

# Desempenho agrônômico de híbridos de milho para produção de forragem na safra 2019/2020

Dionatas Alex Garcia<sup>1</sup>, José Luiz de Andrade Rezende Pereira<sup>2</sup>, Tássio Rezende Garcia<sup>3</sup>, Vítor Marinello Souza<sup>4</sup>, Luciano Luiz Pereira Júnior<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Campus Inconfidentes. Graduando em Engenharia Agrônômica. [dionatas.garcia10@gmail.com](mailto:dionatas.garcia10@gmail.com).

<sup>2</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. Professor. [joseluiz.pereira@ifsuldeminas.edu.br](mailto:joseluiz.pereira@ifsuldeminas.edu.br).

<sup>3</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. Graduando em Engenharia Agrônômica. [rezendegarcia@bol.com.br](mailto:rezendegarcia@bol.com.br).

<sup>4</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. cursando Técnico em Agropecuária. [marinellosv@outlook.com](mailto:marinellosv@outlook.com).

<sup>5</sup>IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. Graduando em Engenharia Agrônômica. [luciano115junior@gmail.com](mailto:luciano115junior@gmail.com).

Submetido: 18/09/2020 | Aceito: 19/01/2021

## Resumo

O milho possui grande destaque econômico no agronegócio nacional e internacional, sendo usado para diversas finalidades, tais como utilização do grão e em forma de volumoso (silagem). Este trabalho teve como objetivo avaliar as características agrônômicas de 12 híbridos de milho para produção de silagem em Inconfidentes/MG. Utilizaram-se de 12 híbridos, sendo: 20A78PW, 2B512PW, 2B533PW, 2B688PW, 30F53LEPTERA, AG8740-PRO3, DKB345-PRO3, DKB363-PRO3, LG3055-PRO3, LG6036-PRO3, MAXIMUS-VIP3 e MG652PW. Os tratamentos foram implantados no delineamento de blocos casualizados (DBC), com 3 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas de 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,8 m entre fileiras, sendo a área útil as duas linhas centrais. Os parâmetros avaliados foram produtividade de matéria verde, produtividade de matéria seca, altura de planta, altura de espiga, espessura média do colmo, janela de corte, florescimento e ciclo. Os híbridos 20A78PW, 2B533PW, DKB345-PRO3 e DKB363-PRO3 apresentaram os maiores valores de janela de corte em relação aos demais. O híbrido LG3055-PRO3 apresentou a menor janela de corte. Os híbridos 30F53LEPTERA, AG8740, DKB345-PRO3, LG6036-PRO3 e MG652PW apresentaram os maiores valores de altura de planta. Não foi observada diferença estatística entre os híbridos para as variáveis produtividade de matéria verde, altura de espiga e espessura do colmo. Os híbridos AG8740, DKB345-PRO3, LG6036-PRO3 e MG652PW obtiveram os maiores valores de produtividade de matéria seca. Os híbridos 20A78PW, 2B533PW, DKB345-PRO3 e DKB363-PRO3 apresentaram o menor tempo de florescimento masculino e feminino. O híbrido DKB345-PRO3 se destacou, mostrando-se com grande potencial para ser recomendado e cultivado pelos produtores de silagem.

**Palavras-chave:** Matéria seca. *Zea mays* L. Silagem. Volumoso. Florescimento.

## Introdução

A cultura do milho possui grande destaque econômico no agronegócio nacional e internacional, sendo utilizada para diversas finalidades, em destaque a utilização do grão para consumo humano e principalmente como concentrado nas dietas animais e em forma de volumoso (silagem). Altas produtividades da cultura podem ser relacionadas com as características fisiológicas das plantas utilizadas para o processamento da silagem, pois trabalhos realizados propõem que a qualidade final do produto está diretamente mais correlacionada com as características qualitativas dos elementos vegetativos da planta do que ao grão em si (MENDES *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2011).

O processo de ensilagem objetiva a conservação das forrageiras que, por sua vez, vem sendo cada dia mais adotada como estratégia para o período de seca e falta de alimento para os animais e melhoria no aproveitamento da cadeia produtiva. A silagem representa uma participação de mais de 70 % nas propriedades produtoras de leite, tornando-se um forte parâmetro para o mercado de milho em nível nacional (VIEIRA; ANTUNES, 2018). O milho (*Zea mays* L.) é uma das espécies cultivadas de grande diversidade genética, tanto em qualidade nutricional quanto em produtividade, apresentando um volumoso de elevado valor nutricional e com importância considerável principalmente na alimentação de ruminantes, visando ao maior potencial produtivo do animal (MARCONDES *et al.*, 2012).

Moraes *et al.* (2013) apontaram a existência de grande variedade de híbridos de milho para a produção de silagem, sendo a espécie *Zea mays* L. considerada uma das mais cultivadas para este fim, além de fornecer uma considerável diversidade em variáveis como matéria verde, espessura de colmo, entre outras que influenciarão no aspecto nutricional do produto final da silagem.

Zopollatto *et al.* (2009) expressaram que o milho possui diversos compostos diferentes, sendo a fração vegetativa constituída por carboidratos estruturantes e a fração granífera com o amido do endosperma. Assim, verifica-se que do florescimento ao estágio de grão farináceo, a cultura tem importante transformação, levando em consideração o aspecto quantitativo com a concentração de matéria seca e também o aspecto qualitativo com a alteração rápida da porcentagem dos compostos nutritivos, ou seja, da parte forrageira das plantas.

Oliveira *et al.* (2007) expuseram em seu trabalho que fatores como ciclo, tipo, produtividade de matéria seca, por exemplo, têm destaque na escolha dos híbridos para o cultivo, pois influenciam a quantidade e o valor nutricional da silagem. Além disso, ressaltam a existência de grande variedade de cultivares de milho quando considerada a produtividade de matéria seca e sua qualidade.

A cultura do milho apresenta grande variabilidade para definição de seu ciclo completo, uma vez que as condições ambientais e a diversificação de genótipos interferem no seu desenvolvimento; assim, toma-se como base o número de dias desde a sua semeadura até a colheita ou a ocorrência da inflorescência (MACHADO *et al.*, 2017).

Oliveira *et al.* (2005) citaram que ensaios de competição de híbridos de milho são de extrema importância para avaliar o desempenho agrônômico de novas cultivares híbridas geneticamente melhoradas lançadas no mercado,

sendo avaliadas nas diferentes condições ambientais. Diante disso, a escolha da cultivar híbrida pelo produtor, mais adequada para suas condições locais, será obtida com base em dados resultantes de ensaios de caracterização agrônômica (SANTOS *et al.*, 2002). Lupatini *et al.* (2004) ressaltaram que os melhores desempenhos das cultivares híbridas destinadas à produção de silagem ocorrem quando todas as condições locais são adequadas para o desenvolvimento da planta.

Jaremtchuk *et al.* (2005) reforçaram a afirmativa de que para a escolha do híbrido de milho para silagem com a finalidade de uma produção exequível no aspecto econômico e com destaque na qualidade, deverão ser utilizadas as cultivares de maior produtividade e adaptadas às condições ambientais da localidade de cultivo.

Desta maneira, é relevante que pesquisas gerem informações, avaliando o desempenho das cultivares híbridas de milho disponíveis no mercado, subsidiando recomendações de cultivares para silagem de planta inteira para diversas ocasiões e regiões. Neumann *et al.* (2018) citaram também a forte interação entre o genótipo e o ambiente sobre o desempenho de cultivares de milho destinados à produção de silagem.

Diante das informações expostas, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de 12 híbridos de milho para produção de silagem em Inconfidentes/MG na safra 2019/2020.

## Material e métodos

O experimento foi realizado em campo no município de Inconfidentes/MG, na área experimental da Fazenda do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus* Inconfidentes.

O município se localiza a 869 m de altitude, 22°18'47" de latitude Sul e 46°19'54,9" de longitude Oeste (FAO, 1985). O clima da região

é do tipo temperado propriamente dito, ou seja, mesotérmico de inverno seco (Cwb). Possui temperatura média anual de 19,3 °C e precipitação média anual de 1.411 mm (FAO, 1985). A área possui um latossolo vermelho amarelo eutrófico (DOS SANTOS *et al.*, 2018) sendo cultivada anualmente com milho.

Foram utilizados 12 híbridos (20A78PW, 2B512PW, 2B533PW, 2B688PW, 30F53LEPTERA, AG8740, DKB345-PRO3, DKB363-PRO3, LG3055-PRO3, LG6036-PRO3, MAXIMUS e MG652PW) com características para a produção de silagem.

O experimento foi instalado no dia 22 de novembro de 2019, época de plantio recomendada na região. O solo foi preparado de maneira convencional. Foi realizada uma aração a 30 cm de profundidade e, em seguida, duas gradagens para destorroamento e nivelamento.

Os tratamentos foram instalados utilizando o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 3 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas de 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,8 m entre fileiras, sendo a área útil as duas linhas centrais.

Os parâmetros avaliados foram produtividade de matéria verde (PMV) em t ha<sup>-1</sup>, produtividade de matéria seca (PMS) em t ha<sup>-1</sup>, altura de planta (AP) em metros, altura de espiga (AE) em metros, espessura média do colmo (EC) em centímetros, janela de corte (JC) em dias, florescimento masculino (FM) e feminino (FF) em dias e o ciclo (CC) em dias.

Foi determinada a avaliação desses parâmetros devido à extrema relação deles nos aspectos qualitativo e quantitativo do produto final, que é a silagem de planta inteira. A interação genótipo e ambiente apresenta também uma forte influência entre elas.

A variável matéria verde foi determinada a partir das plantas das duas linhas centrais de cada área útil na qual elas foram cortadas

e foram amarrados feixes para distribuição do peso, sendo pesadas na sequência em uma balança digital de mão; posteriormente, calculou-se a produtividade em t ha<sup>-1</sup> da matéria verde.

Para obtenção da matéria seca, as plantas das áreas úteis foram cortadas e picadas após as espigas apresentarem 1/2 linha do leite e, em seguida, foi retirada uma amostra de 300 g, a qual foi desidratada com auxílio de uma estufa de circulação de ar forçada a 56 °C por um período de 72 h e, após esse período, as amostras foram retiradas da estufa e pesadas em balança de precisão. A partir da porcentagem de matéria seca do híbrido obtida por meio da diferença de peso verde e seco, foi determinada a produtividade em t ha<sup>-1</sup> dessa variável.

A altura de planta foi determinada pela medida em metros da altura média de dez plantas escolhidas aleatoriamente na área útil, sendo esta medida realizada a partir do nível do solo até o ponto de inserção da folha bandeira (última folha da planta).

A altura de espiga foi obtida pela altura média de dez plantas escolhidas aleatoriamente na área útil, medida em metros, do nível do solo até o ponto de inserção da espiga principal.

Para a determinação da espessura média do colmo, as medidas foram realizadas em centímetros com auxílio de paquímetro. Foram medidos três pontos na planta e obteve-se uma média, sendo um ponto a 20 cm acima do nível do solo, outro na inserção da espiga principal e outro na inserção da folha bandeira e o valor final para fins de avaliação foi a média de dez plantas escolhidas aleatoriamente dentro da área útil.

A janela de corte foi determinada a partir do momento em que as plantas estavam aptas para realizar seu corte, de 1/2 da linha do leite a 3/4 da linha do leite.

Para a avaliação dos florescimentos, foi mensurado o número de dias da semeadura até 50 % das plantas da parcela apresentarem

anteras liberando pólen, no caso do florescimento masculino (pendoamento), ou emitirem estilo-estigma no florescimento feminino (embonecamento), de acordo com a metodologia de Clovis *et al.* (2015) e Ciappina (2019). Foi calculado, também, o intervalo de florescimento que trata da diferença, em dias, entre o pendoamento e o embonecamento.

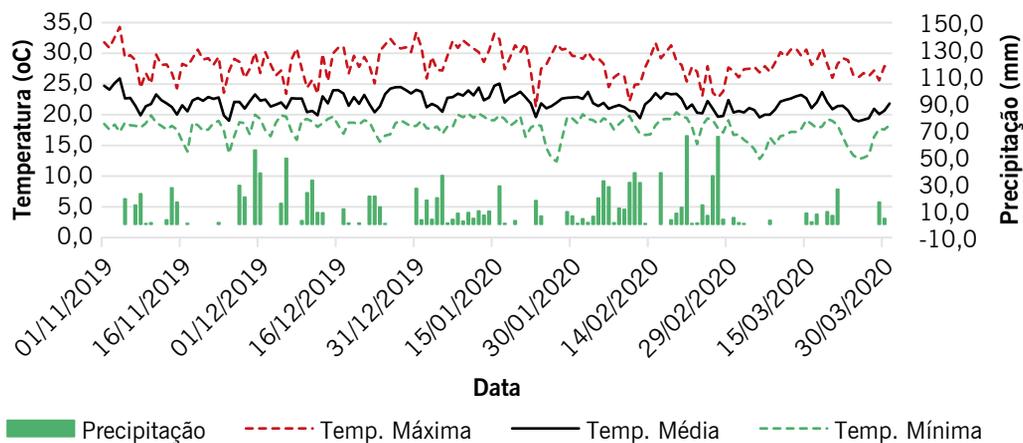
O ciclo de cada híbrido foi determinado a partir do momento da semeadura até quando as plantas apresentaram o seu ponto de corte, no qual o milho estava na  $\frac{1}{2}$  da linha do leite. As avaliações da linha do leite eram realizadas semanalmente após o florescimento masculino e feminino; posteriormente, com os híbridos apresentando quase a metade da linha do leite, as avaliações passaram a ser diárias, por precaução para que o momento ideal do corte não fosse observado tardiamente e com possíveis erros analíticos.

Os dados foram analisados por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2011) e as variáveis foram comparadas pelo teste Skott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade.

## Resultados e discussão

A interação genótipo e ambiente é de extrema importância, desta maneira podemos observar na Figura 1 os dados da temperatura máxima, mínima e média e a precipitação ao longo da condução do experimento. Os dados foram coletados em uma estação meteorológica (Vantage Pro2 - Davis®) instalada na Fazenda do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes em local com Latitude: 22° 18' 37,47" S, Longitude: 46° 19' 56,31" O e Altitude: 914,0 m. O equipamento armazena dados horários, os quais foram integralizados para obtenção do total diário de precipitação, e foi calculada a média diária para os dados de temperatura.

**Figura 1** – Temperatura e precipitação durante a condução do experimento de novembro/2019 a março/2020 em Inconfidentes/MG.



**Fonte:** Barbosa (2020).

Os resultados médios para produtividade de matéria verde (PMV), produtividade de matéria seca (PMS), altura de planta (AP), altura de

espiga (AE), espessura do colmo (EC) e janela de corte (JC) estão dispostos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Valores do desempenho agrônômico de 12 híbridos de milho para silagem avaliados em Inconfidentes/MG na safra 2019/2020.

| Híbridos     | *PMV<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | *PMS<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | *AP<br>(m) | *AE<br>(m) | *EC<br>(cm) | *JC<br>(dias) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|------------|-------------|---------------|
| 20A78PW      | 61,15 a                       | 17,54 b                       | 2,37 b     | 1,22 a     | 1,71 a      | 18 a          |
| 2B512PW      | 56,07 a                       | 18,08 b                       | 2,32 b     | 1,26 a     | 1,72 a      | 14 b          |
| 2B533PW      | 66,58 a                       | 18,20 b                       | 2,35 b     | 1,27 a     | 1,82 a      | 15 a          |
| 2B688PW      | 56,96 a                       | 19,47 b                       | 2,29 b     | 1,22 a     | 1,86 a      | 12 c          |
| 30F53LEPTERA | 61,48 a                       | 15,77 b                       | 2,57 a     | 1,44 a     | 1,74 a      | 13 b          |
| AG8740-PRO3  | 63,76 a                       | 24,12 a                       | 2,45 a     | 1,31 a     | 1,70 a      | 10 c          |
| DKB345-PRO3  | 59,96 a                       | 23,63 a                       | 2,48 a     | 1,29 a     | 1,74 a      | 16 a          |
| DKB363-PRO3  | 51,86 a                       | 20,67 b                       | 2,40 b     | 1,27 a     | 1,68 a      | 16 a          |
| LG3055-PRO3  | 52,61 a                       | 19,59 b                       | 2,26 b     | 1,35 a     | 1,75 a      | 7 d           |
| LG6036-PRO3  | 62,68 a                       | 24,38 a                       | 2,50 a     | 1,24 a     | 1,88 a      | 11 c          |
| MAXIMUS      | 49,23 a                       | 18,86 b                       | 2,20 b     | 1,24 a     | 1,73 a      | 13 b          |
| MG652PW      | 70,86 a                       | 22,74 a                       | 2,50 a     | 1,33 a     | 1,87 a      | 12 c          |
| CV (%)       | 11,52                         | 16,00                         | 5,22       | 5,07       | 6,79        | 12,75         |

\*Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974) ( $P < 0,05$ ).

**Fonte:** Elaboração dos autores (2020).

Analisando a variável PMV, verificou-se que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os híbridos. Por outro lado, Paziani *et al.* (2009) ressaltaram em sua pesquisa que a produtividade de matéria verde é um dos primeiros parâmetros buscados pelo produtor para escolha de determinada cultivar, pelo fato de o produtor se preocupar com o dimensionamento dos silos onde será armazenado o alimento bruto, além de diluir os custos de implantação da cultura devido à elevação da produtividade. Contudo, a PMV possui influência da época de corte, desta maneira recomenda-se observar melhor a PMS, uma vez que nela também se encontram os nutrientes que os animais utilizarão.

Para a variável PMS, houve diferença estatística, em que os híbridos AG8740-PRO3, DKB345-PRO3, LG6036-PRO3 e MG652PW apresentaram os maiores valores. Essa variável é de extrema importância na escolha de um híbrido, pois nela estão contidos nutrientes essenciais e a energia que os animais precisam para produção de carne ou leite. Lupatini *et al.* (2004) ressaltaram que as cultivares recomendadas

para silagem deverão estar adaptadas na região de plantio, buscando um ótimo desempenho de PMS e uma boa participação de grãos, o que consequentemente irá resultar em alta produtividade e boa qualidade do alimento.

Observou-se diferença estatística da AP entre os híbridos, sendo 30F53LEPTERA, AG8740-PRO3, DKB345-PRO3, LG6036-PRO3 e MG652PW os de maiores portes. Essa variável é influenciada pelo genótipo e pelo local onde o híbrido é semeado (interação genótipo x ambiente), o acamamento está relacionado com essa variável, no entanto neste experimento não houve ocorrência de acamamento.

Nas variáveis AE e EC, não houve diferença estatística entre os híbridos, esses parâmetros também estão relacionados com a interação genótipo e ambiente.

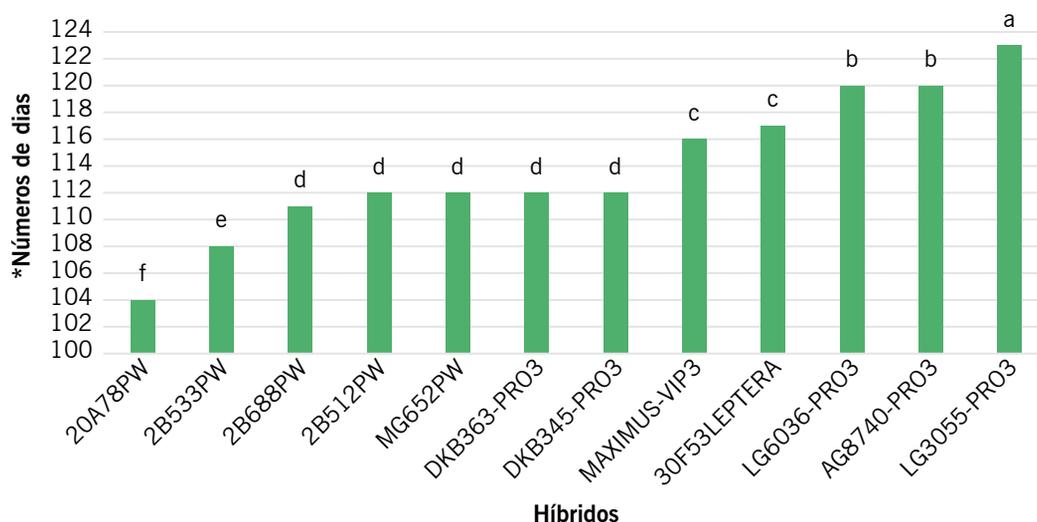
Analisando-se a variável JC, verificou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ), e os híbridos que demonstraram maiores valores de janela de corte em relação aos outros foram: 20A78PW; 2B533PW; DKB345-PRO3 e DKB363-PRO3.

A menor janela de corte foi apresentada pelo híbrido LG3055-PRO3. Essa variável é muito importante, pois auxilia os produtores de silagem a planejarem melhor suas colheitas dentro de um período ideal visando à excelência dos resultados do produto final, desta maneira, os híbridos com maiores janelas de corte serão os mais indicados para a produção de silagem.

Portanto, recomenda-se a escolha dos híbridos que possuem a maior produtividade de matéria seca, outro fator importante é a janela de corte, que deve ser o mais espaçada possível.

Os resultados obtidos do ciclo da cultura (CC), contados em dias, podem ser visualizados na Figura 2.

**Figura 2** – Valores em dias do ciclo da cultura de 12 híbridos de milho para silagem avaliados em Inconfidentes/MG, na safra 2019/2020.



\*Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974) ( $P < 0,05$ ). CV (%) 1,54.

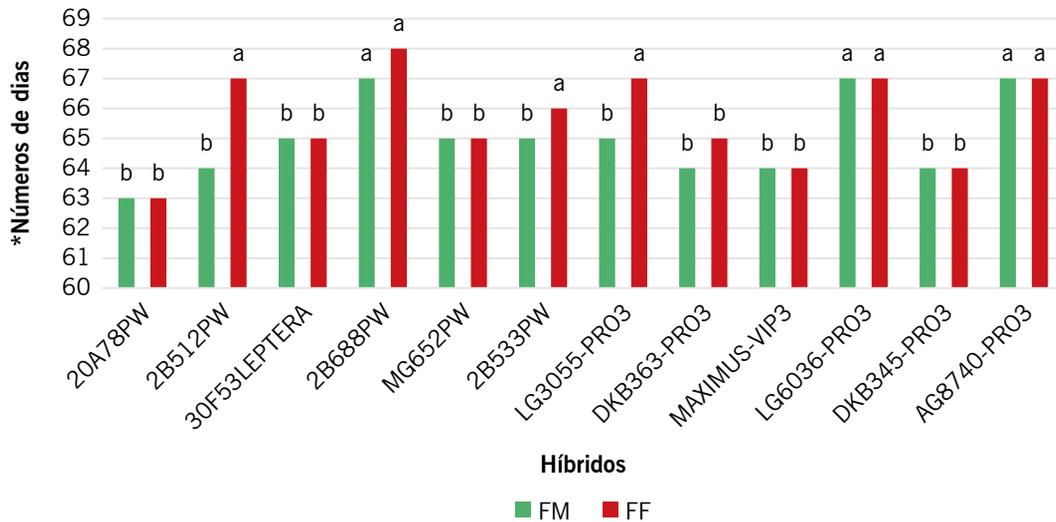
**Fonte:** Elaboração dos autores (2020).

Segundo a Emater (2016), as classificações do ciclo das cultivares de milho são determinadas de acordo com o número de dias da semeadura até o momento da colheita. Com base nesta afirmativa, no caso de milho para silagem, o ciclo foi estabelecido no momento do corte.

Dekalb (2018) ressaltou que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) vem tentando padronizar a classificação do ciclo de híbridos de milho em número de dias, porém ainda não existe uma norma definida para esse assunto; assim, sugere-se a divisão em 3 grupos: Grupo I – Superprecoce: até 110 dias; Grupo II – Normal: entre 110 e 145 dias e Grupo III – Tardio: maior que 145 dias.

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 2, as cultivares foram classificadas quanto ao seu ciclo como Superprecoce e Normal, sendo Superprecoce os híbridos 20A78PW e 2B533PW e Normal os híbridos 2B512PW, 2B688PW, 30F53LEPTERA, AG8740-PRO3, DKB345-PRO3, DKB363-PRO3, LG3055-PRO3, LG6036-PRO3, MAXIMUS-VIP3 e MG652PW.

O florescimento masculino (FM) e o florescimento feminino (FF) podem ser visualizados na Figura 3.

**Figura 3** – Florescimento masculino e feminino de 12 híbridos de milho para silagem avaliados em Inconfidentes/MG na safra 2019/2020.

\*Médias seguidas de letras distintas nas colunas para o mesmo florescimento diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974) ( $P < 0,05$ ).

FF – CV (%) 2,15.

FM – CV (%) 2,18.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2020).

Observa-se na Figura 3 que não houve grande variação entre os intervalos de florescimento das 12 cultivares de milho, destacando os híbridos 20A78PW, 30F53LEPTERA, MG652PW, MAXIMUS-VIP3, LG6036-PRO3, DKB345-PRO3 e AG8740-PRO3, que tiveram o florescimento masculino e feminino ao mesmo tempo. Porém, os demais híbridos ainda ficaram dentro dos parâmetros adequados para avaliação desta variável sendo que o período variou de 1 a 3 dias.

O processo de liberação do pólen pelo pendão da planta de milho pode levar em média de 2 a 14 dias, enquanto o florescimento feminino geralmente ocorre no período de dois a três dias depois do pendoamento. Assim, intervalos de florescimento de três dias não são considerados tão grandes que possam afetar o desempenho na cultura (CIAPPINA, 2019).

Ciappina (2019), em seu experimento, observou que o intervalo de florescimento variou de zero a três dias, considerados ideais para produção e para programa de melhoramento genético,

uma vez que os intervalos maiores dificultam o processo de autofecundação das plantas.

Magalhães *et al.* (2009) destacaram que o milho em seu florescimento é muito sensível, principalmente se relacionado à falta de água, devendo chamar a atenção para que não ocorra aumento no intervalo entre o florescimento masculino e feminino, pois irá afetar de forma negativa a produção da cultura.

Observando a precocidade dos florescimentos masculino e feminino nos híbridos na Figura 3 e destacando a variável janela de corte na Tabela 1, verificou-se que as cultivares com maiores valores de janela de corte apresentaram um menor período para ocorrência dos florescimentos principalmente no pendoamento, em que os híbridos 20A78PW, 2B533PW, DKB345-PRO3 e DKB363-PRO3 sobressaíram nesta avaliação em relação aos demais, demonstrando uma média de 64 dias para ambos os florescimentos e 16 dias de janela de corte, enfatizando a afirmativa.

Zopollatto *et al.* (2009), em pesquisa avaliando o desempenho de cultivares de milho para produção de silagem em duas safras distintas, encontraram valores semelhantes ao florescimento masculino, correspondendo a uma média de 64 dias.

Assim como foi destacada a importância de se levar em consideração a variável janela de corte para melhor planejamento dos produtores, principalmente para o período da colheita, também é de grande relevância salientar que o florescimento possui uma relação com o espaçamento da janela de corte, tornando-se parâmetro determinante no momento da escolha do híbrido.

## Conclusões

Os híbridos 20A78PW; 2B533PW; DKB345-PRO3 e DKB363-PRO3 apresentaram os maiores valores de janela de corte em relação aos demais. O híbrido LG3055-PRO3 apresentou a menor janela de corte.

Os híbridos 30F53LEPTERA, AG8740, DKB345-PRO3, LG6036-PRO3 e MG652PW apresentaram os maiores valores de altura de planta.

Não houve diferença estatística entre os híbridos para as variáveis produtividade de matéria verde, altura de espiga e espessura do colmo.

Os híbridos AG8740, DKB345-PRO3, LG6036-PRO3 e MG652PW representaram os maiores valores de produtividade de matéria seca.

Os híbridos 20A78PW, 2B533PW, DKB345-PRO3 e DKB363-PRO3 apresentaram o menor tempo de florescimento masculino e feminino.

De maneira geral, o híbrido DKB345-PRO3 se destacou, mostrando-se com maior potencial para ser recomendado e cultivado pelos produtores de silagem na região de Inconfidentes/MG.

## Agradecimentos

Ao grupo de estudo em agricultura (GEAGRO), pelo auxílio nas atividades do projeto. Ao IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes, pela disponibilização de área e equipamentos. À Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFSULDEMINAS, pelo fomento da bolsa de pesquisa. Ao Laboratório 3rlab, pelo auxílio com as análises realizadas.

## Referências

CIAPPINA, A. L. **Caracterização de híbridos e associação entre caracteres para produção de silagem em milho**. 2019. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Go, 2019. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/9996>. Acesso em: 18 jul. 2020.

CLOVIS, L. R.; SCAPIM, C. A.; BARTH PINTO, R. J.; BOLSON, E.; CAMARGO SENHORINHO, H. J. Avaliação de linhagens s3 de milho por meio de testadores adaptados à safrinha. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 1, p. 109-120, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237138297012.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2020.

DEKALB. **A precocidade do híbrido de milho**. 2018. conteúdo exclusivo DEKALB. Disponível em: <https://www.dekalb.com.br/pt-br/conteudos/a-precocidade-do-hibrido-de-milho-.html>. Acesso em: 9 jun. 2020.

DOS SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; DOS ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; DE ALMEIDA, J. A.; DE ARAÚJO FILHO, J. C.; DE OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa Solos, 2018.

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais. **Cultura do milho**. [S. l.]: Emater/MG, 2016. 6 p. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17022>. Acesso em: 12 jul. 2020.

FAO. **Agroclimatological data for Latin América and Caribbean**. Roma, 1985. (Coleção FAO: Produção e Proteção Vegetal, v. 24).

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039 – 1042, nov./dez. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542011000600001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001). Acesso em: 19 abr. 2020.

JAREMTCHUK, A. R.; JAREMTCHUK, C. C.; BAGLIOLI, B.; MEDRADO, M. T.; KOZLOWSKI, L. A.; COSTA, C.; MADEIRA, H. M. F. Características agrônômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) para silagem na região leste paranaense. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 181-188, abr./jun. 2005. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/1220/653>. Acesso em: 15 ago. 2020.

LUPATINI, G. C.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho (*Zea mays*, L.) para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, n. 02, 2004. Disponível em: [http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/102/pdf\\_396](http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/102/pdf_396). Acesso em: 12 dez. 2019.

MACHADO, B. O.; SLAVIERO, C.; SLAVIERO, M.; RIZZARDO, A.; PASQUALOTTO, L.; ARGENTA, J.; BISPO, N. B. **Análise do ciclo de populações de milho crioulo cultivadas na região Norte do Rio Grande do Sul**. 62. ed. Sertão: ABMS, 2017. 5 p. Disponível em: [http://www.abms.org.br/eventos\\_antiores/rtams\\_2017/trabalhos\\_anais/1405.pdf](http://www.abms.org.br/eventos_antiores/rtams_2017/trabalhos_anais/1405.pdf). Acesso em: 15 ago. 2020.

MAGALHÃES, P. C.; DE SOUZA, T. C.; DE ALBUQUERQUE, P. E. P.; KARAM, D.; MAGALHÃES, M. M.; CANTÃO, F. R. de O. Caracterização ecofisiológica de linhagens de milho submetidas a baixa disponibilidade hídrica durante o florescimento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 223-232, 2009. Disponível em: [http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/283/pdf\\_154](http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/283/pdf_154). Acesso em: 20 ago. 2020.

MARCONDES, M. M.; NEUMANN, M.; MARAFON, F.; DO ROSÁRIO, J. G.; FARIA, M. V. Aspectos do melhoramento genético de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, PR, v. 5, n. 2, p. 173-192, maio/ago. 2012. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/1461/1746>. Acesso em: 18 fev. 2020.

MENDES, M. C.; PINHO, R. G. V.; PEREIRA, M. N.; FARIA FILHO, E. M.; DE SOUZA FILHO, A. X. Avaliação de híbridos de milho obtidos do cruzamento entre linhagens com diferentes níveis de degradabilidade da matéria seca. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 285-297, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n2/a04v67n2.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2020.

MORAES, S. D. de; JOBIM, C. C.; SILVA, M. S. da; MARQUARDT, F. I. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n.4, p. 624-634, out./dez., 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbspa/v14n4/02.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020.

NEUMANN, M.; POCZYNEK, M.; LEÃO, G. F. M.; FIGUEIRA, D. N.; SOUZA, A. M. D. Desempenho de híbridos de milho para silagem cultivados em diferentes locais com três densidades populacionais. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 49-62, 2018. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4818/6342867a576f38401dd78a3d57143fc8e6d4.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

- OLIVEIRA, J. S.; SOUZA SOBRINHO, F.; SANTIAGO, A. D.; SANTOS, D. M.; GOMIDE, C. A.; PEREIRA, A. V.; LANES, E. C. M.; ALMEIDA, E. J. D.; RAMOS, C. R. Avaliação de híbridos comerciais de milho para utilização na forma de silagem na Mesorregião do Leste Alagoano. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 1, n. 2, p. 26-33, jul./dez. 2007. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/715/594>. Acesso em: 12 ago. 2020
- OLIVEIRA, S. J. R.; FEIJÓ, S.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; MARTINI, L. F. D.; DAMO, H. P. Substituindo o uso de bordaduras laterais por repetições em experimentos com milho. **Ciência Rural**, v. 35, p. 10-15, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n1/a03v35n1.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P. C. Características agrônômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 411-417, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n3/a02v38n3.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- PEREIRA, J. L. A. R.; PINHO, R. G. V.; DE SOUZA FILHO, A. X.; FONSECA, R. G.; SANTOS, A. de O. Influência das características qualitativas dos componentes da planta de milho na degradabilidade da matéria seca da planta inteira. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 2, p. 158 – 170, 2011. Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/327>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- SANTOS, P. G.; JULIATTI, F. C.; BUIATTI, A. L. Avaliação do desempenho de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.5, p. 597-602, maio, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n5/9528.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington D.C., v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- VIEIRA, L. H. A.; ANTUNES, R. O. Produção de milho silagem submetido a diferentes espaçamentos entre plantas. **Repositório Institucional da FUCAMP**, Monte Carmelo, MG, 2018. Disponível em: <http://repositorio.fucamp.com.br/jspui/bitstream/FUCAMP/317/1/Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20milho%20em%20silagem.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- ZOPOLLATTO, M.; NUSSIO, L. G.; MARI, L. J.; SCHMIDT, P.; DUARTE, A. P.; MOURÃO, G. B. Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 452-461, nov. 2009. Anual. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n3/a08v38n3.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.