns</sup>   | 13,4202 <sup>ns</sup>   | 12,3959 *              | 4,4121    |
| M1000           | 30,9350 <sup>ns</sup>  | 3.629,0499 *            | 110,6122 <sup>ns</sup> | 348,9278  |
| PROD            | 28383811,0 *           | 1881680,0 <sup>ns</sup> | 902153,0 <sup>ns</sup> | 1150479,5 |
| GL <sup>2</sup> | 1                      | 10                      | 10                     | 42        |

<sup>1</sup>ns = não significativo, \*significativo a 5%. <sup>2</sup>GL= graus de liberdade

Para a variável altura de planta (AP) foram observadas diferenças significativas entre os locais (Tabela 2). Em Santa Isabel as plantas apresentaram maior AP (2,55 m), quando comparadas às de Campinorte (2,15 m). Esta diferença pode ser explicada pelos dados climáticos (Figuras 1 e 2), pois em Santa Isabel ocorreu maior precipitação que em Campinorte, devido a ocorrência de um veranico de 13 dias na região de Campinorte, que sucedeu entre os dias 20/01/2021 á 01/02/2021. De acordo com Silva et al. (2021) o déficit hídrico na planta a partir da fase de pendoamento provoca a má formação de espigas, baixo rendimento e redução da área foliar, limitando assim o desenvolvimento e produtividade da cultura. Outro fator que possivelmente influenciou na diferença desta variável foi a altitude, pois Santa Isabel (641 m) está localizada em uma altitude maior que Campinorte (537 m). Conforme Bergamaschi e Matzenauer (2014) a altitude tem um efeito direto na temperatura, tanto diurna como noturna, afetando a fotossíntese e a espiração. Para as condições brasileiras, o milho plantado em maiores altitudes apresenta maior número de dias para atingir o pendoamento, aumentando o ciclo e apresentando

maior rendimento de grãos, tendo em vista que a temperatura, disponibilidade de água, fertilidade do solo, radiação solar e fotoperíodo, influenciam no desenvolvimento e crescimento das plantas. Assim é possível explicar quais aspectos foram responsáveis pela alteração do desenvolvimento da cultura do milho.

**Tabela 2.** Valores médios de altura de planta (AP), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras de grãos por espiga (NFG), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD) de híbridos de milho em dois locais.

| Locais       | AP<br>(m) | DE<br>(cm) | NFG<br>(un) | M1000<br>(g) | PROD<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|--------------|-----------|------------|-------------|--------------|--------------------------------|
| Campinorte   | 2,15 b    | 4,90 a     | 14,44 b     | 356,74 a     | 7.670 b                        |
| Santa Isabel | 2,55 a    | 4,92 a     | 16,46 a     | 355,37 a     | 8.982 a                        |
| Híbrido      | AP<br>(m) | DE<br>(cm) | NFG<br>(cm) | M1000<br>(g) | PROD<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
| DKB 363PRO3  | 2,33 a    | 4,77 b     | 15,89 a     | 379,36 a     | 8.911 a                        |
| AG 7098PRO2  | 2,37 a    | 4,80 b     | 15,44 a     | 359,33 b     | 7.839 b                        |
| MG 593PWU    | 2,32 a    | 4,91 b     | 14,50 a     | 360,85 b     | 7.973 b                        |
| MG 711PWU    | 2,35 a    | 5,06 a     | 14,83 a     | 327,04 c     | 8.710 a                        |
| MG 545PWU    | 2,35 a    | 4,94 b     | 15,89 a     | 395,26 a     | 8.799 a                        |
| CNB 16130PWU | 2,31 a    | 4,88 b     | 15,22 a     | 334,82 c     | 8.777 a                        |
| MG 580PWU    | 2,30 a    | 5,20 a     | 16,56 a     | 364,23 b     | 8.821 a                        |
| MG 408PWU    | 2,39 a    | 4,72 b     | 15,00 a     | 379,96 a     | 7.504 b                        |
| MG 515PWU    | 2,43 a    | 4,90 b     | 17,33 a     | 312,74 c     | 7.883 b                        |
| MG 607PWU    | 2,35 a    | 5,07 a     | 14,67 a     | 357,97 b     | 8.777 a                        |
| JM 2M91PRO3  | 2,35 a    | 4,78 b     | 14,67 a     | 344,97 c     | 7.593 b                        |
| CV (%)       | 3,96      | 3,42       | 11,48       | 5,25         | 12,88                          |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são iguais pelo teste de ScottKnott a 5% de probabilidade.

Em relação ao diâmetro da espiga, não ocorreu diferença entre os locais, mas entre os híbridos observou médias superiores para MG 711PWU, MG 580PWU e MG 607PWU, cujos valores foram 5,06; 5,20 e 5,07 cm, respectivamente (Tabela 2). Esta variável pode contribuir para aumento no número de fileiras de grãos e/ou com maior profundidade do grão na espiga e resultar em incrementos de produtividade. Nos estudos

feitos por Gomes et al. (2019) para avaliar a performance de híbridos de milho em dois locais de Goiás, os valores máximos obtidos em diâmetro de espiga foram de 4,95 mm, uma média abaixo da encontrada. He et al. (2014) fundamentam que o diâmetro e a altura da espiga são caracteres significativos para a obtenção de genótipos com maior rendimento de grãos. O diâmetro de espiga causa um incremento do número de fileiras por espiga e consequentemente um incremento do número de grãos por espiga, resultando em maior rendimento de grãos (Homayoun, 2011). Segundo Edwiges et al. (2017) a apresentação de especificidades para cada híbrido analisado, ocorre por serem híbridos comerciais que apresentam características definidas no programa de melhoramento genético de cada empresa.

Comparando os locais na expressão do número de fileiras de grãos (NFG), observa-se que ocorreu diferenças entre os locais, conforme Tabela 2, tendo em vista que em Campinorte esta variável foi inferior (14,44) quando comparada ao resultado obtido em Santa Isabel (16,46). Os incrementos no tamanho das espigas, em comprimento e diâmetro, são devidos aos aumentos observados no número de fileiras e de grãos/fileiras, e tais aumentos pode-se atribuir a um melhor desenvolvimento vegetativo (altura e diâmetro de planta), no entanto, menores NFG podem resultar em espigas com menor diâmetro, o que pode ser prejudicial ao potencial produtivo do híbrido (Guerra et al. 2017).

A massa de mil grãos (M1000) foi igual nos locais e diferente para os híbridos (Tabela 2) com destaque para os DKB 363PRO3, MG 545PWU e MG 408PWU, cujos valores foram de 379,36; 395,26 e 379,96 g, respectivamente. A M1000 é importante fator de produção, pois contribui para incrementos na produtividade, e um grande número de híbridos que apresentam valor elevado de M1000, também tendem a ser muito produtivos. No estudo realizado por Pereira et al. (2020) na avaliação de 13 híbridos de milho no norte do Mato Grosso, o híbrido DKB 363PRO3, também se apresentou em destaque quando comparado aos demais híbridos avaliados, com média de 379,26, próxima à encontrada neste estudo. Os resultados são corroborados por Pereira et al. (2019) que em estudo com 14 híbridos de milho em Machado – MG, observou para a variável massa de 1000 grãos que os híbridos DKB 363PRO3 e MG 545PWU também apresentaram valores superiores aos demais híbridos, sendo encontrados valores de 399,09 g para o híbrido DK 363PWU e de 413,39 g para o híbrido MG 545PWU. De acordo com Kvitschal et al. (2010) a ocorrência de diferenças na massa de 1000 grãos está relacionada

com a textura dos grãos, e híbridos com grãos de textura semi-dura e dura possuem maior massa.

Quanto a produtividade de grãos, ocorreu diferença entre os locais Santa Isabel (8.982 kg ha<sup>-1</sup>) e Campinorte (7.670 kg ha<sup>-1</sup>), conforme Tabela 2. Para os híbridos, os que apresentaram maior produtividade foram DKB 363PRO3, MG 711PWU, MG 545PWU, CNB 16130PWU, MG 580PWU e MG 607PWU, com média de 8.799,16 kg ha<sup>-1</sup> de grãos. Contudo, é importante ressaltar que a média geral de produtividade foi superior à média da última safra do estado de Goiás, sendo produzidos 8.280 kg ha<sup>-1</sup> de grãos (CONAB, 2021). Deve-se destacar que a utilização de híbridos que melhor se adaptem às condições de cultivo podem alcançar maiores rendimentos de grãos (Silva et al., 2015). No trabalho de Buso et al. (2019) que avaliaram 11 híbridos em três regiões de Goiás (Itapaci, Campinorte e Itaberaí) relataram que a produtividade é uma característica pouco hereditária e sensível as condições climáticas, principalmente quando ocorrem no período de definição do potencial produtivo e na fase de florescimento e enchimento de grãos.

Foi constatada interação significativa entre os locais e os híbridos em relação à altura da primeira espiga (Tabela 3), visto que, as maiores alturas ocorreram em Santa Isabel, respectivamente nos híbridos DKB 363PRO3 (1,27 m); AG 7098PRO2 (1,59 m); MG 711PWU (1,46 m); CNB 16130PWU (1,38m); MG 515PWU (1,55 m); MG 607PWU (1,51 m). Entre os híbridos avaliados em Campinorte, com exceção do DKB 363PRO3 (0,96 m), que se apresentou inferior, não houveram diferenças significativas para esta variável para os demais híbridos (Tabela 3). Em relação ao município de Santa Isabel os híbridos AG 7098PRO2 (1,59 m), MG 711PWU (1,46), MG 515PWU (1,55) e MG 607PWU (1,51) atingiram média de 1,53 m, sendo superiores em relação aos demais. É correto afirmar que a altura de planta tem correlação positiva com a altura de inserção da espiga. Segundo Cabral et al. (2016), isso faz parte da própria estrutura fisiológica da planta, pois quanto mais alta for a planta, maior será a altura de inserção da espiga no colmo, o que permite a mecanização da cultura. Logo plantas mais altas e com inserção de espigas também mais altas apresentam vantagens na colheita mecanizada. Campos et al. (2010), ao avaliarem 49 cultivares de milho durante a safrinha em cinco municípios de Goiás, observaram que ocorreram diferenças de altura de plantas segundo a localização do experimento, concluindo que a umidade e temperatura de cada local interfere na altura de planta e de inserção de espiga.

**Tabela 3.** Desdobramento da interação entre híbridos e local de plantio para a variável altura da inserção da primeira espiga (m).

| Híbridos     | Locais     |              |
|--------------|------------|--------------|
|              | Campinorte | Santa Isabel |
| DKB 363PRO3  | 0,96 Bb    | 1,27 Ab      |
| AG 7098PRO2  | 1,21 Ba    | 1,59 Aa      |
| MG 593PWU    | 1,23 Aa    | 1,34 Ab      |
| MG 711PWU    | 1,18 Ba    | 1,46 Aa      |
| MG 545PWU    | 1,29 Aa    | 1,31 Ab      |
| CNB 16130PWU | 1,17 Ba    | 1,38 Ab      |
| MG 580PWU    | 1,18 Aa    | 1,33 Ab      |
| MG 408PWU    | 1,17 Aa    | 1,29 Ab      |
| MG 515PWU    | 1,27 Ba    | 1,55 Aa      |
| MG 607PWU    | 1,16 Ba    | 1,51 Aa      |
| JM 2M91PRO3  | 1,19 Aa    | 1,32 Ab      |
| CV (%):      | 6,97       |              |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são iguais pelo teste de ScottKnott a 5% de probabilidade.

Ocorreu interação significativa para o comprimento de espiga (CE) entre o local e os híbridos de milho (Tabela 4). Para esta variável os híbridos MG 545PWU (15,78 e 17,67 cm), CNB 16130PWU (13,99 e 16,78 cm) e JM 2M91PRO3 (14,81 e 17,86) apresentaram CE menor em Campinorte que em Santa Isabel, respectivamente, conforme Tabela 4. O CE pode interferir diretamente no número de grãos por fileira e, consequentemente, na produtividade do milho. Sendo assim, indica-se a escolha de cultivares com maior comprimento da espiga para produtividades mais elevadas da cultura (Pizolato Neto et al., 2016), como observado no híbrido CNB 16130PWU, que apresentou valores superiores as variáveis: comprimento da espiga (Tabela 4), número de grãos por fileira (Tabela 5) e produtividade (Tabela 2) no município de Santa Isabel. No entanto os resultados aqui expostos (Tabela 4) divergem das afirmações de Silva et al. (2019), no qual afirmam que a seleção de plantas mais altas pode resultar em espigas maiores e com maior peso, com isso o comprimento da espiga pode interferir diretamente no número de grãos por fileira e, consequentemente, na produtividade do milho. Buso et

al. (2019), observaram que o CE foi a variável que mais se correlacionou com a produtividade, cujo coeficiente de correlação foi de 0,61.

**Tabela 4.** Desdobramento da interação entre híbridos e local de plantio para a variável comprimento da espiga (cm).

| Híbridos     | Locais     |              |
|--------------|------------|--------------|
|              | Campinorte | Santa Isabel |
| DKB 363PRO3  | 17,10 Aa   | 16,91 Aa     |
| AG 7098PRO2  | 15,18 Ab   | 16,27 Aa     |
| MG 593PWU    | 13,97 Ab   | 13,92 Ab     |
| MG 711PWU    | 14,43 Ab   | 15,26 Ab     |
| MG 545PWU    | 15,78 Ba   | 17,67 Aa     |
| CNB 16130PWU | 13,99 Bb   | 16,78 Aa     |
| MG 580PWU    | 16,10 Aa   | 14,85 Ab     |
| MG 408PWU    | 15,54 Aa   | 16,44 Aa     |
| MG 515PWU    | 14,94 Ab   | 16,54 Aa     |
| MG 607PWU    | 14,30 Ab   | 15,71 Ab     |
| JM 2M91PRO3  | 14,81 Bb   | 17,86 Aa     |
| CV (%):      | 6,08       |              |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são iguais pelo teste de ScottKnott a 5% de probabilidade.

Houve interação significativa para o número de grãos por fileira (NGF). Os híbridos CNB 16130PWU (39,89), MG 580PWU (31,33) e MG 408PWU (31,44) apresentaram o maior NGF em Santa Isabel quando comparado a Campinorte, conforme Tabela 5, os demais foram estatisticamente iguais nos dois locais. Em Campinorte, os híbridos não apresentaram diferenças estatísticas para NGF. Em Santa Isabel o híbrido CNB 16130PWU apresentou o maior NGF cujo valor foi de 39,89 grãos, os híbridos DKB 363PRO3 e MG 607PWU foram estatisticamente inferiores, com médias 36,00 e 36,78 grãos por fileira, respectivamente. Esta variável é importante porque pode exercer uma influência direta na produtividade dos híbridos; assim, como o número de grãos por fileira aumenta, há mais grãos por espiga, resultando em maior rendimento de grãos (Gomes e al., 2019).

**Tabela 5.** Desdobramento da interação entre híbridos e local de plantio para a variável número de grãos por fileira (NGF).

| Híbridos     | Locais     |              |
|--------------|------------|--------------|
|              | Campinorte | Santa Isabel |
| DKB 363PRO3  | 35,45 Aa   | 36,00 Ab     |
| AG 7098PRO2  | 35,44 Aa   | 32,22 Ac     |
| MG 593PWU    | 35,22 Aa   | 32,22 Ac     |
| MG 711PWU    | 37,44 Aa   | 34,78 Ac     |
| MG 545PWU    | 33,22 Aa   | 34,00 Ac     |
| CNB 16130PWU | 35,45 Ba   | 39,89 Aa     |
| MG 580PWU    | 35,11 Ba   | 31,33 Ac     |
| MG 408PWU    | 35,00 Ba   | 31,44 Ac     |
| MG 515PWU    | 32,67 Aa   | 34,55 Ac     |
| MG 607PWU    | 34,44 Aa   | 36,78 Ab     |
| JM 2M91PRO3  | 32,77 Aa   | 34,11 Ac     |
| CV (%)       | 5,25       |              |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são iguais pelo teste de ScottKnott a 5% de probabilidade.

Em estudos realizados por Vilela et al. (2012), os autores também verificaram diferença desse componente de produção entre 6 híbridos avaliados e sustentam que o NGF está diretamente relacionado com o comprimento médio da espiga. Esta afirmação se aplica no presente estudo apenas ao híbrido DKB 363PRO3, que obteve valores significativos para o comprimento de espiga e número de grãos por fileira, porém em nenhuma das variáveis citadas acima, foi o híbrido que se apresentou superior aos demais. Conforme observado por Buso et al. (2019) o NGF se correlacionou de forma significativa com a produtividade de 11 híbridos e encontraram coeficiente de correlação de 0,43.

## **CONCLUSÃO**

No município de Santa Isabel os híbridos possuem melhor produtividade.

Dentre as características agronômicas analisadas, os híbridos MG 711PWU, MG 545PWU, CNB 16130PWU, MG 580PWU e MG 607PWU, são os que apresentam um melhor desempenho nos dois locais experimentais.

Em relação a produtividade, o híbrido DKB 363 PRO3, foi o que apresentou maior produtividade nos dois locais experimentais, sendo considerado o híbrido com maior aptidão para implantação nas duas regiões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, H.K.A., Fachinelli, R., Ceccon, G. 2019. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho avaliados pelo método de Annicchiarico. Jornada de Iniciação a Pesquisa da Embrapa – JIPE. Embrapa. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212040/1/ORAL12.pdf>. (acessado 29 de setembro de 2021).
- AGRITEMPO, 2021. Sistema de monitoramento agrometeorológico. <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp>. (acessado 05 de outubro de 2021).
- Arnhold, E., 2013 Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. 2013. Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science, São Paulo, 23(23), 488-492. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v50i6p488-492>
- Bergamaschi, H.; Matzenauer, R., 2014. O milho e o clima. Emater/RSAscar, Porto Alegre. [http://www.emater.tcche.br/site/arquivos/milho/O\\_Milho\\_e\\_o\\_Clima.pdf](http://www.emater.tcche.br/site/arquivos/milho/O_Milho_e_o_Clima.pdf). (acessado 08 de outubro de 2021).
- Buso, WHD., Gomes, LP., Ballesta, P., Mora, F. 2019. A phenotypic comparison of yield and related traits in elite commercial corn hybrids resistant to pests. Idesia, Arica-Chile, 37(2), 45-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000200003>
- Cabral, P.D.S., Amaral Júnior, A.T.D., Freitas, I.L.D.J., Ribeiro, R.M., Silva, T.R.D.C. 2016. Relação causa e efeito de caracteres quantitativos sobre a capacidade de expansão do grão em milho-pipoca. Revista Ciência Agronômica, 47(1), 108-117. <http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3435/1301> (acessado 25 de setembro de 2021).
- Campos, M.C.C., Silva, V., Cavalcante, I.H.L., Beckmann, M.Z. 2010. Produtividade e características agrônomicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás. Revista Acadêmica de Ciências Animal. 8(1), 77-84. DOI: <https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i1.10544>
- Caron, B.O., Oliveira, D.M., Elli, E.F., Eloy, E., Schwerz, F., Souza, V.Q. 2017. Elementos meteorológicos sobre características morfológicas e produtivas do milho em diferentes épocas de semeadura. Revista Científica, Jaboticabal, 45(2), 105-114. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2017v45n2p105-114>.
- Carvalho, I.R., Souza, V., Follmann, D., Nardino, M., Schmidt, D. 2014. Desempenho agrônomico de híbridos de milho em ambiente irrigado e sequeiro. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, 10(18), 1144-1153.

<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2739>. (acessado 10 de outubro de 2021).

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 2021. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Safra 2020/21 - N.12 – Decimo Segundo levantamento. Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 98p. <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. (acessado 25 de setembro de 2019).

Edwiges, M., Dallacort, R., Marco, K., Santi, A., Fenner, W. 2017. Produtividade e características agrônômicas do milho em épocas de semeadura para segunda safra em tangará da serra, MT. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, 14(26). <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/741> (acessado 02 de outubro de 2021).

Gomes, L.L., Buso, W.H.D., Lima, J.B., Matos, H.G., Leão Junior, L.A. 2019. Evaluation of corn hybrids performance in two locations of Goiás. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, 6(1), 8-16. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v6i1.2362>

Guerra, A.M.N.M., Ferreira, J.B.A., Vieira, T.S., Franco, R.R., Costa, A.C.M., Tavares, P.R.F. 2017. Avaliação da produtividade de grãos e de biomassa em dois híbridos de milho submetidos à duas condições de adubação no município de Santarém – PA. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), 7 (4), 20-27. DOI: <https://doi.org/10.21206/bjsa.v7i4.431>.

Hanashiro, R.K., Mingotte, F.L.C., Fornasieri Filho, D. 2013. Desempenho fenológico, morfológico e agrônômico de cultivares de milho em Jaboticabal-SP. Científica, Jaboticabal, 41(2), 226-234. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2013v41n2p226-234>.

He, D, Zhang, H, Liao, C, Luo, Q, Hui, G, Nan, Z, Zhang, Y., 2014. Investigation and analysis on ear diameter and ear axis diameter in maize ril population. Frontier and Future Development of Information Technology in Medicine and Education. Springer, Dordrecht, 269, 795-801. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7618-0\\_77](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7618-0_77).

Homayoun, H., 2011. Study of some morphological traits of corn hybrids. American Eurasian. Journal Agricultural & Environmental Science, 10(5), 810-813. <https://www.semanticscholar.org/paper/Study-of-Some-Morphological-Traits-of-Corn-Hybrids-Homayoun/ddbdfd39fdc7fda2ac24aacd831f1a1b6cf33b80#paper-header>

(acessado 09 de outubro de 2021).

Kvitschal, M.C., Martine, E., Vidigal Filho, O.S., Vidigal, M.C.G., Scapim, C.A. 2010. Arranjo de plantas e produção de dois híbridos simples de milho. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, 41(1), 122-131. <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/541/416>. (acessado 30 de setembro de 2021).

Miranda, R.A. 2018. Uma história de sucesso da civilização. *A Granja*, 74(829), 24-27. <https://edcentaurus.com.br/agranja/edicao/829/materia/8972>. (acessado 11 de outubro de 2021).

Oliveira, G.H.F.D., Amaral, C.B.D., Revolti, L.T.M., Buzinaro, R., Moro, G.V. 2019. Genetic variability in popcorn synthetic population. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 41. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v41i1.39497>.

Olivoto, T., Carvalho, I.R., Nardino, M., Ferrari, M., Pelegrin, A.J., Szareski, V., Damari, G.H., Souza, V.Q. 2018. Caracteres morfológicos e rendimento de grãos de híbridos simples de milho em diferentes ambientes. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(4), 462-471. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811711732018462>.

Olivoto, T., Carvalho, I.R., Nardino, M., Ferrari, M., Pelegrin, A.J., Szareski, V.J., Demari, G.H., Souza, V.Q. 2018. Caracteres morfológicos e rendimento de grãos de híbridos simples de milho em diferentes ambientes. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 17(4): Universidade do Estado de Santa Catarina. DOI: 10.5965/223811711732018462.

Pacheco, R.M., Duarte, J.B., Branquinho, R.G., Souza, P.I.D.M. 2017. Environmental stratifications for soybean cultivar recommendation and its consistency over time. *Genetics and Molecular Research*, 16(3). DOI: [10.4238 / gmr16039693](https://doi.org/10.4238/gmr16039693).

Pereira, C.S., Zanetti, V.H., Wiest, G., Schoffen, M.E., Fiorini, I.V.A. 2020. Desempenho produtivo de híbridos de milho na segunda safra no norte de Mato Grosso. *Revista Tecnológica*, Santa Cruz do Sul, 24(2), 160-165. DOI: <https://doi.org/10.17058/tecnolog.v24i2.14713>.

Pereira, L.T., Veiga, P.O.A., Veiga, A.D., Figueiredo, T.O., Dias, L.P., Faria, G.M., Braga, G.F.R. 2019. Caracterização agronômica de híbridos de milho para produção de grãos em machado-mg na safra 2018/2019. 11ª Jornada Científica e Tecnológica e 8º Simpósio da Pós-Graduação do IFSULDEMINAS. <https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcinc1/jcinc1/paper/viewFile/5028/3687>. (acessado 15 de outubro de 2021).

Pereira, O.A.P. Doenças do milho. In: Amorim, L., Rezende, J.A.M., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E.A. 2016. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. fifth ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, São Paulo.

Pizolato Neto, A., Camargos, A.E.V., Valeriano, T.B., Sgobi, M.A., Santana, M.J. 2016. Doses de nitrogênio para cultivares de milho irrigado. *Nucleus*, 13(1), 87-96. DOI: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.1606>.

Silva, A.G., Francischini, R., Martins, P.D.S. Desempenho agrônômico e econômico de cultivares de milho na safrinha. 2015. *Revista Agrarian*, Dourados, 8(27), 1-11. <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/2347/2166>. (acessado 04 de outubro de 2021).

Silva, K.C.L., Santos, W.F., Afférri, F.S., Peluzio, J.M., Sodré, L.F. 2019. Diversidade genética em genótipos de milho de plantio tardio sob diferentes níveis de nitrogênio no Tocantins. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, 6(3), 92-100. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v6i3.2327>

Silva, S., Sousa, A.C.P.; Silva, C.S., Araújo, E.R., Soares, M.A.S., Teodoro, I. 2021. Parâmetros produtivos do milho sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas no semiárido brasileiro. *Irriga*, Botucatu, 1(1), 30-41. DOI: <https://doi.org/10.15809/irriga.2021v1n1p30-41>.

Souza, J.C., 2018. Cultivares, In: Delima, R.O., Borém, A. Melhoramento de milho. Editora UFV, Viçosa, 295-306.

Uate, J.V., Nuvunga, J.J., Silva, C.P., Guimarães, L.J.M., Von Pinho, R.G., Balestre, M. 2019. Genetic progress, adaptability and stability of maize cultivars for value of cultivation and use trials. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 41. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v41i1.42624>.

USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2021. World Agricultural Production – Foreign Agricultural Service/USDA, march/2020. <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/5q47rn72z?locale=en> (acessado 29 de setembro de 2021).

Vilela, R.G., Arf, O., Kappes, C., Kaneko, F.H., Gitti, D., de C., Ferreira, J.P. 2012. Desempenho agrônômico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. *Bioscience Journal*, Uberlândia, 28(1), 25-33. <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11672>. (acessado 12 de outubro de 2021).