

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

AGRONOMIA

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO
EM CULTIVO IRRIGADO NO NORTE DE MINAS GERAIS**

WALTER IVAN VELOSO FILHO



Walter Ivan Veloso Filho

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO
EM CULTIVO IRRIGADO NO NORTE DE MINAS GERAIS

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Rodinei Facco Pegoraro

Montes Claros – MG

2018

Walter Ivan Veloso Filho. COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO EM CULTIVO IRRIGADO NO NORTE DE MINAS GERAIS.

Aprovado pela banca examinadora constituída por:

Prof. Rodinei Facco Pegoraro – ICA/UFMG

Prof. Leonardo David Tuffi Santos – ICA/UFMG

Geraldo Ribeiro Zuba Junio – Doutorando – ICA/UFMG

Maria Nilfa de Almeida Neta – Doutorando – ICA/UFMG



Prof. Rodinei Facco Pegoraro – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 10 de dezembro de 20 18.

RESUMO

O milho (*Zea mays*) é uma gramínea da família *Poaceae*, de ciclo anual e metabolismo C4, sendo uma das culturas mais cultivadas no Brasil. Objetivou-se com esse trabalho avaliar os componentes de produção de híbridos de milho em sistema irrigado no Norte de Minas Gerais. O estudo foi conduzido em área de produção da Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro – ICA/UFMG. O delineamento estatístico utilizado foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado) com sete repetições. Os tratamentos consistiram de três híbridos de milho transgênicos com elevado potencial produtivo (K9006, DKB 390, K9606). A área total da parcela foi constituída de 4,8 m², onde foi considerado como área útil da parcela 1,5 metros lineares na linha de plantio central, desprezando 0,75m de cada lado e as linhas laterais. No estádio R4 foi realizada amostragem de plantas para estimativa de produção de matéria fresca e seca da parte aérea dos híbridos. Ao atingir o estádio R6 foi realizada a colheita das parcelas para determinação das seguintes características: altura média da planta (AMP), altura média de inserção da espiga principal (AMIEP), quantidade média de espigas por hectare (QMEH), peso médio das espigas sem palha (PMESP), comprimento médio das espigas (CME), diâmetro médio das espigas (DME), peso médio dos sabugos (PMS), peso médio de grãos (PMG), peso seco de 100 grãos (PS100) e a produção de grãos (PG). Não houve diferença estatística entre os híbridos, para as características agrônômicas: quantidade média de espigas por hectare, peso médio das espigas sem palha, comprimento médio das espigas e peso seco de 100 grãos. O híbrido DKB 390 apresenta maior produção de grãos (11.446,99 kg ha⁻¹) e altura média de plantas (3,02 m). O híbrido K9006 apresenta maior produção de massa de matéria fresca (60 t ha⁻¹). O híbrido K9606 apresenta maior produção de massa de matéria seca (26 t ha⁻¹) e quantidade de espigas (68.399 espigas ha⁻¹). Os componentes de produção dos híbridos estudados comprovam seus potenciais genéticos, em sistema irrigado, no Norte de Minas Gerais.

Palavras Chave: Milho irrigado. Semiárido. K9006. DKB 390. K9606.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Estádios de desenvolvimento da planta de milho.....	10
Figura 1 – Precipitação e Temperatura do município de Montes Claros – MG para os meses de Março a Agosto de 2018.....	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção de massa de matéria fresca (MMF), massa de matéria seca (MMS), teor de matéria seca (MS) e porcentagem de umidade na parte aérea das plantas dos híbridos, no estádio R4.	18
Tabela 2 – Resumo da análise de variância para as características: altura média da planta (AMP), altura média de inserção da espiga principal (AMIEP) e quantidade média de espigas por hectare (QMEH) para os híbridos K9006, DKB 390 e K9606 e no estádio R6.	19
Tabela 3 – Altura média da planta (AMP), altura média de inserção da espiga principal (AMIEP) e quantidade média de espigas por hectare (QMEH) para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606 no estádio R6.	20
Tabela 4 – Resumo da análise de variância para as características: peso médio das espigas sem palha (PMESP), comprimento médio das espigas (CME), diâmetro médio das espigas (DME), peso médio do sabugo (PMS) e diâmetro médio do sabugo (DMS) obtido para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606 no estádio R6.	20
Tabela 5 – Peso médio das espigas sem palha (PMESP), comprimento médio das espigas (CME), diâmetro médio das espigas (DME), peso médio do sabugo (PMS) e diâmetro médio do sabugo (DMS) obtido para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606.	21
Tabela 6 – Resumo da análise de variância para as características: peso médio de grãos (PMG), peso seco de 100 Grãos (PS100) e produtividade obtida para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606.	22
Tabela 7 – Peso médio de grãos (PMG), peso seco de 100 grãos (PS100) e produtividade obtidos para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606.	22

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AMIEP	– Altura Média de Inserção da Espiga Principal
AMP	– Altura Média da Planta
CME	– Comprimento Médio das Espigas
DME	– Diâmetro Médio das Espigas
EPP	– Espigas por planta
FEHAN	– Fazenda Experimental Hamilton de Abreu Navarro
g	– Gramas
ha	– Hectare
HD	– Híbrido Duplo
HS	– Híbrido Simples
HT	– Híbrido Triplo
ICA	– Instituto de Ciências Agrárias
kg	– Quilogramas
MF	– Matéria Fresca
MS	– Matéria Seca
PB	– Produção de biomassa
PG	– Produção de Grãos
PMESP	– Peso Médio das Espigas Sem Palha
PMG	– Peso Médio de Grãos
PMS	– Peso Médio dos Sabugos
PS100	– Peso Seco de 100 grãos
QMEH	– Quantidade Média de Espigas por Hectare
t/ha	– Tonelada por hectare
UFMG	– Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1. Milho.....	10
2.2. Híbridos.....	11
2.3. Manejo Cultural.....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1. Local do Experimento	14
3.2. Híbridos em estudo.....	15
3.3. Delineamento Experimental	15
3.4. Solo e Adubação.....	15
3.5. Plantio e Manejo Cultural.....	16
3.6. Características avaliadas.....	16
3.7. Análise Estatística	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos setores de maior destaque social e econômico no Brasil, contribuindo com 23,5% do PIB nacional em 2017 (CNA, 2017). No Brasil, o milho é uma das principais culturas produzidas, sendo esta normalmente cultivada no período de safrinha, isto é, após a colheita da soja, como alternativa para rotação de cultura e aproveitamento do fim do período chuvoso.

O Brasil é o terceiro maior produtor de milho do mundo, ficando atrás apenas dos EUA e da China, e juntos correspondem a 65% da produção mundial do grão (FORMIGONI, 2018). No Brasil, o milho é cultivado em duas safras, com maior produção na segunda, popularmente conhecida por “safrinha”. A estimativa de produção de milho para a safra 2017/2018 será de 82,2 milhões de toneladas sendo colhidas 26,8 milhões de t e 54,5 milhões de t, colhidas na safra e na safrinha respectivamente (CONAB, 2018). Em 2017 a produção de milho foi de 97,71 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

As condições climáticas do território brasileiro favorece o cultivo de gramíneas como o milho um dos cereais mais importantes e de valor econômico agregado, sendo um alimento rico em energia. O milho é responsável por compor parte da dieta total dos animais, seja na forma de volumoso, como é o caso da silagem, ou concentrado, como por exemplo, o milho grão ou fubá.

O estado de Minas Gerais produziu 7553.7 mil t de milho em 2017. O Norte de Minas produziu apenas 2,8% da produção total do estado, o que corresponde a uma produção de 213.940 toneladas, com produtividade média de 3.227 kg ha⁻¹ (SEAPA, 2017).

O Norte de Minas Gerais apresenta grande potencial para produção de milho, devido às características climáticas como alta temperatura e luminosidade, o que favorece o desenvolvimento da cultura. Devido à má distribuição de chuvas e índices pluviométricos abaixo do normal nos últimos anos, os produtores têm produzido e conservado volumosos no período das águas para utilização no período de seca e há também aqueles que produzem o milho grão a fim de diminuir o custo de produção. A irrigação de áreas para cultivo de milho no Norte de Minas confere segurança ao produtor e garante alimento para os animais, sendo essa técnica utilizada tanto por agricultores familiares quanto por grandes produtores rurais, potencializando suas atividades.

O melhoramento e a disponibilidade de materiais genéticos superiores no mercado contribuem para sucesso da cultura do milho no Brasil. Cultivares e híbridos de milho são

amplamente cultivados no país. Os híbridos de milho mais cultivados são classificados em: híbrido simples, híbrido triplo e híbrido duplo. A escolha do híbrido é de fundamental importância e sofre grande influência da interação genótipo X ambiente. Os híbridos de milho apresentam elevadas produtividades quando adubados, irrigados e manejados de forma adequada.

Há vários híbridos de milho comerciais cultivados e indicados para a região Norte de Minas, porém ainda são poucos os trabalhos encontrados que tratam da produtividade de grãos e biomassa dos mesmos. O conhecimento dos componentes de produção de híbridos é fator determinante na escolha do material que será adquirido, e pode auxiliar o produtor a tomar a decisão correta, a fim de se obter boas produtividades prezando o melhor custo benefício, em função do nível tecnológico disponível e das características edafoclimáticas do local de cultivo.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os componentes de produção de híbridos de milho em cultivo irrigado no Norte de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Milho

O milho é uma gramínea de ciclo anual pertencente á família *Poaceae* cuja planta possui potencial para produção de grãos (MAGALHÃES *et al*, 2002). A origem do milho está associada à América Central ou México (PATERNIANI *et al*, 2000).

O grão de milho é composto por uma camada externa denominada pericarpo, o pedicelo é a parte em que o grão se conecta ao sabuco, dentro do grão estão o embrião e o endosperma, órgão constituído principalmente por amido (MAGALHÃES; DURÃES; PAIVA, 1995).

As condições edafoclimáticas do Brasil são favoráveis para o bom desenvolvimento da cultura do milho que é cultivado em todos os estados do país, tanto em sistema de sequeiro quanto em sistema irrigado. Sua produção e consumo interno aumentaram, principalmente, em função da bovinocultura, suinocultura e avicultura onde o milho é na maioria das vezes a principal fonte de energia de dieta. Os fatores ambientais podem afetar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta do milho (MAGALHÃES; DURÃES; PAIVA, 1995).

O desenvolvimento da planta (QUADRO 1) é classificado em fase vegetativa (V) e reprodutiva (R). A fase vegetativa inicia-se com a emergência (V_E) e termina com o desenvolvimento da última folha antes do pendoamento (V_n). A fase reprodutiva inicia-se com o embonecamento (R_1) termina com a maturidade fisiológica (R_6).

Quadro 1 – Estádios de desenvolvimento da planta de milho.

ESTÁDIOS VEGETATIVOS (V)	ESTÁDIOS REPRODUTIVOS (R)
V_e – Germinação e Emergência	R_1 – Embonecamento e Polinização
V_1 – 1ª Folha desenvolvida	R_2 – Grão Bolha d'Água
V_2 – 2ª Folha desenvolvida	R_3 – Grão Leitoso
V_3 – 3ª Folha desenvolvida	R_4 – Grão Pastoso
V_4 – 4ª Folha desenvolvida	R_5 – Formação de Dente
V_n – n folha desenvolvida	R_6 – Maturidade Fisiológica
V_T – Pendoamento	

Fonte: Adaptado de Magalhaes *et al*. 2002.

O espaçamento entre as linhas de plantio e a densidade de população possuem influência direta sobre o rendimento agrônômico e produção final do milho. O espaçamento convencional mais utilizado é de 80 centímetros. Torres *et al.* (2013) avaliou dois espaçamentos de plantio para diferentes híbridos de milho chegando a conclusão que as maiores produtividades foram expressas com espaçamento de 90 centímetros.

A interação entre população de plantas e espaçamento de plantio é outro fator que influencia a produtividade. Em experimento realizado, Demétrio *et al.* (2008) constataram que há aumento de produtividade ao diminuir o espaçamento de plantio para 0,4m com densidade de 75 a 80 mil plantas/ha.

2.2. Híbridos

A hibridação é uma das ferramentas do melhoramento genético para produção de milho. Os híbridos podem ser classificados como híbrido simples (HS), híbrido triplo (HT) e híbrido duplo (HD) onde: HS é o resultado do cruzamento de duas linhagens endogâmicas; HT é o resultado do cruzamento de um híbrido simples (como progenitor feminino) com uma terceira linhagem; e HD é o resultado do cruzamento de dois híbridos simples (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 1999).

O híbrido simples apresenta maior uniformidade e produção quando comparado com os híbridos duplo e triplo, porém o preço da semente é elevado devido ao custo e às dificuldades dos processos de produção. Já o híbrido duplo é o que apresenta menor produção e baixa uniformidade por ser o produto do cruzamento de dois híbridos simples, que envolvem quatro linhagens diferentes, em contra partida possui boa estabilidade. O híbrido triplo está entre o duplo e o simples, quanto às características já mencionadas (BESPALHOK; GUERRA; OLIVEIRA, 1999).

Machado *et al.* (2008) explicam sobre os tipos de híbridos comercializados no Brasil e ressalta a importância da escolha do mais adequado para cada sistema de produção (que emprega baixo, médio e/ou alto pacote tecnológico), tendo em vista que o desenvolvimento e produção da cultura passa por influência da interação genótipo X ambiente.

Souza (2013) avaliou híbridos de milho transgênicos e convencionais para produção de silagem e não encontrou diferenças estatísticas entre as variáveis avaliadas como produtividade de biomassa e qualidade das silagens.

Em trabalho realizado por Casagrande e Filho (2002) o híbrido simples C333B obteve produtividade superior ao híbrido duplo C444, sendo 6013 kg ha⁻¹ e 4386 kg ha⁻¹ respectivamente.

2.3. Manejo Cultural

A adubação é um dos fatores de maior importância para o bom desenvolvimento e produtividade do milho, seja para silagem ou para grão. Dentre os critérios para realizar adubações deve ser levado em conta a finalidade e quantidade que se deseja produzir (ALVES *et al.* 1999).

Os macronutrientes - nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio e fósforo - assim como os micronutrientes - ferro, manganês, zinco, boro, cobre e molibdênio - são fundamentais para o desenvolvimento e produtividade da cultura. A deficiência desses nutrientes pode causar estresse na planta e conseqüentemente diminuir a qualidade e a produção final da cultura (COELHO, 2006).

O milho é bastante responsivo a adubações nitrogenadas. Em trabalho realizado por Araújo, Ferreira e Cruz (2004), foi constatado que o aumento da dose de nitrogênio aumenta a produtividade de grãos e de matéria seca da parte aérea. Os maiores rendimentos agronômicos encontrados por Filho *et al.* (2005) foi em função da aplicação de adubo nitrogenado em cobertura.

Em trabalho realizado por Casagrande e Filho (2002) as doses de N não apresentaram diferenças quanto à forma de aplicação, mas foi constatado aumento no teor de nutrientes encontrados nas folhas em função do aumento das doses de N aplicadas em dois momentos, com quatro e oito folhas desenvolvidas.

De acordo com Ros *et al.* (2003), a adubação nitrogenada realizada totalmente no plantio ou parcelada em cobertura não proporcionou incrementos nas culturas de milho e trigo na área experimental do curso de agronomia da Universidade de Cruz Alta no estado do Rio Grande do Sul.

Após o nitrogênio o potássio é o elemento mais absorvido pela cultura. Ao avaliar o desempenho da cultura de milho em função da adubação potássica utilizando KCl com e sem revestimento Rodrigues *et al.* (2014) não encontraram diferença significativa entre os tratamentos para a produtividade de grãos.

O estresse hídrico no cultivo do milho prejudica o desenvolvimento da cultura e causa redução na produção final em função de mecanismos próprios quando está submetido a esse tipo de estresse (MAGALHÃES; DURÃES; PAIVA, 1995).

O estresse hídrico quando ocorre nos estádios reprodutivos da cultura possuem influência direta sobre a produção final de grãos. Nesses estádios ocorre a determinação do número potencial de grãos, evita a desidratação do grão de pólen assim como a penetração no tubo polínico e inicia-se o processo de enchimento de grãos (MAGALHÃES; DURÃES, 2006).

Em programas de melhoramento genético são selecionadas características quanto à estrutura e arquitetura da planta assim como mecanismos que tendem a diminuir os impactos causados por estresses hídricos (MAGALHÃES; DURÃES, 2006).

Bergonci *et al.* (2001) avaliaram a eficiência da irrigação e o efeito do déficit hídrico sobre o rendimento de grãos e o acúmulo de matéria seca da parte aérea do milho, e conclui que o déficit hídrico nas fases de pendramento e de crescimento exponencial compromete a produção de matéria seca e rendimento de grãos.

A irrigação pode diminuir e evitar prejuízos causados por veranicos, porém eleva o custo de produção quando conduzida e realizada de forma inadequada. Segundo Bergonci *et al.* (2001) a produtividade de grãos não se eleva de forma significativa ao aplicar lâmina d'água acima de 85% da capacidade de campo.

Segundo Detomini *et al.* (2009) a cultivar DKB 390 apresenta maior produção de grãos quando recebe 600 mm durante o ciclo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi conduzido no período de março a agosto de 2018, na Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro – FEHAN do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG), coordenadas geográficas 16°40'19"S e 43°50'45"W, localizada na cidade de Montes Claros – MG na região norte do estado. Segundo Alvares *et al.* (2013) o clima é do tipo Aw, megatérmico, com inverno seco e verão chuvoso.

A temperatura máxima e mínima durante o período de condução do experimento foi de 30,46°C e 14,16°C, respectivamente. Não houve registro de precipitação para os meses de Junho, Julho e Agosto de 2018. Março foi o mês de maior acúmulo de precipitação, seguido dos meses de Abril e Maio (FIGURA 1).

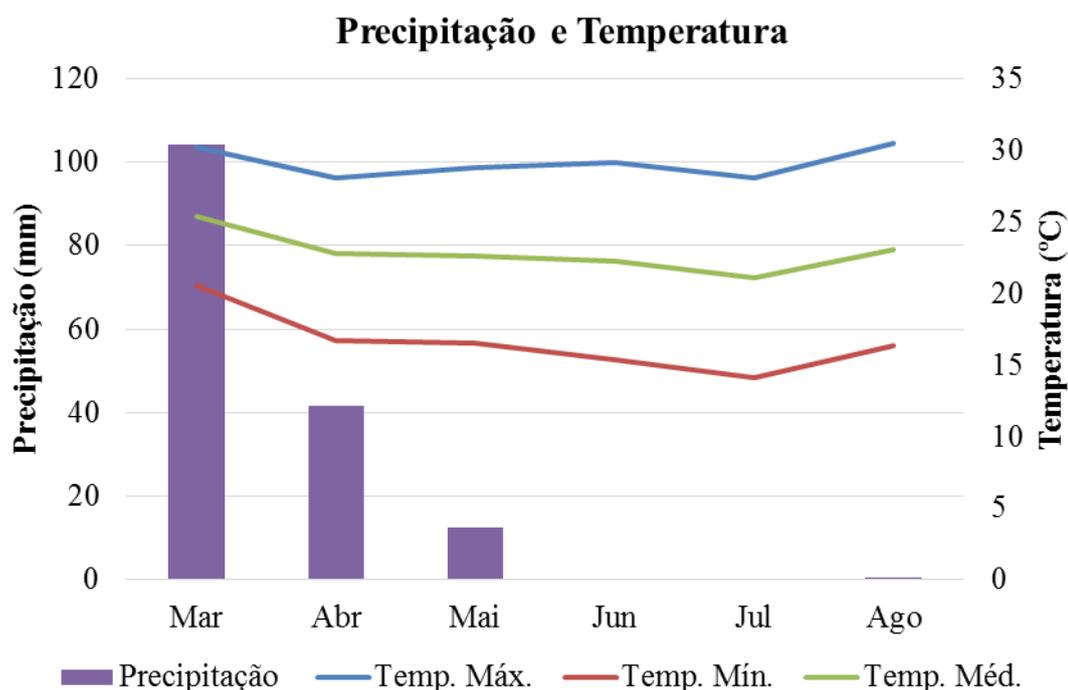


Figura 1 – Precipitação e Temperatura da estação meteorológica do município de Montes Claros – MG, localizada no ICA/UFMG, para os meses de Março a Agosto de 2018.

Fonte: Adaptado de INMET, 2018.

3.2. Híbridos em estudo

Os híbridos estudados, de acordo com suas respectivas empresas fornecedoras, são classificadas como híbrido simples (HS), de ciclo precoce, e apresentam arquitetura foliar semiereta, grão semiduro, boa estabilidade de produção e uniformidade. Ambos são indicadas para cultivo no norte de Minas Gerais. O híbrido DKB 390 apresenta coloração de grão amarelo-alaranjado, tolerância ao complexo de enfezamento, temperaturas altas e veranicos. Os híbridos K9006 e K9606 apresenta boa uniformidade de produção e grãos de coloração alaranjado. O híbrido K9006 apresenta acentuado “*stay-green*”, sendo um diferencial quando comparado com os híbridos DKB 390 e K9606.

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com sete repetições. Os tratamentos consistiram de três híbridos de milho: K9006, DKB 390 e K9606. As unidades experimentais foram compostas por três linhas de cultivo de milho, contendo três metros lineares de forma aleatória. A área total da parcela foi constituída de 4,8 m², onde foi considerado como área útil da parcela 1,5 metros lineares na linha de plantio central, desprezando 0,75m de cada lado e as linhas laterais.

3.4. Solo e Adubação

A amostragem de solo da área experimental foi realizada pelo caminhamento em zigue-zague para coleta de 10 amostras simples por hectare, em diferentes pontos, com profundidade de 0-20 centímetros, para formação da amostra composta (CANTARUTTI; ALVAREZ; RIBEIRO, 1999). A amostra composta foi levada para o laboratório de solos do ICA/UFMG para caracterização dos atributos químicos e físicos segundo o Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997), onde se obteve os seguintes resultados: pH em água= 6,7; P (Mehlich 1) = 0,72 mg dm⁻³; K= 91 mg dm⁻³; Ca= 5,28 cmol_c dm⁻³; Mg= 2,08 cmol_c dm⁻³; Al= 0,00 cmol_c dm⁻³; H+Al= 1,33 cmol_c dm⁻³; SB= 7,59 cmol_c dm⁻³; t= 7,59 cmol_c dm⁻³; T= 8,92 cmol_c dm⁻³; V= 85%; Carbono Orgânico= 2,78 dag kg⁻¹; P remanescente = 42,34 mg L⁻¹. O solo da área experimental apresenta textura argilosa.

De acordo com o resultado da análise de solo não foi necessário realizar calagem. As recomendações de adubação do solo para cultivo de milho grão, para obter produtividade superior a oito toneladas por hectare, foram realizadas de acordo com Alves *et al.* (1999), utilizando-se as seguintes doses e manejo dos fertilizantes: Na semeadura dos híbridos foram

aplicados 16 kg ha⁻¹ de N, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de fertilizante formulado NPK 4-30-10 (400 kg ha⁻¹); Em cobertura, aplicou-se 132 kg ha⁻¹ de N, 30 kg ha⁻¹ de S e 20 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente. As adubações de cobertura foram realizadas em duas épocas: na primeira época (plantas de milho com três pares de folhas) foram aplicados 218 kg ha⁻¹ de ureia como fonte de N e na segunda aplicação (plantas de milho com cinco pares de folhas) procedeu-se a aplicação de 130 kg ha⁻¹ sulfato de amônio e 35 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio.

3.5. Plantio e Manejo Cultural

O plantio foi realizado em linha. A semeadura foi feita de forma mecanizada, com espaçamento de 0,8 m entre as linhas de plantio e 0,2 m entre sementes, atendendo a uma média de cinco sementes por metro linear e população de 62.500 plantas ha⁻¹ para cada híbrido.

O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão convencional. Foram realizadas irrigações a cada dois dias para reposição de 100% da evapotranspiração. A água utilizada para irrigação era proveniente de poço artesiano do ICA/UFGM.

O controle de plantas daninhas foi realizado com a aplicação de 5 L ha⁻¹ de produto comercial a base de GLIFOSATO conforme recomendações do fabricante para a cultura do milho.

Foram aplicados 0,6 L ha⁻¹ do produto comercial Brilhante, a base de METOMIL como medida de controle para as principais pragas da cultura do milho como a *Spodoptera frugiperda* (Lagarta do cartucho) e a *Diabrotica speciosa* (Vaquinha) que oferecem risco ao desenvolvimento e produção da cultura.

3.6. Características avaliadas

No estágio R4 da cultura foi avaliada a produção de biomassa (PB) e o teor de matéria seca total (MST). Para estimar a produção de biomassa foram coletadas, de forma aleatória, as plantas de cinco metros lineares, para cada híbrido as quais foram trituradas no desintegrador, obtendo em seguida suas respectivas pesagens e convertendo a produção para t ha⁻¹ em função do espaçamento entre linhas de plantio através da fórmula: *Produção de biomassa (t ha⁻¹) = ((Área ÷ Esp) × Amostra) ÷ Comprimento*, onde: Área= tamanho da área cultivada (m²); Esp= espaçamento de plantio (m); Amostra= peso do material coletado (kg);

Comprimento= Comprimento de amostragem (m). Por se tratar de estimativa de produção para caracterização, os dados obtidos para PB, não foram avaliados estatisticamente.

O material picado foi homogeneizado e dele foram extraídas e pesadas quatro amostras, de cada híbrido, para obtenção do teor de MST (%), de acordo com metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) por meio de pré-secagem em estufa a 65°C, durante 72 horas, sendo novamente pesados para realização dos cálculos de conversão para obtenção do teor de MST.

Após atingir a maturação fisiológica, estágio R6, foi realizada a colheita das plantas da área útil das parcelas (1,5 metros lineares na linha central de cada parcela), para determinar: Altura Média da Planta (AMP), Altura Média de Inserção da Espiga Principal (AMIEP), Quantidade Média de Espigas por Hectare (QMEH), Peso Médio das Espigas Sem Palha (PMESP), Comprimento Médio das Espigas (CME), Diâmetro Médio das Espigas (DME), Peso Médio dos Sabugos(PMS), Peso Médio de Grãos (PMG), Peso Seco de 100 grãos(PS100) e a Produção de Grãos (PG). Para realizar as avaliações foram utilizados os seguintes materiais: fita métrica, régua, balança de precisão, paquímetro digital, estufa de circulação forçada de ar, dessecador, cadinho de metal com tampa e pinça.

Para determinar o PS100 foi realizada a contagem e pesagem de 100 grãos, de cada parcela, posteriormente cada amostra foi colocada em cadinho de metal e levada para a estufa de circulação forçada de ar, por 24 horas a 105°C (RAS, 2009), no laboratório de sementes do ICA-UFMG. Após esse procedimento os cadinhos foram tampados e colocados dentro do dessecador por volta de vinte minutos para que o material chegasse à temperatura ambiente e fosse novamente pesado para obtenção do PS100. A partir do PS100 foi possível calcular o teor de umidade e realizar a correção para 13% de umidade (RAS, 2009).

3.7. Análise Estatística

Após as avaliações, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Tukey na presença de significância $p < 0,05$ para as características: AMP, AMIEP, QMEH, PMESP, CME, DME, PMS, PMG, PS100 e PG, utilizando o software RStudio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de massa de matéria fresca da parte aérea das plantas, coletada no estádio R4, correspondeu a 60, 58 e 56 t ha⁻¹ para os híbridos K9006, DKB 390, K9606, respectivamente (TABELA 1). O híbrido K9006 apresentou produção de matéria fresca 7,14 e 4,26 % superior aos híbridos K9606 e DKB 390, respectivamente. No entanto, a produção de matéria seca no K9606 (26 t ha⁻¹) foi 17% e 8,29% superior aos híbridos K9006 (21,6 t ha⁻¹) e DKB 390 (23,88 t ha⁻¹). Com isso, o teor de matéria seca da parte aérea foi maior no K9606 seguido pelo DKB390 e por último pelo K9006 (TABELA 1).

Tabela 1 – Produção de massa de matéria fresca (MMF), massa de matéria seca (MMS), teor de matéria seca (MS) na parte aérea das plantas dos híbridos, no estádio R4.

Característica	K9006	DKB 390	K9606
Massa de matéria fresca (t ha ⁻¹)	60,00	57,55	56,00
Massa de matéria seca (t ha ⁻¹)	21,60	23,88	26,04
Teor de matéria seca (%)	36,00	41,50	46,50

Fonte: Do autor, 2018.

O híbrido K9006 apresenta potencial para produção de silagem no estágio R4, por apresentar teor de MS mais próximo do recomendado, podendo resultar em um produto conservado sob condições anaeróbicas de melhor qualidade bromatológica.

Para produção de silagem de maior qualidade nutricional o teor de matéria seca em plantas de milho deve estar entre 30% e 35%, assim materiais que apresentam teor de umidade acima de 36% são difíceis para serem picados, dificultará a compactação do silo e ocasionará perdas qualitativas e quantitativas (NUSSIO; CAMPOS; DIAS, 2001). Os híbridos DKB 390 e K9606 apresentaram teor de matéria seca acima de 40%, retardando a intensidade da fermentação da silagem. No entanto, a menor umidade, associado à maior tensão osmótica, decorrente da concentração de nutrientes, inibe o surgimento de fermentações indesejáveis, causadas por bactérias clostrídicas, sem prejudicar a fermentação láctica (ROSA *et al.*, 2004).

De acordo com Rosa *et al.* (2004), para melhor preservação de forragens com teores de MS mais secos (MS>40%), a fermentação é menos intensa e, conseqüentemente, o pH final é mais elevado (pH>4,5). Assim, os híbridos DKB 390 e K9606, no estágio R4, ainda poderiam ser colhidos e ensilados, tendo como vantagem a maior produção de massa de matéria seca quando comparado com o híbrido K9006 (TABELA 1).

Para a característica altura média de inserção da espiga principal houve diferença significativa entre os híbridos. Para as variáveis altura média da planta e quantidade média de espigas por hectare não se obteve diferença estatística entre os híbridos (TABELA 2).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para as características: altura média da planta (AMP), altura média de inserção da espiga principal (AMIEP) e quantidade média de espigas por hectare (QMEH) para os híbridos K9006, DKB 390 e K9606 e no estádio R6.

FV	GL	Quadrado médio		
		AMP	AMIEP	QMEH
Híbridos	2	1,17 ^{ns}	0,16 [*]	99.471.472,00 ^{ns}
Resíduo	18	0,60	0,04	37.606.136,00
CV(%)		25,38	12,89	9,57
Média		3,06	1,48	64.094,43

^{*}, ^{ns}: significativo a 5% de probabilidade e não significativo, repetitivamente pelo teste F da análise de variância.

Fonte: Do autor, 2018.

Os híbridos de milho apresentaram altura média de planta de 3,06 m (Tabela 2 e 3) e foi considerada superior ao crescimento de plantas de milho relatadas em outros estudos científicos. Santos, Mateus e Souza (2010) encontraram para o híbrido DKB 390 os valores de 2,12 m e 1,25 m para altura de plantas e altura da espiga principal, respectivamente; essa também foi considerada inferior ao resultado de altura média de inserção da espiga principal (1,5 m) encontra nesse trabalho, podendo ser explicado pelo fornecimento de menor dose de N (50 kg ha⁻¹) em cobertura no híbrido cultivado por Santos, Mateus e Souza (2010).

Ao realizar avaliações fitométricas em híbridos comerciais e experimentais de milho, Oliveira *et al.* (2017) encontraram valores médios para altura de plantas entre 2,65 m e 2,90 m semelhantes com os valores encontrados neste trabalho para os híbridos K9006, DKB 390 e K9606, sendo 2,72 m 3,02 m e 2,96 m respectivamente. A altura de inserção da espiga principal encontradas por eles foram similares às encontradas neste trabalho para os híbridos K9006, DKB 390 e K9606. No entanto, em nosso estudo, os híbridos DKB 390 e K9606 apresentaram maior altura média de inserção da espiga principal em comparação ao híbrido K9006 (TABELA 3). Quando a HMIEP é alta, há risco de tombamento e acamamento de plantas pelo maior peso da espiga principal (problemas agravam em caso de redemoinhos,

chuvas e ventos fortes na lavoura) diminuindo a produção final e conseqüentemente, aumentando perdas econômicas. A colheita do milho, realizada de forma mecanizada, pode apresentar menores perdas e maior pureza, quando as plantas são mais altas e apresentam maior altura de inserção da espiga principal (POSSAMAI; SOUZA; GALVÃO, 2001).

Tabela 3 – Altura média da planta (AMP), altura média de inserção da espiga principal (AMIEP) e quantidade média de espigas por hectare (QMEH) para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606 no estádio R6.

Característica	K9006	DKB390	K9606
Altura média da planta (m)	2,72a	3,02a	2,96a
Altura média de inserção da espiga principal (m)	1,36b	1,50a	1,52a
Quantidade média de espigas por hectare	62.500a	61.384a	68.399a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo testes Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor, 2018.

As características peso médio das espigas sem palha e comprimento médio das espigas não diferiram estatisticamente entre os híbridos estudados, porém obteve-se diferença entre híbridos para diâmetro médio das espigas, peso médio do sabugo e diâmetro médio do sabugo (TABELA 4).

Tabela 4 – Resumo da análise de variância para as características: peso médio das espigas sem palha (PMESP), comprimento médio das espigas (CME), diâmetro médio das espigas (DME), peso médio do sabugo (PMS) e diâmetro médio do sabugo (DMS) obtido para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606 no estádio R6.

FV	GL	Quadrado médio				
		PMESP	CME	DME	PMS	DMS
Híbridos	2	1447,63 ^{ns}	3,24 ^{ns}	25,40*	111,43*	70,37*
Resíduo	18	689,51	1,21	5,78	18,79	2,47
CV(%)		14,21	6,90	4,90	14,45	5,15
Média		184,82	15,98	49,09	29,99	30,51

*, ^{ns}: significativo até 5 % de probabilidade e não significativo, repetitivamente pelo teste F da análise de variância.

Fonte: Do autor, 2018.

Os híbridos K9006 e DKB 390 obtiveram maior diâmetro médio do sabugo em comparação ao K9606 (TABELA 5). O híbrido K9006 também teve maior peso médio do sabugo em comparação ao K9606, não diferindo do híbrido DKB 390. No entanto, o híbrido DKB390 apresentou maior diâmetro médio da espiga, seguido pelo K9006 que não diferiu das médias obtidas no K9606 (TABELA 5). Segundo Ferreira *et al.* (2013) o comprimento e o diâmetro basal da espiga possuem relação direta com a produtividade de grãos, e tendem a aumentar em resposta a dose de adubação nitrogenada.

Tabela 5 – Peso médio das espigas sem palha (PMESP), comprimento médio das espigas (CME), diâmetro médio das espigas (DME), peso médio do sabugo (PMS) e diâmetro médio do sabugo (DMS) obtido para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606.

	K9006	DKB 390	K9606
Peso médio da espiga sem palha (g)	183,52a	198,27a	169,66a
Comprimento médio da espiga (cm)	16,75a	15,66a	15,50a
Diâmetro médio da espiga (mm)	49,00ab	51,03a	47,23b
Peso médio do sabugo (g)	34,14a	29,66ab	26,18b
Diâmetro médio do sabugo (mm)	32,31a	32,37a	26,85b

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor, 2018.

O peso médio de grãos e a produtividade de milho diferiram entre os entre os híbridos avaliados (TABELA 6). O DKB390 obteve maior peso de grãos e produtividade, correspondendo a 1.373,47 g parcela⁻¹ e 11.446,99 kg ha⁻¹, respectivamente, não diferindo das médias observadas no K9606 (TABELA 7). Santos *et al.* (2002) encontraram resultados parecidos para produção de grãos ao avaliarem o rendimento agrônômico de híbridos de milho sob incidência do fungo *Phaeosphaeria maydis* em Uberlândia-MG.

Tabela 6 – Resumo da análise de variância para as características: peso médio de grãos (PMG), peso seco de 100 Grãos (PS100) e produtividade obtida para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606.

FV	GL	Quadrado médio		
		PMG	PS100	Produtividade
Híbridos	2	183.340,00*	0,16 ^{ns}	12.731.763,00*
Resíduo	18	41.595,00	0,39	2.888.509,00
CV(%)		17,10	15,03	17,10
Média		1.192,00	4,14	9.940,51

*, ^{ns}: significativo até 5 % de probabilidade e não significativo, repetitivamente pelo teste F da análise de variância.

Fonte: Do autor, 2018.

O aumento no peso de grãos do híbrido DKB 390 correspondeu a 29,4 e 19,2 %, em comparação as médias obtidas nos híbridos K9006 e K9606, respectivamente, e o K9606 obteve incremento de 8,6 % no peso médio de grãos, em comparação ao K9006. A produtividade obtida nos híbridos DKB 390 e K9606 foi 29,40% e 8,60% superior, respectivamente a aquela verificada no K9006. Ao avaliar o híbrido DKB 390 para determinação do consumo hídrico, Detomini *et al.* (2009) alcançaram produção média de grãos de 10.472,50 kg ha⁻¹ e 9.849,96 kg ha⁻¹ para os tratamentos que receberam e os que não receberam a segunda dose da adubação de cobertura, respectivamente. Os resultados para produção de grãos são parecidos com os resultados encontrados nesse trabalho, comprovando o grande potencial dos híbridos DKB 390 e K9606 para produção de grãos em sistema irrigado.

Tabela 7 – Peso médio de grãos (PMG), peso seco de 100 grãos (PS100) e produtividade obtidos para os híbridos de milho K9006, DKB 390 e K9606.

	K9006	DKB 390	K9606
Peso médio dos grãos (g parcela ⁻¹)	1.061,47 b	1.373,64 a	1.143,47 ab
Peso seco de 100 grãos (g)	4,30 a	4,00 a	4,12 a
Produtividade (kg ha ⁻¹)	8.845,63 b	11.446,99 a	9.607,14 ab

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor, 2018.

Segundo Rodrigues *et al.* (2016), ao avaliarem híbridos em diferentes densidades populacionais, constataram que o DKB 390 apresentou maior massa de 300 grãos, apesar de não diferir estatisticamente dos outros híbridos avaliados, essa variável não apresentou alterações em função da população de plantas. A produção de grãos encontrada por Rodrigues *et al.* (2016) para a cultivar DKB 390 foi de 10.465 kg ha⁻¹, sendo próxima aos resultados encontrados neste experimento.

O híbrido K9006, apesar de ter apresentado menor produtividade (8.845 kg ha⁻¹), em comparação ao DKB390, obteve média semelhante às obtidas por Gonçalves (2017) que encontrou produção de grãos igual a 9.194 kg ha⁻¹, ao avaliar o acúmulo de Zn nos grãos de diferentes híbridos.

A produção de grãos (kg ha⁻¹) em experimento realizado por Bergonci *et al.* (2001) ao avaliar híbridos de milho em diferentes safras, em sistema irrigado, é parecida com a PG encontrada neste experimento.

Oliveira *et al.* (2017), encontraram produção de grãos igual a 10.747,30 kg ha⁻¹ para o híbrido P3250 de ciclo precoce em experimento realizado em Muzambinho MG. A produção encontrada por eles foi semelhante a produção dos híbridos K9006, DKB390 e K9606 deste experimento, também de ciclo precoce. Os resultados podem ser explicados pelo potencial genético e condições de cultivo desses híbridos.

O rendimento agrônomo dos híbridos estudados (K9006, DKB 390 e K9606) foi satisfatório, comprovando seus potenciais genéticos para produção em sistema irrigado, no Norte de Minas Gerais.

5 CONCLUSÃO

O híbrido DKB 390 apresenta maior produção de grãos ($11.446,99 \text{ kg ha}^{-1}$) e altura média de plantas (3,02 m).

O híbrido K9006 apresenta maior produção de massa de matéria fresca (60 t ha^{-1}).

O híbrido K9606 apresenta maior produção de massa de matéria seca (26 t ha^{-1}) e quantidade de espigas ($68.399 \text{ espigas ha}^{-1}$).

Os componentes de produção dos híbridos estudados comprovam seus potenciais genéticos, em sistema irrigado, no Norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVES, V. M. C.; et. al. Sugestões de adubação para as diferentes culturas em Minas Gerais: Milho. In: RIBEIRO, A. C.; Guimarães, P. T. G.; V. ALVAREZ, V. H. (Editores). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. 2ª 20.ed. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 314-316.
- ARAUJO, L. A. N.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. Adubação nitrogenada na cultura do milho. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 39, n. 8, p. 771-777, Aug. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2004000800007&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 30 Novembro de 2018.
- Assessoria de Comunicação CNA/SENAR. Agronegócio contribui para queda da inflação e geração de empregos em 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/agronegocio-contribui-para-queda-da-inflacao-e-geracao-de-empregos-em-2017>. Acesso em: 30 Novembro 2018.
- BERGONCI, J.I.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, A.O.; FRANÇA, S.; RADIN, B. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.949-956, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2001000700004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 Novembro 2018.
- BESPALHOK FILHO, J.C., GUERRA, E.P., OLIVEIRA, R. Introdução ao Melhoramento de Plantas. 1999. In: Bespalhok Filho, J.C., Guerra, E.P., Oliveira, R. Variedades híbridas: obtenção e predição. Disponível <http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2015.pdf>. Acesso em: 05 Dez. 2018.
- CANTARUTTI, R. B.; V. ALVAREZ, V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem do solo. In: RIBEIRO, A. C.; Guimarães, P. T. G.; V. ALVAREZ, V. H. (Editores). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. 2ª 20.ed. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 314-316.
- CASAGRANDE, J. R. R.; FILHO, D. F. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v. 37, n. 1, p. 33-40, jan. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n1/7545.pdf>>. Acesso em 30 Novembro 2018.
- COELHO, A. M. Nutrição e Adubação do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica**. Sete Lagoas. 2006. 10p. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/protilp/artigos/Circ_78.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acomp. safra bras. grãos | v. 5 - Safra 2017/18, n.12 - Décimo segundo levantamento, setembro, Brasília, p. 1-148, 2018. Disponível em:file:///C:/Users/PC/Downloads/BoletimZGraosZagostoZ2018.pdf. Acesso em: 29 Novembro 2018.

DEMETRIO, C. S.; FILHO, D. F.; CAZETTA, J. O.; CAZETTA, D. A.; Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 1691-1697, Dec. 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2008001200008>. Acesso em: 29 Novembro 2018.

DETOMINI, E. R.; MASSIGNAN, L. F. D.; LIBARDI, P. L.; NETO, D. D. Consumo hídrico e coeficiente de cultura para o híbrido DKB 390. **Acta Sci., Agron.** Maringá. vol.31, n.3, pp.445-452. Setembro. 2009. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/asagr/v31n3/a12v31n3.pdf>>. Acesso em: 29 Novembro 2018.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 212p. 1997. Disponível em:https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf. Acesso em: 29 Novembro 2018.

FERREIRA, C. C. B.; REINA, E.; ROCHA, D. D.; LUZ, F. N.; SANTOS, P. R.R.; PUGAS, W. M. Desenvolvimento do Comprimento e Diâmetro das Espigas de Milho em Resposta a Doses Crescente de Nitrogênio. **Congresso de Ciência do solo**. Florianópolis, SC. 02 de ago. de 2018. Disponível em:< <https://eventosolos.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/173.pdf>>. Acesso em: 28 Novembro 2018.

FILHO, J. P. R. A.; FILHO, D. F.; FARINELL, R.; BARBOSA, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 467-473, June 2005. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v29n3/25747.pdf>. Acesso em: 28 Novembro 2018.

FORMIGONI, I. Estimativa de produção de milho na safra 2018/19, por país. Farmnews. São Paulo. 16 out. 2018. Disponível em:<<http://www.farmnews.com.br/mercado/estimativa-de-producao-de-milho-3/>>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

GONÇALVES, A. S. F. Avaliação de híbridos de milho visando à biofortificação com zinco. DISSERTAÇÃO (Mestrado Acadêmico) – Universidade Federal de Lavras. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2rBIOGE>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2018. Disponível em:<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/verProximosDias&code=3143302>>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

MACHADO, J. C.; SOUZA, J. C.; RAMALHO, M. A. P.; LIMA, J. L. Estabilidade de produção de híbridos simples e duplos de milho oriundos de um mesmo conjunto gênico. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 627-631, 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n3/a10v67n3.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

MAGALHAES, P.C.; DURAES, F. O. M. Fisiologia da Produção de Milho. **Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica**. Sete Lagoas. 2006. 10p. Disponível em:<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490408/1/Circ76.pdf>. Acesso em: 25 Novembro de 2018.

MAGALHAES, P.C.; DURAES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. Fisiologia do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica**. Sete Lagoas. 2002. 23p. Disponível em:<http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circul22.pdf>. Acesso em: 25 Novembro de 2018.

MAGALHAES, P.C.; DURAES, F. O. M.; PAIVA, E. Fisiologia da planta de Milho. **Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica**. Sete Lagoas. 1995. 23p. Disponível em:<file:///C:/Users/PC/Downloads/circ20.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F.P.; DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. P. 127-145. Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Editores: JOBIM, C. C.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C.; SANTOS, G.T. Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. 319P. Disponível em:<http://www.nupel.uem.br/Silagens-de-milho-qualidade.pdf>. Acesso em: 25 Novembro de 2018.

OLIVEIRA, L.; PIZA, M. R.; REIS, P. S.; ARAÚJO, J. S. Avaliação fitométrica de híbridos comerciais e experimentais de milho no município de Muzambinho/MG. **Jornada científica e 6º simpósio de pós-graduação**. IFSULDEMINAS. 2017. Disponível em:<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcmch4/jcmch4/paper/viewFile/3430/2295>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

PATERNIANI, E.; NASS, L.L.; SANTOS, M.X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil. In: UDRY, C.V.; DUARTE, W. **Uma história Brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. 175p.

PAZIANI, S. F.; CAMPOS, F. P. silagem de milho: ponto ideal de colheita e suas implicações. **Pesquisa & Tecnologia**. vol. 12, n. 1, Jan-Jun. 2015.

POSSAMAI, J. M.; SOUZA, C. M.; GALVÃO, J. C. C. Sistemas de preparo do solo para cultivo do milho safrinha. **Bragantia**. Campinas. V.60, n.2, p.79-82. 2001. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/brag/v60n2/a03v60n2.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

Regras para análise de sementes. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 1ª ed. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em:http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em: 28 Novembro de 2018.

RODRIGUES, M. A. C.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M. Adubação com KCl revestido na cultura do milho no Cerrado. Rev. bras. eng. agríc. ambient. Campina Grande , v. 18, n. 2, p. 127-133, Fev. 2014 . Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n2/a01v18n2.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

RODRIGUES, R. A. L.; BORGHI, E.; FILHO, I. A. P.; NETO, M. M. G. Características agronômicas de híbridos experimentais e comerciais de milho em diferentes densidades populacionais. **XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Bento Gonçalves – RS. 2016. Disponível em: < <https://bit.ly/2zUIh5J> >. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

ROS, C. O.; SALET, R. L.; PORN, R. L. S. R. L.; MACHADO, J. N. C. Disponibilidade de nitrogênio e produtividade de milho e trigo com diferentes métodos de adubação nitrogenada no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p.799-804, set-out, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n5/17122.pdf>. Acesso em: 25 Novembro de 2018.

ROSA, J. R. P.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Avaliação do comportamento agrônômico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.302-312, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n2/21241.pdf>. Acesso em: 25 Novembro de 2018.

SANTOS, N. C. B.; MATEUS, G. P.; SOUZA, L. C. D. Avaliação de Híbridos de Milho Precoce na Safrinha no Oeste do Estado de São Paulo. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. 2010. Disponível em: http://abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2010/trabalhos/0102.pdf. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

SANTOS, P. G.; JULIATTI, F. C.; BUIATTI, A. L.; HAMAWAKI, O. T. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 597-602, Maio 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n5/9528.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

SEAPA, Secretaria de estado de agricultura, pecuária e abastecimento de Minas Gerais. Milho. Subsecretaria do agronegócio. Belo Horizonte, Minas Gerais. Nov. de 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2Gsa8QP>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SOUZA, M. P. Avaliação de híbridos de milho transgênicos e convencionais para silagem. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Guarapuava-Pr. 2013. 57f. Disponível em: <Disponível em: http://www.unicentroagronomia.com/imagens/noticias/dissertacao_michel_pereira_de_souza.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.

TORRES, F. E.; LANGHI, G.; TEODORO, P. E.; RIBEIRO, L. P.; CORRÊA, C. C. G.; OLIVEIRA, E. P. Desempenho de híbridos de milho cultivados em diferentes espaçamentos na região do cerrado brasileiro. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 36, n. 4, p. 411-416, out. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v36n4/v36n4a04.pdf>. Acesso em: 29 Novembro de 2018.