

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUTIVIDADE DE DIFERENTES CULTIVARES DE MILHO NA
SEGUNDA SAFRA**

Brunno Rafael Silva de Abreu

**ANÁPOLIS-GO
2018**

BRUNNO RAFAEL SILVA DE ABREU

**PRODUTIVIDADE DE DIFERENTES CULTIVARES DE MILHO NA
SEGUNDA SAFRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Produção vegetal

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende

**ANÁPOLIS-GO
2018**

Abreu, Brunno Rafael Silva de.

Produtividade de diferentes cultivares de milho na segunda safra / Brunno Rafael Silva de Abreu. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

25 p.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

1. *Zea mays* L. 2. Safrinha. 3. Plantio direto. I. Brunno Rafael Silva de Abreu. II. Produtividade de diferentes híbridos de milho cultivados na segunda safra.

CDU 504

BRUNNO RAFAEL SILVA DE ABREU

**PRODUTIVIDADE DE DIFERENTES CULTIVARES DE MILHO NA
SEGUNDA SAFRA**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Produção vegetal

Aprovada em: _____

Banca examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Claudia Fabiana Alves Rezende
UniEVANGÉLICA
Presidente

Prof. Dr^ª. Klenia Rodrigues Pacheco
UniEVANGÉLICA

Prof^ª. Dr^ª. Josana de Castro Peixoto
UniEVANGÉLICA

Dedico esse trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder o dom da vida, e me dar saúde e força para conseguir superar todos os desafios.

Em especial a minha família por me ajudar em todos os momentos e sempre me apoiar em todas as decisões.

A UniEVANGÉLICA por proporcionar uma bela estrutura. A todos os professores por me fornecer todo o conhecimento necessário para minha formação.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende pela disponibilidade e por me mostrar os caminhos para realização do trabalho de conclusão de curso.

Obrigado!

“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir.”

Dalai Lama

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. MORFOLOGIA E FENOLOGIA DO MILHO.....	10
2.2. FATORES CLIMÁTICOS	10
2.3. ADUBAÇÃO.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	22

RESUMO

A produtividade no cultivo do milho é o resultado das condições edafoclimáticas do local de semeadura, potencial genético da semente e do manejo adotado na lavoura. A cultura do milho em função do seu alto potencial de produção, composição química e valor nutricional, constitui, atualmente, um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo. O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade na cultura do milho, segunda safra, utilizando três cultivares de milho safrinha K 9960 VIP3, K 9105 VIP3 e K 9606 VIP3. O trabalho foi conduzido na fazenda Alegria, Silvânia, GO, localizada 16°49'21''S, 48°42'36.21''O, em área comercial com precipitação anual média de 1.370 mm, altitude de 891 m e temperatura media anual de 22,5°C. Antes do plantio do milho, na área havia sido realizado o cultivo da soja. A colheita das espigas de milho foi realizada manualmente quando as plantas apresentavam-se secas, selecionando as espigas empalhas e posteriormente foi realizado o debulho manualmente. Após esta operação, com o auxílio de uma balança digital e um medidor de umidade, foi obtida a produtividade real, que foi corrigida a 15,5% de umidade. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos às análises de variância para avaliação da produtividade dos três tipos de híbridos. Estatisticamente o híbrido K 9105 VIP3, se sobressaiu nos parâmetros comprimento de espiga (16,6 mm), diâmetro de espiga (17,4 mm), massa de 1000 grãos (262,6 g), peso médio de espiga (138,2 g), fatores esses que resultaram em uma maior produtividade, quando comparado aos demais híbridos. Conclui-se que o material K 9105 VIP3, se destacou com maior produtividade (7.462,20 kg ha⁻¹). Sendo que produtividade de grãos apresentou elevada variabilidade espacial e temporal, e foi condicionada por aspectos relacionados ao estabelecimento e desenvolvimento da cultura, como déficit hídrico e distribuição irregular de chuva, a adubação nitrogenada em cobertura teve sua eficiência reduzida.

Palavras-chave: *Zea mays* L, safrinha, plantio direto.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a CONAB (2018), a produção brasileira de milho, atingiu o volume, estimado em 81.356,7 milhões de toneladas (t). Este incremento significativo deu-se em função do aumento da área plantada do milho 1ª safra, do plantio do milho 2ª safra dentro do período ideal e das condições climáticas favoráveis às duas safras do grão, associando incremento na área com aumento de produtividade média. O USDA (2018) (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) projeta para o Brasil uma produção de 90.409,2 milhões t na safra 2018/19, isto é, um leve aumento em relação à safra 2017/18.

A produção de milho safrinha implantado no período de janeiro a março tem-se mostrado grande importância econômica nas regiões onde é cultivado, predominantemente na região Centro-Oeste e nos estados do Paraná e São Paulo (DUARTE, 2004). A cultura do milho, em função do seu alto potencial de produção, composição química e valor nutricional, constitui, atualmente, um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo (SOARES, 2010). Devido à viabilidade econômica e aos benefícios agrônômicos associados à rotação de culturas, como aumento da palhada, redução de pragas e doenças, além de permitir melhor aproveitamento dos insumos agrícolas, os produtores têm investido em tecnologias para o cultivo do milho safrinha (PEREIRA et al., 2009).

A busca pelo arranjo na distribuição das plantas de milho tem se mostrado de grande importância no desempenho da cultura, pois plantas espaçadas de forma equidistante competem minimamente por nutrientes, luz e outros fatores (SANGOI, 2000). Considerando o cultivo do milho, sabe-se que o rendimento é o resultado do potencial genético da semente, das condições edafoclimáticas, do local de semeadura e do manejo adotado na lavoura (BÁRBARO et al., 2008).

A adubação é um dos fatores que influenciam na produtividade no cultivo do milho, uma vez que, o nitrogênio (N) é fundamental no metabolismo da planta, atuando diretamente na biossíntese de proteínas e clorofilas, sendo um dos nutrientes que apresenta os efeitos mais significativos no aumento da produtividade da cultura do milho (BÜLL, 1993). Devido a sua dinâmica no solo, apresenta um manejo complexo, sendo, geralmente, o elemento mais caro no sistema de produção da cultura do milho (BASTOS et al., 2008; CANTARELLA; MARCELINO, 2008).

A identificação no componente do rendimento que apresenta maior contribuição sobre a produtividade de milho é uma ferramenta importante, que auxilia na definição do período

crítico de desenvolvimento da cultura, podendo adotar práticas de manejo com o intuito de identificar o momento que será definido o principal componente de rendimento de grãos (BALBITON et al., 2005). Inúmeras evidências experimentais apontam que a temperatura constitui-se em um dos fatores de produção mais importante e decisivo para o desenvolvimento do milho, esta tem grande influência na duração do ciclo do milho, pois condiciona as taxas dos processos fisiológicos, podendo retardá-los ou acelerá-los (TOLLENNAR et al., 1979; ANDRADE, 1992).

De acordo com Majerowicz (2004), o milho possui metabolismo C4, que lhe confere uma taxa fotossintética líquida maior ao ser comparado a C3, pois apresenta baixa perda de água podendo ser cultivado em ambientes quentes com alta intensidade luminosa, se adaptando bem ao clima tropical pela sua baixa fotorrespiração. Cerca de 80% da produtividade do milho é dependente da radiação luminosa (ROMANO, 2005).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade na cultura milho, segunda safra, utilizando três cultivares de milho safrinha K 9960 VIP3, K 9105 VIP3 e K 9606 VIP3 no município de Silvânia-GO.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. MORFOLOGIA E FENOLOGIA DO MILHO

O milho é considerado uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia que existe na natureza. Por meio de uma semente que pesa pouco mais de 0,3 g surgirá uma planta geralmente com mais de 2,0 m de altura, dentro de cerca de nove semanas. Nos meses seguintes, essa planta produzirá cerca de 600 a 1.000 sementes similares àquela da qual se originou (ALDRICH et al., 1982).

Apresenta caule do tipo colmo, constituído de nós e entrenós. Em torno desse caule, as folhas se distribuem na forma chamada dística, dispostas alternadamente, para um lado e para outro diametralmente oposto. Os limbos foliares são geralmente longos, largos e planos, e mantidos em ângulos aproximadamente retos com o colmo, por uma forte nervura central (GOODMAN; SMITH, 1980; FORNASIERI FILHO, 1992).

O sistema radicular tem sua morfologia determinada pelo comprimento, volume, superfície e raio das raízes e dos pelos radiculares (LIEDGENS et al., 2000; HORN et al., 2006). O sistema radicular é típico das gramíneas, do tipo fasciculado ou em “cabeleira“, podendo atingir 1,5 a 3,0 m de comprimento, concentrados nos primeiros 30 cm de profundidade, o que pode explicar sua reduzida tolerância à deficiência hídrica (FORNASIERI FILHO, 1992). Desta forma, um sistema radicular mais desenvolvido deve, aparentemente, ser mais eficiente na absorção de nutrientes e de água do solo e assim, influenciar a produtividade (DEMÉTRIO, 2011).

As subdivisões dos estádios vegetativos são designadas numericamente como V1, V2, V3 até V(n); em que (n) representa a última folha emitida antes do pendoamento (Vt). O primeiro e o último estádios V são representados, respectivamente, por (VE, emergência) e (Vt, pendoamento) (MAGALHÃES et al., 2006). Durante a fase vegetativa, cada estádio é definido de acordo com a formação visível do colar na inserção da bainha da folha com o colmo. Assim, a primeira folha de cima para baixo, com o colar visível, é considerada completamente desenvolvida (RESENDE et al., 2003).

2.2. FATORES CLIMÁTICOS

Fatores ambientais que interferem na adaptação de híbridos de milho, de forma significativa, no rendimento de grãos. Esse rendimento tende a ser limitado na oferta de

assimilados no período de enchimento de grãos por processos que influenciam ou que controlam o desenvolvimento do grão-dreno. Diferenças de rendimento de grãos entre genótipos de milho de diferentes ciclos são, com frequência, examinados em termos da relação entre produção total (palhada e grãos) e a partição da matéria seca para o grão (IC, índice de colheita) (DONALD; HAMBLIN, 1976).

O rendimento no cultivo do milho é o resultado das condições edafoclimáticas do local de semeadura, potencial genético da semente e do manejo adotado na lavoura (BÁRBARO et al., 2008). Por ser uma planta C4, é extremamente eficiente na conversão de CO₂, apresentando altas taxas de fotossíntese líquida, mesmo em elevados níveis de luz (ALVES, 2007). O potencial de rendimento de grãos, a ser obtido em cada época de semeadura, depende principalmente da quantidade, da eficiência de interceptação e de conversão da radiação solar incidente e interceptada em fitomassa, e da eficiência de participação de assimilados à cultura de interesse econômico (ANDRADE, 1995).

Segundo Duarte et al. (1995), o fator térmico é o principal entrave para o desenvolvimento do milho segunda safra porém, em algumas regiões, a deficiência hídrica passa a ser o fator mais importante. A temperatura tem importante influência na duração do ciclo do milho, pois condiciona as taxas dos processos fisiológicos, podendo retardá-los ou acelerá-los.

Segundo Bergamaschi (1992), o déficit hídrico acontece no momento em que o potencial de água nas folhas reduz, em resposta à saída de água pela transpiração, determinando diante disso, maior absorção de água pelas raízes, buscando um ajustamento entre transpiração e absorção, sendo que o limite deste ajuste representa o início do déficit hídrico. A disponibilidade hídrica pode ser o fator decisivo do desenvolvimento e da produtividade dos vegetais, podendo retardar ou, inclusive, estacionar o crescimento vegetativo, bem como atrasar o desenvolvimento reprodutivo das plantas (FANCELLI, 2002).

Bergamaschi et al. (2004) notaram que pode acontecer redução de rendimento mesmo em anos climaticamente favoráveis, se o déficit hídrico ocorrer em períodos críticos, ou seja, da pré-floração ao início de enchimento de grãos. Durante o período vegetativo, o déficit hídrico diminui o crescimento do milho, em função de decréscimos da área foliar e da biomassa.

De acordo com Matzenauer et al. (2002); Bergamaschi et al. (2004), o adequado suprimento hídrico, próximo ao pendoamento-espigamento do milho, é suficiente para que sejam obtidos altos rendimentos. O conhecimento sobre distribuição e volume das

precipitações pluviais é fundamental para o planejamento das atividades agrícolas, como definição das datas mais apropriadas para semeadura, tratos culturais e manejo de sistemas de irrigação visando evitar o estresse hídrico nas plantas (KLAR et al., 2006).

O milho é de origem tropical, que exige durante o seu ciclo vegetativo temperatura, luminosidade e umidade em quantidade adequada para se desenvolver e produzir. Para que ocorra a plena produtividade, há a necessidade de precipitação em torno de 350-500 mm no verão, sendo que na fase entre espigamento-maturação o gasto hídrico pode alcançar de 5,0-7,5 mm diários. A água disponível para a cultura encontra-se na dependência da profundidade explorada pelas raízes, da capacidade de armazenamento de água no solo e da densidade radicular da planta (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

Baixa temperatura, em geral, é fator determinante para provocar alongamento do ciclo da cultura, enquanto que temperaturas elevadas provocam redução na duração do ciclo. As temperaturas ideais para o crescimento de milho se encontram na faixa de 25 e 30°C. Quando a temperatura do solo alcança limite inferior a 10°C e/ou superior a 42°C a germinação é afetada negativamente, enquanto a faixa de 25 a 30°C é a mais adequada para a germinação e emergência da cultura (FANCELLI, 2001).

2.3. ADUBAÇÃO

O cultivo do milho (*Zea mays* L.) segunda safra tem sido viável economicamente para o produtor (CASAGRANDE; FORNASIERI FILHO, 2002). Para uma produtividade média de 5.800 kg ha⁻¹ de grãos, são extraídos pela planta cerca de 100 kg ha⁻¹ de N, sendo que, dessa quantidade, cerca de 75% é exportados pelos grãos (COELHO; FRANÇA, 1995).

Segundo Silva et al. (2004) a adubação em determinados casos tende a aumentar a competição por nutrientes, uma vez que adubações pesadas aumentam o crescimento das espécies concorrentes, como da cultura, intensificando a competição e beneficiando a espécie mais eficiente no uso deste recurso. Segundo Duarte (2004), na maioria das vezes o milho safrinha é cultivado em solo de fertilidade média a alta, pois em solos de baixa fertilidade seriam necessárias doses elevadas de adubos, que podem inviabilizar a lavoura.

O milho é uma das culturas mais exigentes em fertilizantes, especialmente os nitrogenados. O suprimento insuficiente de nitrogênio é considerado um dos principais fatores que limitam o rendimento de grãos do milho, pois o N exerce uma importante função nos processos bioquímicos da planta. Ele é composto de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos

nucleicos, fitocromos e da clorofila (CANTARELLA, 1993). Além da função na formação de proteínas, o N é integrante da molécula de clorofila. Desta forma, plantas bem nutrida em N apresentam crescimento vegetativo intenso e coloração verde-escura (TANAKA et al., 1997).

Diante disso, a associação entre o monitoramento do nível de N na planta e da disponibilidade de N mineral do solo é de extrema importância para que se possa fazer a aplicação de N na época e em quantidade adequadas. Esse processo é complexo, pois existem vários fatores que podem interferir na disponibilidade do N liberado pelo solo, bem como na velocidade em que ele é absorvido e assimilado pela planta (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2000).

Seguido do N, o potássio (K) é o elemento absorvido em maiores quantidades pelo milho, sendo que 30% são exportados nos grãos. No entanto, as respostas ao K obtidas em ensaios de campo, com o milho, eram, em geral, menos frequentes e menores que aquelas constatadas para fósforo (P) e N, devido, principalmente, aos baixos níveis de produtividade obtidos (COELHO et al., 2007). A aplicação insuficiente de K pode levar ao esgotamento das reservas do solo e a aplicação em excesso pode intensificar as perdas por lixiviação, mesmo em solos com média e alta capacidade de troca catiônica (ERNANI et al., 2007).

A cultura do milho absorve o P da solução do solo, nas formas de íons $H_2PO_4^{2-}$ e HPO_4^{2-} . O radical fosfato no interior da planta de milho pode estar como íon livre em solução, ligado a cátions metálicos, formando compostos solúveis ou complexos insolúveis e, na forma mais importante, ligado a radicais orgânicos (P orgânico). O P é bastante móvel na planta podendo, se necessário, ser deslocado de tecidos mais velhos para tecidos mais jovens (GIANELO et al., 1995).

Contudo, Neumann et al. (2005), ressaltam que a eficiência da adubação depende, dentre outros fatores, das condições climáticas, do tipo de solo e da capacidade de extração de nutrientes pelas plantas, durante o cultivo. O milho segunda safra quando cultivado após a cultura da soja, normalmente são empregadas baixas doses de nitrogênio, cerca de 30 a 50 kg ha⁻¹, pois ocorre através da leguminosa, fixação biológica de nitrogênio e há pouca chance de perdas de nitrato por lixiviação nas condições de cultivo da safrinha, em virtude do menor volume de chuvas no período (DUARTE; CANTARELLA, 2007).

A alta produtividade está diretamente relacionada com boas práticas de manejos na cultura. Com o emprego da tecnologia, a qualidade da semente, o preparo químico e físico do solo, controle de plantas invasoras, adubações, pragas e doenças, irrigação, época de plantio,

espaçamentos entre outros fatores que podem afetar a produtividade do milho produzido (QUEIROZ et al., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Alegria, Silvânia, GO, localizada 16°49'26.21''S, 48°42'36.21''O, em área comercial com precipitação anual média de 1.370 mm, altitude de 891 m e temperatura média anual de 22,5°C. Antes do plantio do milho, na área havia sido realizado o cultivo da soja por 110 dias.

Após a colheita da soja, foi realizada a dessecação das plantas daninhas presentes na área com o herbicida Glifosato, Roundup Transorb®, utilizando 2,0 L ha⁻¹. A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto (SPD) em sucessão a cultura da soja no dia 26/02/2018, na área total de 1,0 ha para cada variedade, utilizando os híbridos: K 9960 VIP3 de ciclo precoce (820 graus-dia (GDU)); K 9105 VIP3 (GDU 810) e K 9606 VIP3 (GDU 820), com espaçamento de 0,45 m entre linhas e população de 60.000 sementes ha⁻¹. A adubação foi realizada no plantio aplicando-se 300 kg ha⁻¹ 08-20-18, e posteriormente no estádio V4 foi realizado a cobertura utilizando 200 kg ha⁻¹ de uréia (45%).

Para a semeadura do milho, utilizou-se um trator Valtra®, modelo BH 180, uma semeadora-adubadora de precisão marca Jumil®, com mecanismos sulcadores do tipo haste sulcadora para fertilizantes e discos duplos defasados para sementes, com mecanismos de cobertura e compactação do tipo roda compactadora de borracha. A semeadora foi regulada para distribuir 2,7 sementes m⁻¹ na linha de plantio.

As plantas daninhas na pós-emergência foram controladas com herbicida Glifosato, na dose de 2,0 L ha⁻¹, conforme recomendação.

Para o controle de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) foi utilizado o inseticida Turbo na dosagem de 0,2 L ha⁻¹, no estádio inicial da cultura, e para o controle da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) foram realizadas quatro aplicações de inseticidas, sendo duas de Imidacloprid utilizando 0,2 L ha⁻¹, e duas de Acefato utilizando 0,8 g ha⁻¹, a primeira aplicação foi realizada 30 dias após a semeadura e as demais foram realizadas num período de 10 a 20 dias após a anterior.

O controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foi realizado uma aplicação noturna com a utilização do inseticida Clorpirifós, na dosagem de 1,5 L ha⁻¹, no estádio V10 com volume de aplicação de 120 L ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações utilizando os fungicidas Horos® e Azimut® na dosagem de 0,5 L ha⁻¹, entre V10 e VT.

Como adjuvante, utilizou-se óleo mineral na dosagem de 0,8 L ha⁻¹.

A determinação da produtividade foi realizada pelo método proposto pela Emater-MG, conforme especifica Rodrigues (2005), em que procede a contagem do número de plantas em 10 m lineares e coleta-se três espigas aleatórias para determinação da média do peso dos grãos das mesmas. Recomenda-se repetir o procedimento dentro do talhão para redução do erro, sendo realizadas três repetições por parcela, de forma que serão coletadas nove espigas por parcela utilizando o delineamento inteiramente casualizado. A produtividade estimada foi obtida pela seguinte expressão:

Produtividade ($t\ ha^{-1}$ a 15,5% de umidade) = $[(NE \times P)/EM]/1000$ em que:

NE: número médio de espigas em 10 m lineares;

P: peso médio de grãos por espiga corrigido para 15,5% de umidade, obtido da média do peso de grãos das nove espigas coletadas;

EM: espaçamento médio entre linhas.

Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA). E quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F ($P < 0,05$), se aplicou o teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o programa Sisvar 5.6.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se na Tabela 1 que existem diferenças estatísticas entre os híbridos para o diâmetro de espiga (DE). Com 17,4 mm e 16,6 mm, os híbridos 9105 e 9960 respectivamente, apresentaram maior DE. Silva et al. (2014) avaliaram os híbridos de milho Agroeste (AS 32 e AS 1540), cultivados na safra 2007/2008 em Alta Floresta – MT, e também observaram diferenças entre os materiais para a variável DE, relataram haver também diferenças estatísticas para o comprimento de espiga, resultado parecido ao observado no presente estudo.

TABELA 1 - Análise de variância e valores médios de comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), número de fileiras de grãos por espiga (FG), número de grãos por fileira (GF); massa de 1000 grãos (MMG), número de espigas (NE), número de grãos por espiga (NG), peso médio de espiga (PME) e produtividade (PROD) de milho segunda safra, com três cultivares de milho K 9960 VIP3, K 9105 VIP3 e K 9606 VIP3, Silvânia, GO, Brasil (2017/18)

Cultivares	CE		DE		FG		GF		MMG	
		Mm			nº		nº		g	
9105	16,6	a	17,4	a	17,2	ab	30,6	b	262,6	a
9960	15,4	b	16,6	ab	14,8	b	34	a	219	c
9606	16,4	a	16,4	b	17,6	a	32,2	ab	229,8	b
Teste F ¹	0,01	*	0,03	*	0,02	*	0,01	**	0,00	**
CV(%)	3,39		3,26		9,37		4,20		0,63	
Cultivares	NE		NG		PME		PROD			
		nº		nº	G		kg ha ⁻¹			
9105	27,0	b	526,4	a	138,2	a	7.462,20	a		
9960	28,0	a	501,6	a	109,8	b	6.151,90	b		
9606	27,0	b	566,4	a	130,2	a	7.032,60	ab		
Teste F ¹	0,00	**	0,12	ns	0,00	**	0,01	*		
CV(%)	0,00		8,70		8,81		8,73			

¹Teste F: ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV - coeficiente de variação.

O híbrido 9960 (15,4 cm) apresenta menor valor de comprimento de espiga (CE) (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Araújo et al. (2017) avaliando 11 híbridos de milho, os materiais foram divididos em três grupos quanto ao CE nos qual o

híbrido Feroz (12,9 cm) apresentou menor CE e o híbrido 30A95 (15,7 cm) apresentou maior CE. Esses resultados foram convenientes aos obtidos por Kappes et al. (2011), que também verificaram nos híbridos variabilidade nos resultados, com espigas maiores para um híbrido triplo.

O comprimento da espiga é um fator importante nos componentes de rendimento de milho, pois pode influenciar a quantidade de grãos por fileira. Porém no presente estudo os híbridos que apresentaram maior número de grãos por fileira (GF) foram os híbridos 9960 (34) e 9606 (32,2) (Tabela 1). O híbrido 9105 (30,6) faz parte de um grupo com menor - quantidade de grãos por fileira. Este fato mostra que, existem diferenças entre os híbridos avaliados para o GF (Tabela 1), colaborando com Vilela et al. (2012), os autores também observaram variação desse componente da produção em função do híbrido e ainda ressaltam que o número de grãos por fileira está diretamente relacionado com o comprimento médio da espiga. No presente estudo, o maior número de grãos por fileira foi encontrado em espigas que tiveram maior comprimento.

Assim como para o GF, a análise de dados também apontou diferenças estatísticas para a variável fileiras por espiga (FG) (Tabela 1). A análise dividiu as médias da variável no qual os híbridos 9105 e 9606 apresentaram maiores valores, 17,2 e 17,6 respectivamente, e o híbrido 9960, com 14,8 fileiras por espiga, apresentou o menor valor (Tabela 1). Silva et al. (2014), Araújo et al. (2017) e Silva et al. (2017) também constataram diferenças no número de fileiras por espiga em experimentos utilizando diferentes híbridos de milho.

O número de grãos por fileira e o número de fileiras por espiga, são fatores que influenciam diretamente o número de grãos de uma espiga. Os híbridos avaliados não apresentaram diferenças significativas quanto à quantidade de grãos por espiga (NG).

A alta produtividade está diretamente relacionada com boas práticas de manejos na cultura. Com o emprego da tecnologia, a qualidade da semente, o preparo químico e físico do solo, controle de plantas invasoras, adubações, pragas e doenças, irrigação, época de plantio, espaçamentos entre outros fatores que podem afetar a produtividade do milho produzido (QUEIROZ et al., 2000).

A produtividade de grãos (PROD) também foi discordante para os híbridos avaliados. No grupo com maior produção, encontram-se o híbrido 9105 (7.462,20 kg ha⁻¹). A produção intermediária, foi composto pelo híbrido e 9606 (7.032,62 kg ha⁻¹). A menor produção foi obtida com o híbrido 9960 (6.151,90 kg ha⁻¹). Outros trabalhos científicos também mostram diferenças na produtividade de diferentes híbridos de milho (ARAÚJO et al., 2017); PINOTTI

et al., 2014; MENDES et al., 2013; SILVA et al., 2017; FOLONI et al., 2014); ECCO et al., 2014).

Esta menor produtividade pode ser explicada pela semeadura ter ocorrido em período não adequado (26/fevereiro/2018), sendo o final do zoneamento agrícola para o plantio de milho na região, que encerra em 20 de fevereiro. Também está associada ao período de falta chuvas entre meados de junho a julho (INMET, 2018), (Figura 1), e pelo baixo investimento, não sendo realizado fornecimento de nitrogênio à cultura, fator limitante na produtividade, em função do híbrido avaliado.

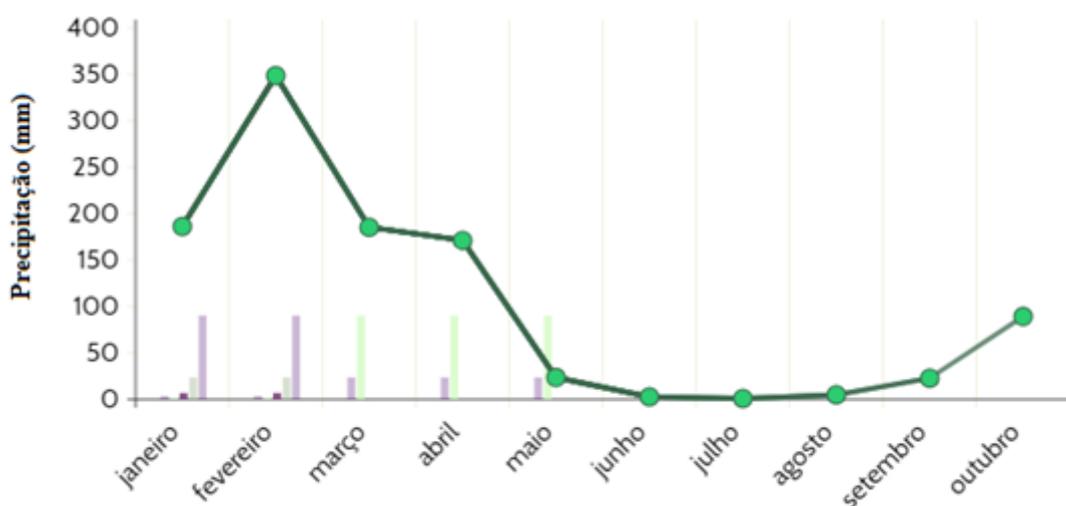


Figura 1. Dados de precipitação (mm), registrados pela estação do INMET de Silvânia – GO, durante o período de condução do estudo. Fonte: INMET (2018).

*Dados de precipitação não registrados em junho e julho de 2018.

Pinotti et al. (2014) descrevem que o atraso na época de semeadura do milho, no período da safrinha, resultara em menor rendimento de grãos, pois existem limitações de ambiente (pluviosidade/temperatura). Gazola et al. (2014) destacam que o N aplicado em cobertura na lavoura de milho, proporcionou efeitos crescente para as características morfológicas de planta e em alguns componentes de rendimento.

Também, Rotili et al. (2014) relataram em seus estudos que o risco de se obter resultados líquidos baixos, em ambientes providos de doses de nitrogênio maiores, é menor em relação aos ambientes com baixa dose de adubação nitrogenada. Foloni et al. (2014) observaram em seus estudos que a produtividade do milho safrinha varia tanto em função da população de plantas quanto em função híbrido avaliado. Já Vian et al. (2016) destacam que

a produtividade de grãos apresenta elevada variabilidade espacial e temporal, e é condicionada por aspectos relacionados ao estabelecimento e desenvolvimento da cultura. Estatisticamente o híbrido K 9105 VIP3, se sobressaiu nos parâmetros comprimento de espiga (16,6 mm), diâmetro de espiga (17,4 mm), massa de 1000 grãos (262,6 g), peso médio de espiga (138,2 g), fatores esses que resultaram em uma maior produtividade, quando comparado aos demais híbridos.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que estatisticamente o híbrido K 9105 VIP3, se sobressaiu nos parâmetros comprimento de espiga (16,6 mm), diâmetro de espiga (17,4 mm), massa de 1000 grãos (262,6 g), peso médio de espiga (138,2 g), fatores esses que resultaram em uma maior produtividade, quando comparado aos demais híbridos. Entre os híbridos estudados, nas condições de realização de estudo o material K 9105 VIP3, se destacou com maior produtividade (7.462,20 kg ha⁻¹) em relação às demais cultivares. Sendo que produtividade de grãos apresentou elevada variabilidade espacial e temporal, e foi condicionada por aspectos relacionados ao estabelecimento e desenvolvimento da cultura, como déficit hídrico e distribuição irregular de chuva, a adubação nitrogenada em cobertura teve sua eficiência reduzida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, S.R.; SCOTT, W.O.; LENG, E.R. **Modern corn production**. 2.ed. Champaign: A & L Publication, 1982. 371 p.

ALVES, G. C. **Efeito da inoculação de bactérias Diazotróficas dos gêneros *Herbaspirillum* e *Bulkholderia* em genótipos de milho**. Fev. 2007. 65 p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. Disponível em Acesso em: 15 de março de 2018.

ANDRADE, F.H. **Analysis of growth of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina**. Field Crops Research, v.41, p.1-12, 1995.

ANDRADE, F.H. **Radiacion y temperatura determinan los rendimientos máximos de maíz**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. Balcarce, Argentina, 422 p., 1992.

ARAÚJO, L.S.; SILVA, L.G.B.; SILVEIRA, P.M.; RODRIGUES, F.; LIMA, M.L.P.; CUNHA, P.C.R. Desempenho agrônomico de híbridos de milho na região sudeste de Goiás. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 334-341, 2017.

BALBINOT, A. A.; BACKES, R. L.; ALVES, A. C.; OGLIARI, J. B.; FONSECA, J. A. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Revista Brasileira Agrociência**. V.11, n. 2, p. 161-166, abr-jun, 2005. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/1184/977>. Acesso: 03/08/2018.

BÁRBARO, I.M; BRANCALÃO, S.R.; TICELLI, M. **É possível a fixação biológica de nitrogênio no milho?**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_2/fixacao/index.htm>. Acesso em: 23/5/2018.

BASTOS, E. A; CARDOSO, M. J; MELO, F. B; RIBEIRO, V. Q; JÚNIOR, A. S. A. Doses e formas de parcelamento de nitrogênio para a produção de milho sob plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 02, p. 275-280, 2008.

BERGAMASCHI H. **Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas**. In: BERGAMASCHI, H. Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: UFRGS, Ed. Universidade, 1992. p.25-32.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MÜLLER, A.G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.831-839, 2004.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.2, p.365-372, 2000.

BÜLL, L. T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L. T.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 63-145.

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

CANTARELLA, H.; MARCELINO, R. Fontes alternativas de nitrogênio para a cultura do milho. **Informações Agronômicas**, n. 122, p. 12-14, 2008.

CASAGRANDE, J. R. R.; FORNASIERI FILHO, D. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 01, p. 33-40, 2002.

COELHO, A. M. et al. **Sistemas de produção 1: cultivo do milho**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa/CNPMS, 2007

COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. **Seja doutor do milho: nutrição e adubação**. **Informacoes Agronomicas, Piracicaba**, n.71, set. 1995. Arquivo do Agronomo, Piracicaba, n.2, p.1-9, set. 1995. Encarte.

CONAB|**ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS** | v. 5 - Safra 2017/18, n.6 - Sexto levantamento, março 2018. 85.

DEMÉTRIO, C. S. **Capacidade Combinatória de Linhagens de Milho Selecionadas para Sistema Radicular**. 2011. 70p. Tese (Doutorado em Agronomia - Genética e Melhoramento de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.

DONALD, C.M.; HAMBLIN, J. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. **Advances in Agronomy**, v.28, p.351-405, 1976.

DUARTE, A. P. **Milho safrinha: Características e sistemas de produção**. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). Tecnologias de produção de milho. Viçosa: UFV, 2004. p. 109- 138.

DUARTE, A.P.; CANTARELLA, H. **Adubação em sistemas de produção de soja e milho safrinha**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DO MILHO SAFRINHA: RUMO A ESTABILIDADE, 9., 2007, Dourados, 2007. Anais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p.44-61. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 89).

DUARTE, A.P.; KANTHACK, R.A.D.; SPINOSA, W.; ALLIPRANDINI, L.F. **Efeito da geada na produção e qualidade de grãos de milho**. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO “SAFRINHA”, 3., 1995, Assis. Resumos Campinas: IAC, 1995. p.61-4.

ECCO, M.; ROSSET, J.S.; RAMPIM, L.; COSTA, A.C.T.; CARMO, M.L.; STANGARLIN, J.R.; SARTO, M.V.M. Características agronômicas de híbridos de milho segunda safra submetidos à aplicação de fungicida. **Agrarian**, v. 7, n. 26, p. 504-510, 2014.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS- Emater-MG. **Regulamento do concurso estadual de produtividade de milho ano 2000/2001**. Belo Horizonte.

ERNANI, P. R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J. A. Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 393-402, 2007

ESTADOS UNIDOS. **Department of Agriculture**. USDA.gov - United States Department of Agriculture.2017.

FANCELLI, A. L. **Fisiologia das plantas de milho em condições de segunda safra**. In: SHIOGA, P.; BARROS, A. S. do R. (coord.). A cultura do milho segunda safra. Londrina: IAPAR, 2001, pp. 11 – 31.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuaria, 2000. 360p.

FANCELLI, Antonio Luiz. **O sistema de plantio direto**. Curso de Especialização à Distância: Tecnologia da produção de milho. Piracicaba/SP, 2002.

FOLONI, J.S.S.; CALONEGO, J.C.; CATUCHI, T.A.; BELLEGGIA, N.A.; TIRITAN, C.S.; BARBOSA, A.D.M. Cultivares de milho em diferentes populações de plantas com espaçamento reduzido na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. v.13, n.3, 2014.

FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. Funeo, Jaboticabal, São Paulo. 273 p. 1992.

GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; SILVA, R.R.; FONSECA, I.C.D.B. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 18, n. 7, 2014.

GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; TEDESCO, M. J. **Princípios de fertilidade do solo**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 276 p

GOODMAN, M.M.; SMITH, J.S.C. Botânica. In. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1980. P.32-70.

HORN, D.; ERNANI, P. R.; SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; CASSOL, P. C. Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 77-85, 2006.

KLAR, A.E.; JADOSKI, S. O.; LIMA, J.P.P. Peroxidase activity as an indicator of water stress in sweet pepper plants. **Irriga**, v.11, p.441-447, 2006.

KAPPES, C.; ANDRADE J. A. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia** v. 70, p. 334-343, 2011.

LIEDGENS, M.; SOLDATI, A.; STAMP, P.; RICHNER, W. Root development of maize (*Zea mays* L.) as observed with Minirhizotrons in Lysimeters. **Crop Science, Madison**, v. 40, n. 3, p. 1665-1672, 2000.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O. **Fisiologia da produção de milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo. Circular técnica nº 76. Sete Lagoas, MG. 2006

MAJEROWICZ, N. Fotossíntese. In: KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 1.ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. p. 114-178.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A.; MALUF, J.R.T.; BARNI, N.A.; BUENO, A.C.; DIDONÉ, I.A.; ANJOS, C.S.; MACHADO, F.A.; SAMPAIO, M.R. **Consumo de água e disponibilidade hídrica para milho e soja, no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fepagro, 2002. 105p. (Boletim Fepagro, 10).

MENDES, M.C.; MATCHULA, P.H.; ROSSI, E.S.; OLIVEIRA, B.R.; SILVA, C.A.; SÉKULA, C.R. Adubação nitrogenada em cobertura associada com densidades populacionais de híbridos de milho em espaçamento reduzido. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 2, p. 92-101, 2013.

NEUMANN, M.; SNDINI, I.E.; LUSTOSA, S.B.C.; OST, P. R.; ROMANO, M.A.; FALBO, M.K.; PANSERA, E.R. Rendimento e componentes de produção da planta de milho (*Zea mays* L.) para silagem, em função de níveis de adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, p.418-427, 2005.

PEREIRA, J. L. A. R; PINHO, R. G. V; BORGES, I. D; PEREIRA, A. M. A. R; LIMA, T. G. Cultivares, doses de fertilizantes e densidades de semeadura no cultivo de milho safrinha. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 03, p. 676-683, 2009.

PINOTTI, E.B.; BICUDO, S.J.; GODOY, L.J.G.; BUENO, C.E.M.S. Características agronômicas de cultivares de milho em função de populações de plantas e épocas de semeadura. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. v.25 - n.1 - p.17-33 - jun. 2014.

QUEIROZ, D.M.; DIAS, G.P.; MANTOVANI, E.C. **Agricultura de precisão na produção de grãos**. In: Borém et al. (ed.). Agricultura de precisão. Viçosa: A. Borém e outros, 2000. P.1-42.

RESENDE, S.G. **Alternativas de espaçamentos entre fileiras e densidades de plantas no cultivo do milho**. 2003. 55f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2003.

RODRIGUES, V.N; VON PINHO, R.G; PAGLIS, C.M; FILHO, J.S.D.S.B; DE BRITO, A.H. Comparação entre métodos para estimar a produtividade de grãos de milho. **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 29, n. 1, p. 34-42, 2005.

ROMANO, M. R. **Desempenho fisiológico da cultura de milho com plantas de arquitetura contrastante: parâmetros para modelos de crescimento**. Piracicaba, 2005. 100 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

ROTILI, E.A.; AFFÉRI, F.S.; PELUZIO, J.M.; CARVALHO, E.V.; SANTOS, W.F. Rentabilidade de diferentes híbridos de milho, no Estado do Tocantins, safra 2009/2010. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 5, n. 2, 2014.

SANGOI, L.; SILVA, R.P.F.; ARGENTA, G.; RAMBO, L. **Ecofisiologia da cultura do milho para altos rendimentos**. Lages: Graphel, 2010.

SILVA, A.C.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; PAIVA, T.W.B.; SEDIYAMA, C.S. Efeitos de doses reduzidas de fluazifop-p-butil no consórcio entre soja e *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.429-435, 2004.

SILVA, A.F.; SCHONINGER, E.L.; CAIONE, G.; KUFFEL, C.; CARVALHO, M.A.C. Produtividade de híbridos de milho em função do espaçamento e da população de plantas em sistema de plantio convencional. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. v. 13, n. 2, p. 162-173, 2014.

SILVA, J.S.; GIACOMEL, C.L.; FERREIRA, M.L.; FONSECA, A.C.; BATISTA, V.V.; ADAMI, P.F. Produtividade de híbridos de milho na safra 2016/2017 em Dois Vizinhos-PR. **In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos**. 2017. p. 166-168.

SOARES, F.C. **Análise de viabilidade da irrigação de precisão na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. 2010, 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2010.

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A.; BORKERT, C. M. **Nutrição mineral da soja**. **In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafós, 1997. p. 109-110.

TOLLENAR, M.; DAYNARD, T.B.; HUNTER, T.B. Effect of temperature sensitive period for leaf number of maize. **Crop Science**, 315 -318 p. 1979.

VIAN, A.L.; SANTI, A.L.; AMADO, T.J.C.; CHERUBIN, M.R.; SIMON, D.H.; DAMIAN, J.M.; BREDEMEIER, C. Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta. **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, p. 464-471, 2016.

VILELA, R.G.; ARF, O.; KAPPES, C.; KANEKO, F.H.; GITTI, D.D.C., FERREIRA, J.P. Desempenho agrônomico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**, p. 25-33, 2012.