

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS DOIS VIZINHOS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

CLEVERSON LUIZ GIACOMEL

**AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO ADAPTADOS PARA O  
SUDOESTE DO PARANÁ NA SAFRA 19/20**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2020

CLEVERSON LUIZ GIACOMEL

**AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO ADAPTADOS PARA O  
SUDOESTE DO PARANÁ NA SAFRA 19/20**

Trabalho de conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de conclusão de curso II, do Curso Superior de Agronomia - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de engenheiro agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando Adami.

Co-Orientador: MSc. Vanderson Vieira Batista.

DOIS VIZINHOS

2020



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Dois Vizinhos  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Coordenação do Curso de Agronomia



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **AValiação de HÍBRIDOS DE MILHO ADAPTADOS PARA O SUDOESTE DO PARANÁ NA SAFRA 19/20**

Por

**CLEVERSON LUIZ GIACOMEL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado no dia quatro de setembro de 2020, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Paulo Fernando Adami  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-  
UTFPR-DV  
(Orientador)

---

MSc. Vanderson Vieira Batista  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-  
UTFPR-PB  
(Membro titular)

---

Prof. Dr. Laercio Ricardo Sartor  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-  
UTFPR-DV  
(Membro titular)

---

Profa. Dra. Angélica Signor Mendes  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-  
UTFPR-DV  
(Responsável pelos Trabalhos  
de Conclusão de Curso)

---

MSc. Karine Fuschter Oligini  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná-  
UTFPR-PB  
(Membro titular)

---

Prof. Dr. Alessandro Jaquiel Waclawovsky  
Coordenador de Agronomia  
UTFPR – Dois Vizinhos.

## RESUMO

GIACOMEL, C. L. **Avaliação de Híbridos de Milho Adaptados para o Sudoeste do Paraná na Safra 19/20**. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal cultivado mundialmente e a base para alimentação humana e animal, podendo ser consumido tanto *in natura* como industrializado, e compõe uma imensa quantidade de derivados. Anualmente, novos híbridos acessam mercado, sendo que a avaliação do potencial produtivo deste híbrido é importante para respaldar o produtor. O estudo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Dois Vizinhos na Unidade de Ensino e Pesquisa de Culturas Anuais, tendo como solo predominante Latossolo Vermelho Distroférico, sendo realizado o cultivo de onze híbridos, AG8780 PRO3, MG515 PW, MG545 PW, MG580 PW, P30F53 VYHR, AS1757 PRO3, MG300 PW, AG9025 PRO3, MG320 PW, DKB230 PRO3 e DKB240 PRO3 na safra 19/20. Foi observado produtividade similar entre todos os híbridos, exceto o MG300 PW e o MG320 PW com valores de 9.178,48 e 8.828,89 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, sendo abaixo até mesmo da média encontrada no trabalho. Na variável NGE, foi verificado o maior número no híbrido MG515 PW. Ambos híbridos mesmo não diferindo para população e plantas dominadas, apresentaram baixos valores entre os demais. Para a MMG, foi observado que o híbrido MG545 PW, se destacou dentre os demais com 394,50 g. Foi observado que mesmo sendo feito o ajuste individual de disco e anel por híbrido semeado, percebe-se uma certa heterogeneidade na distribuição das sementes. Houve diferença entre os híbridos para o número de plantas duplas e dominadas, o que pode ter interferido no resultado final de produtividade. Os híbridos AS1757 PRO3, MG320 PW e o DKB230 PRO3 apresentaram os maiores problemas de plantabilidade, isto pode ser significado pelo tipo de semente, sementes desparelhas no lote, sugerindo com este trabalho que pesquisas que envolvam a avaliação de potencial de híbridos de milho tenham suas parcelas semeadas de forma manual a fim de reduzir o erro experimental devido a problemas de estande de plantas, obter maior rigor e isolar este fator de erro.

**Palavras-chaves:** plantabilidade, semeadura, variedade, plantas dominadas

## ABSTRACT

GIACOMEL, C. L. **Evaluation of Corn Hybrids Adapted to the Southwest of Paraná in the Harvest 19/20.** 23 f. Completion of course work (Agronomy course). Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

Corn (*Zea mays* L.) is a cereal grown worldwide and the basis for human and animal food, it can be consumed both in natura and industrialized, and makes up an immense amount of derivatives. Annually, new hybrids access the market, and the evaluation of the productive potential of this hybrid is important to support the producer. The study was carried out at the Federal Technological University of Paraná of Dois Vizinhos in the Teaching and Research Unit of Annual Cultures, having as predominant soil Oxisol Red Dystrophy, with the cultivation of eleven hybrids, AG8780 PRO3, MG515 PW, MG545 PW, MG580 PW, P30F53 VYHR, AS1757 PRO3, MG300 PW, AG9025 PRO3, MG320 PW, DKB230 PRO3 and DKB240 PRO3 in the 19/20 season. Similar productivity was observed among all hybrids, except the MG300 PW and MG320 PW with values of 9,178.48 and 8,828.89 kg ha<sup>-1</sup> respectively, being below even the average found in the work. In the NGE variable, the highest number was found in the MG515 PW hybrid. Both hybrids, although not differing for population and dominated plants, showed low values among the others. For MMG, it was observed that the hybrid MG545 PW, stood out among the others with 394.50 g. It was observed that even though the individual adjustment of the disk and ring by seeded hybrid, a certain heterogeneity in the distribution of seeds is perceived. There was a difference between hybrids for the number of double and dominated plants, which may have interfered with the final productivity result. The AS1757 PRO3, MG320 PW and DKB230 PRO3 hybrids presented the biggest plantability problems, this can be signified by the type of seed, unpaired seeds in the lot, suggesting with this work that research involving the evaluation of potential of corn hybrids have their plots sown manually in order to reduce experimental error due to plant stand problems, obtain greater accuracy and isolate this error factor.

**Keywords:** plantability, sowing, variety, dominated plants

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA</b> .....	7
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	9
3.1.1 Delineamento experimental .....	9
3.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	10
3.3 VARIÁVEIS ANALISADAS .....	11
3.3.1 Determinação de plantas por hectare .....	11
3.3.2 Determinação das plantas dominadas, plantas duplas e espigas dobradas .....	11
3.3.3 Determinação dos componentes de produtividade do milho .....	12
3.3.4 Análise estatística dos dados.....	12
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal cultivado mundialmente, tem como base para alimentação humana e animal, podendo ser consumido tanto *in natura* como industrializado, e compõe uma imensa quantidade de derivados. Em dez anos ou pouco mais, o Brasil detinha aproximadamente 12,3 milhões de hectares com uma produção de 35 milhões de toneladas, que acabou passando nos tempos atuais para 15,12 milhões de hectares e 92 milhões de toneladas, fato tal, ocasionado por tecnologias empregadas e novos híbridos (PEIXOTO, 2014).

Segundo o levantamento realizado pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, a produção mundial de milho na safra 2017/2018, foi de 1,36 bilhões de toneladas, tendo os Estados Unidos como maior produtor (371 milhões de toneladas), e o Brasil como terceiro colocado, com produção de 92 milhões de toneladas (FIESP, 2018).

O cereal representa grande importância para a economia brasileira, sendo a segunda maior produção de grãos do país, ficando atrás apenas da cultura da soja (CONAB, 2019). Os grãos normalmente são utilizados para abastecimento interno e destinados à exportação (SIMÃO, 2016).

Em muitas propriedades com o ramo da pecuária leiteira, a cultura do milho é amplamente utilizada para alimentação animal, tanto na forma de silagem, como de grão. Na maioria da realidade o milho na alimentação animal, representa quase 70% do total, sendo que nos Estados Unidos este total chega aos 50% (AGEITEC, 2010). Entendendo assim a importância do cereal no mundo.

A produção nacional é dividida em duas safras, safra de verão (safra) e safra de inverno, ou ainda segunda safra de verão (safrinha), destas, 72% do grão em questão é produzido em safrinha, somando um total de 69 milhões de toneladas, tendo o estado do Paraná com 18,5% do montante de milho produzido neste período (CONAB, 2019). A semeadura do milho safrinha, se concentra após o cultivo de verão, nos meses de janeiro a abril, geralmente após o cultivo feijão ou de cultivares precoces de soja (CRUZ et al., 2011).

Em todas as espécies de culturas, a produtividade é o sucesso da combinação dos componentes do rendimento, se tratando do milho, esta é resultante da combinação de três componentes do rendimento: número de espigas por unidade de área, número de grãos por espiga e peso do grão ou massa de mil grãos (PIONNER, 2014). Ainda, número de espigas por área, é determinado pela população final de plantas, enquanto o número de grãos é o resultado

do número e do comprimento das fileiras e o peso é diretamente relacionado com a produção de fotoassimilados e a eficiência do enchimento dos grãos (PIONNER, 2014).

Com isso, o trabalho teve por objetivo avaliar o potencial produtivo de diferentes híbridos, auxiliando aos produtores da região do sudoeste do Paraná na escolha do híbrido e o sucesso no momento da colheita garantindo tetos produtivos satisfatórios.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

No mercado atual, temos vários híbridos de milho, com diferentes tecnologias, e ficamos naquela dúvida de saber qual plantar, mas antes de tudo, devemos saber qual o objetivo da nossa lavoura, seja ela silagem ou grão, nível de investimento, data de plantio, zoneamento recomendado, tipo de solo, produtividade esperada, etc. Diante disto, autores como LOPES FILHO, et al., 2015; KOPPER et al., 2017; DALLA COSTA et al., 2018, comentam sobre a importância destas escolhas, pois são elas que vão ditar o final desta história. Dentre todos os híbridos são observadas diferenças para o número de grãos por fileira, número de fileiras, número de grãos por espiga e massa de grãos (SILVA et al. 2017).

A realização da escolha de cada cultivar deve atender as necessidades específicas, pois não existe uma cultivar que atenda a todos os requisitos para cada situação. No sucesso da escolha da cultivar, o produtor deve buscar por completo as informações geradas pela pesquisa, pela assistência técnica, empresas produtoras de sementes, por experiências regionais e pelo comportamento de safras passadas (AGEITEC, 2010).

Para se ter um sucesso na qualidade de semeadura, uma boa regulagem da plantadeira é fundamental, devendo ser ajustada para cada talhão de plantio, condução das velocidades ideais, escolha da época recomendada, condições ideais de umidade, temperatura e profundidade são essenciais para que as sementes e futuras plantas gerem lavouras uniformes e com a população desejada, alguma falha neste processo acarreta em diminuição do stand de plantas e redução na expectativa de rendimento (PIONNER, 2014).

Kopper et al., (2017), comenta sobre a velocidade de plantio que apresenta grande influência sobre a distribuição das sementes no sulco de semeadura. Assim, quando a velocidade de deslocamento aumenta, ocasiona maior índice de patinação nas rodas da semeadora, aumentando a ocorrência de plantas duplas, dominadas, alterando a qualidade de semeadura e taxa final de estande de plantas (GARCIA et al., 2011). O mesmo autor relata que a menor velocidade resultou em populações desejadas, e a população influenciou somente na altura de inserção de espiga e a produtividade.

Uma correta distribuição das plantas no espaço, é fortemente influenciada por vários fatores, e tem papel fundamental quando se busca altos rendimentos, os problemas pela distribuição de forma errônea pode reduzir a eficiência no aproveitamento fotossintética, aumentando o número de plantas com desenvolvimento retardado, ocasionando em maiores

índices de plantas dominadas, duplas, colmos frágeis, ocasionando em redução de produtividade (SANGOI et al, 2012).

Silva et al. (2019), relata que o efeito do atraso na germinação de plantas de milho, levando a ocorrência de plantas dominadas, acarreta em decréscimo na produtividade, chegando a valores de menos 20% do potencial. Garrafa et al., (2019), em outro experimento comenta, que a ocorrência das plantas dominadas, demonstram alta influencia na receptação de luz, ocasionando em menor produção de fotoassimilados, diminuição da clorofila e por consequência redução da massa de mil grãos e número de grãos por fileiras, componentes quais são considerados primários para estimativa de produção.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O presente estudo foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa de Culturas Anuais (UNEP-CA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, coordenadas de 25° 41' 28'' de latitude S e 53° 05' 36'' de longitude W, com altitude média ao nível dos mares de 540 metros (Figura 1).



Figura 1: Área do experimento.  
Fonte: Google Earth, (2020).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (BHERING et al., 2008). O clima predominante no local é subtropical úmido mesotérmico (Cfa), apresentando temperaturas médias anuais de aproximadamente 20 °C (ALVARES et al., 2013) e precipitação média anual entre 1.800 a 2.000 mm (IAPAR, 2019).

##### 3.1.1 Delineamento experimental

O estudo foi realizado com delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, totalizando 11 tratamentos (33 unidades experimentais), com onze híbridos diferentes, sendo os mais cultivados, entre eles: AG8780 PRO3, MG515 PW, MG545 PW, MG580 PW, P30F53 VYHR, AS1757 PRO3, MG300 PW, AG9025 PRO3, MG320 PW, DKB230 PRO3 e DKB240 PRO3.

Todos os híbridos foram semeados na data de 26 de setembro de 2019, com espaçamento de 0,45 m entre linhas, com uma taxa de semeadura de 3,4 sementes por metro linear, resultando em uma população de 75.555 plantas de milho ha<sup>-1</sup>.

As unidades experimentais foram compostas com dimensões de 2,25 metros de largura e 50 metros de comprimento, totalizando uma área de 112,5 m<sup>2</sup> por parcela.

### 3.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A cultura antecessora ao experimento foi de trigo mourisco, utilizado como planta de cobertura. A semeadura dos híbridos foi realizada com auxílio de uma semeadora-adubadora múltipla (inverno/verão), de arraste hidráulico acoplada ao trator. A data de plantio foi dada em 26/09/2019.

Como cada híbrido apresenta um diâmetro e tamanho de semente diferente, na data de plantio foi destacado que para cada híbrido foi utilizado um disco e um anel apropriado, buscando evitar que houvesse diferenças na plantabilidade.

Junto a semeadura dos híbridos, com distribuição em sulco, foram 300 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante químico 5-20-15 (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O). Também, quando o milho se encontrava em estágio fenológico V6, foi efetuada aplicação de adubação nitrogenada (120 kg ha<sup>-1</sup> de N) em cobertura e em dois momentos (60 kg ha<sup>-1</sup> + 60 kg ha<sup>-1</sup> de N) utilizando como forma a ureia (45% N).

Para controle de planta daninhas, a área foi dessecada um dia antes da implantação dos tratamentos com glifosato (1,44 kg i.a ha<sup>-1</sup>). Durante a condução do estudo foi realizada aplicação de Atrazina + Nicosulfuron (5 lts + 350 ml/ ha<sup>-1</sup> respectivamente), na data de 15/10/2019.

Também, quanto a danos por doenças fúngicas e insetos, realizou-se o monitoramento de ambas, sendo constatado nível de dano e conseqüentemente havendo necessidade de aplicação de inseticida, Piraclostrobina + Epoxiconazol na dose de 400 ml ha<sup>-1</sup>.

Durante o desenvolvimento da cultura, foi registrado um período de estiagem crítico, do dia 30/11 a 28/12/2019, acometendo a cultura nos períodos de enchimento de grãos, com secas e altas temperaturas, comprometendo o potencial produtivo dos híbridos.

Como ponto de colheita do milho, considerou-se o momento em que a cultura encontrava-se com umidade de grãos em torno de 20% a 15 % (isso por conta de serem diferentes híbridos e apresentarem perda de umidade, e ciclos de maturação diferentes entre os mesmos), ocorrido em 22 de fevereiro.

Para as avaliações, descartaram-se as plantas das linhas laterais das unidades experimentais, bem como, plantas situadas no primeiro e último metro linear de cada linha, proporcionando unidades de observação (UO) de 4,5 m<sup>2</sup> (0,9 m de largura x 5 m de comprimento).

### 3.3 VARIÁVEIS ANALISADAS

#### 3.3.1 Determinação de plantas por hectare

Para a determinação da população de plantas de milho, foi obtida a partir da contagem do número de plantas presentes no local de amostragem para determinação da produtividade, sendo o valor extrapolado para hectares (plantas ha<sup>-1</sup>).

#### 3.3.2 Determinação das plantas dominadas, plantas duplas e espigas dobradas

Para a obtenção das plantas dominadas, foram observadas as plantas com estatura inferior as demais, plantas raquíticas, com seu desenvolvimento prejudicado por uma outra ao seu lado com desenvolvimento normal.

Nas plantas duplas, foi observada a distância entre plantas maior que 1,5 a distancia padrão recomendada para a cultura, onde no estudo realizado foi de 29,4 cm a distancia padrão.

Para a verificação das espigas dobradas, foram observadas as mesmas dentro de cada UO e realizada a contagem.

Para a determinação de plantas dominadas, duplas e espigas dobradas foi realizado a contagem das mesmas, após sendo extrapolada para porcentagem em relação a população final.

### 3.3.3 Determinação dos componentes de produtividade do milho

Para a determinação dos componentes de rendimentos de grãos, foram colhidas duas linhas de cinco metros. Destas espigas colhidas, 10 foram avaliadas quanto ao número de fileiras de grãos por espiga (NFE) e número de grãos por fileira (NGF). Para confecção da análise, considerou-se a média aritmética das observações. Também, multiplicando os valores médios de número de fileiras por número de grãos por fileira, obteve-se o número de grãos por espiga (NGE).

Na sequência, todas as espigas colhidas foram debulhadas com auxílio de um debulhador de grãos, acoplado a um trator. A amostra de grãos foi pesada com balança de precisão (1 g), mensurada a umidade em um determinador de umidade eletrônico e a produtividade extrapolada para quilos por hectare ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), considerando-se a umidade de 13%.

De cada amostra de grãos, foi feito a contagem de 1.000 grãos, os quais foram pesados, para obter os valores de massa de mil grãos (MMG) corrigidos para 13% de umidade. Também, foi determinado a produtividade por planta (PRODPLANT g), dividindo os valores da variável produtividade por população de plantas.

### 3.3.4 Análise estatística dos dados

Os dados foram tabelados e submetido a análise de variância (ANOVA) para verificar se existia efeito significativo entre os tratamentos, através do teste de F a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). Havendo efeito significativo foi aplicado teste comparação de médias, Skott Knott a 5% probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2014).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A safra 2019/20, foi marcada déficit hídrico e altas temperaturas no em meados de novembro a dezembro, o mesmo foi observado por Silva (2019) na safra 18/19, o que acarreta em prejuízos no enchimento de grãos e um desenvolvimento prejudicado das plantas, situação tal ilustrada pela figura 2.

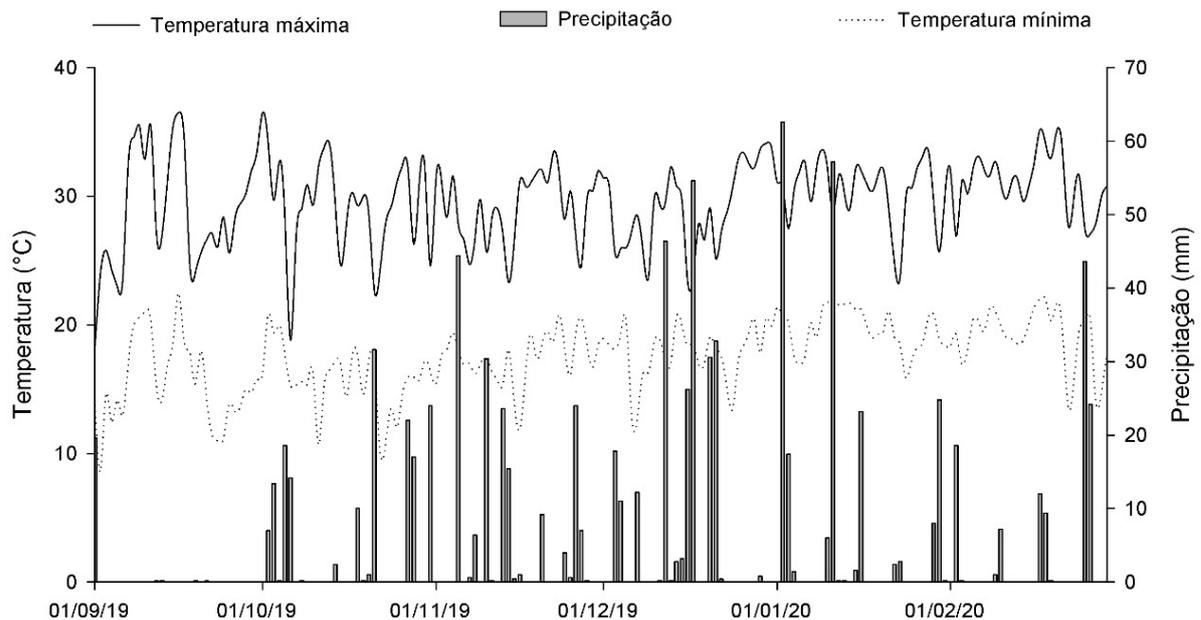


Figura 2: Condições climáticas observadas durante o experimento, período setembro a março  
Fonte: Autor 2020

Na tabela 1, verificamos as características em relação ao ciclo de maturação dos híbridos utilizados no estudo, sendo classificados em precoces 130 dias, super precoces 120 dias e hiper precoces 110 dias, em média os respectivos valores em relação ao período da emergência a maturação fisiológica. Podemos observar também, que nem sempre os híbridos mais precoces são aqueles que apresentaram maiores índices de espigas dobradas, sendo que foram encontrados resultados satisfatórios para híbridos precoces, mostrando que esta é uma característica específica de cada híbrido.

Tabela 1: Ciclo de diferentes híbridos de milho cultivados em safra, no município de Dois Vizinhos – PR. 2019/2020.

Híbrido	CICLO
AG8780 PRO3	Precoce
MG515 PW	Precoce
MG545 PW	Precoce
MG580 PW	Precoce
P30F53 VYHR	Precoce
AS1757 PRO3	Precoce
MG300 PW	Super precoce
AG9025 PRO3	Super precoce
MG320 PW	Super precoce
DKB230 PRO3	Hiper precoce
DKB240 PRO3	Hiper precoce

Observa-se na tabela 2, os valores representados em porcentagem em relação a população final, na variável plantas dominadas, segundo Lopes Filho et al., (2015), plantas dominadas são aquelas que não apresentam produção, são plantas as quais não possuem espiga, ou seja, uma espiga que não seja considerada produtiva, servindo apenas para extrair nutrientes das plantas normais as que se encontram próximas as dominantes ou demais plantas. As dominadas contribuem para uma redução na produtividade final da cultura, mas mesmo assim, são contabilizadas como população final.

Tabela 2: Plantas Dominadas (%) (DOMINADAS), Espigas Dobradas (%) (ESPIGDOB), Plantas Duplas (%) (PLANTDUP), de diferentes híbridos de milho cultivados em safra, no município de Dois Vizinhos – PR. 2019/2020.

Híbrido	DOMINADAS	ESPIGDOB	PLANDUP
AG8780 PRO3	11,47 b	23,19 c	1,50 b
MG515 PW	11,48 b	73,07 b	5,00 b
MG545 PW	11,04 b	0,53 d	3,72 b
MG580 PW	7,57 b	11,24 d	6,40 b
P30F53 VYHR	3,90 b	1,54 d	4,92 b
AS1757 PRO3	19,80 a	31,12 c	13,68 a
MG300 PW	10,61 b	21,56 c	7,12 b
AG9025 PRO3	9,06 b	29,44 c	5,32 b
MG320 PW	16,29 a	1,18 d	14,78 a
DKB230 PRO3	20,64 a	84,89 a	15,46 a
DKB240 PRO3	10,78 b	88,60 a	5,70 b
Média	12,06	33,31	7,60
Valor P	0,00	0,00	0,00
CV%	39,08	20,19	31,22

P < 0,05 significativo a nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem ao nível de 5% de probabilidade ao teste de Skott Knott.

Analisando esta variável (tabela 2), é possível supor que a mesma é muito influenciada pela plantabilidade, onde as plantas dominadas emergem após as demais, ficando muito próximas umas das outras, em função da distribuição de sementes, por conta de diferença na profundidade de plantio ou até mesmo sofreram ataques de insetos. Levando em consideração, os híbridos que tiveram piores índices foram o DBK230 PRO3, AS1757 PRO3 e o MG320 PW.

Observando a variável plantas duplas, os mesmos híbridos DBK230 PRO3, AS1757 PRO3 e o MG320 PW, apresentaram os piores resultados, isso leva em consideração que na maioria das vezes as plantas duplas também estavam dominadas, o que as diferenciavam era a presença de espiga considerável produtiva, que fosse homogênea com as demais (tabela 2). Dalla Costa et al., (2018) relata que no momento de plantio, mesmo atingindo o número desejado de sementes por metro, se a distribuição de sementes não for uniforme tanto em profundidade tanto na linha de semeadura, o potencial de rendimento será comprometido.

Para variável espigas dobradas (ESPIGDOB), tem se que a mesma está ligada a característica do híbrido, em que a base da espiga se volta para o solo, possibilitando assim uma proteção contra a entrada da água da chuva dentro da espiga, reduzindo os índices de desconto no momento da entrega dos grãos a cerealista, reduzindo assim os grãos brotados e ardidos, possibilitando uma qualidade maior do grão. Também é uma característica observada para híbridos de milho com aptidão para o plantio na safrinha, onde estes por conta das características edafoclimáticas do período, demoram para perder umidade, e com a ocorrência das chuvas, se a espiga está voltada para cima ocorre um prejuízo na qualidade do grão, ocasionando perdas por descontos de impurezas e peso do grão, se a mesma está voltada para baixo, ela consegue escorrer melhor a água da chuva, evitando prejuízos no grão.

Corroborando com a tabela 1, os híbridos hiper precoces foram os que apresentaram os maiores valores para a variável ESPIGDOB, porem o híbrido MG515 PW, um material precoce também apresentou valores significativos, chegando a 73,07%, sendo o terceiro dentre os demais. E o híbrido MG545 PW, foi o que apresentou o menor índice, isso por conta de não ter atingido o ponto de maturação para dobrar as suas espigas.

Podemos observar na Tabela 3, que para a variável população  $ha^{-1}$  não houve diferença significativa, pois na data de plantio, todos os híbridos seguiram com a mesma regulagem de semeadura, (por se optar numa média de recomendação da população para todos os híbridos), com umidade no solo desejável, velocidade de plantio adequada e uma boa cobertura de matéria verde, ocasionado assim uma média de 70.572 mil plantas  $ha^{-1}$ . Já os híbridos AG8780 PRO3 e DKB230 PRO3 foram os que tiveram melhores populações, mesmo não diferindo

estatisticamente, devemos ressaltar que foram superiores por uma melhor germinação ou vigor do lote.

Tabela 3: População de plantas (plantas ha<sup>-1</sup>) (POP), Grãos por fileira (GF), Fileira por espiga (FE), Grãos por espiga (GE), de diferentes híbridos de milho cultivados em safra, no município de Dois Vizinhos – PR. 2019/2020.

Híbrido	POP	NGF	NFE	NGE
AG8780 PRO3	74.814,81 *ns	30,00 b	16,27 c	488,05 c
MG515 PW	68.888,89	34,47 a	18,93 a	652,91 a
MG545 PW	69.629,63	29,00 b	16,00 c	463,84 c
MG580 PW	69.629,63	31,00 b	16,67 b	516,99 c
P30F53 VYHR	72.592,59	30,20 b	15,60 c	471,07 c
AS1757 PRO3	72.592,59	35,27 a	17,20 b	606,05 a
MG300 PW	71.851,85	27,67 b	16,80 b	461,41 c
AG9025 PRO3	68.888,89	34,40 a	14,67 d	504,59 c
MG320 PW	62.222,22	37,27 a	14,53 d	541,95 b
DKB230 PRO3	74.074,07	36,40 a	15,73 c	572,59 b
DKB240 PRO3	71.111,11	37,07 a	15,47 c	573,17 b
Média	70.572,39	32,98	16,17	532,06
Valor P	0,29	0,00	0,00	0,00
CV%	7,37	7,52	3,45	7,48

\* ns não significativo

P < 0,05 significativo a nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem ao nível de 5% de probabilidade ao teste de Skott Knott.

Já para a variável NGF, é possível observar híbridos acima da média de 32,98 grãos por fileira, se destacando o MG320 PWU, DKB240 PRO3, DKB230 PRO3, AS1757 PRO3, MG515 PW e o AG9025 PRO3. Durante o experimento o mês de dezembro foi marcado pela baixa precipitação e altas temperaturas, que influenciou diretamente na formação deste componente de rendimento.

Para a variável NFE, o híbrido MG515 PW se destacou, com valores de 18,93 fileiras por espiga, representando ser um número superior aos demais, sendo que demais autores encontraram valores próximos ou inferiores para outros híbridos (SILVA et al., 2017) e (BATISTA et al., 2018). O número de fileiras é definido a partir do estágio V5 e em média até o estágio V8 do milho está definido (PIONEER, 2014).

Na variável observada, NGE, houve grande diferença significativa entre os híbridos, se destacando o AS1757 PRO3 e o MG515 PW, mostrando assim que são variedades que apresentam uma espiga maior em relação as demais.

Importante destacar, que apesar da baixa plasticidade da cultura do milho em compensar falhas no estande ou danos por condições biótica e abióticas, existe até certo ponto

um mecanismo de compensação entre os componentes de rendimento, ou seja, uma espiga com menor número de grãos pode apresentar um pequeno acréscimo na massa de mil grãos e que na somatória final, estes componentes de rendimento irão representar a produtividade final (MADALUZ, 2018).

Por outro lado, se determinado componente de rendimento for prejudicado (NGF), o potencial produtivo automaticamente será afetado. Cada híbrido possui suas especificidades em relação aos componentes de rendimento sendo possível encontrar materiais hiper precoces com grão profundo e sabugo fino, com mais de 600 grãos por espiga, mas que apresentam uma baixa massa de mil grãos (MARCHÃO et al., 2005). Por isso, é importante conhecer os componentes de rendimento de cada híbrido para que se possa recomendar ajustes de manejo (época de semeadura, manejo da adubação, etc.)

Na Tabela 4, observamos a variável da MMG, onde demonstra o híbrido MG545 PW com satisfatório peso de grãos, obtendo valores de 394,5 g, demonstrando que apresenta alto peso de grãos. Kappes et al., (2018), em seus estudos verificam um decréscimo da massa de mil grãos em relação ao aumento da população de plantas. Batista et al., (2019), encontrou resultados semelhantes no decréscimo da MMG em função do aumento da população.

Madaloz (2018), comenta, que NGF, a PRODPLANT e, conseqüentemente o rendimento de grãos por espiga são satisfatoriamente comprometidos quando na distribuição da linha ocorreu formação de duplas ou a planta apresentou um desenvolvimento inicial lento, resultando em uma planta dominada.

Para a produtividade, podemos destacar todos os híbridos, excepcionalmente o MG300 PW e o MG320 PW que foram os que menos se sobressaíram. O mesmo foi encontrado por Garbuglio et al., (2018), onde observou que o híbrido MG320 PW na região de Pato Branco, ainda registrou 11.611 kg ha<sup>-1</sup>, mas mesmo assim dentre os híbridos testados (onze no total), foi o que menos se destacou, ficando em penúltimo lugar.

Cruzando a MMG com a produtividade, o autor De Souza et al., (2017), comenta que desde a seleção de híbridos no melhoramento genético, a MMG foi o componente de rendimento que mais apresenta efeito sobre a produtividade do material, sendo assim, a resposta de se entender o por que escolher híbridos com maior peso de grãos.

Levando em consideração o híbrido que mais se destacou, o P30F53 VYHR com 11.191,78 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 4), sendo o resultado próximo do encontrado na região de Minas Gerais, com 13.941 kg ha<sup>-1</sup> encontrado por Padilha et al., (2015), com alto nível de investimento. O mesmo híbrido (P30F53 VYHR), foi um dos que teve os menores índices de plantas dominadas, plantas duplas, resultado esta da plantabilidade, podendo levar em

consideração uma maior uniformidade de sementes do lote. O menor número de espigas dobradas se deve ao fato de ter ciclo mais longo e ser característica do material.

Tabela 4: Massa de Mil Grãos (g) (MMG), Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), (PROD), Produtividade por Planta (g) (PRODPLANT), de diferentes híbridos de milho cultivados em safra, no município de Dois Vizinhos – PR. 2019/2020.

Híbrido	MMG	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )	PRODPLANT
AG8780 PRO3	339,00 c	10.602,66 a	141,72 a
MG515 PW	284,61 d	10.912,75 a	158,41 a
MG545 PW	394,50 a	10.313,37 a	148,12 a
MG580 PW	349,33 c	10.777,81 a	154,79 a
P30F53 VYHR	365,77 b	11.191,78 a	154,17 a
AS1757 PRO3	334,21 c	10.857,59 a	149,57 a
MG300 PW	341,79 c	9.178,48 b	127,74 a
AG9025 PRO3	361,77 b	10.876,21 a	157,88 a
MG320 PW	336,80 c	8.828,89 b	141,89 a
DKB230 PRO3	348,66 c	10.968,61 a	148,08 a
DKB240 PRO3	357,93 b	10.553,08 a	148,40 a
Média	346,77	10.460,11	148,25
Valor P	0,00	0,03	0,15
CV%	4,70	7,95	7,81

P < 0,05 significativo a nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem ao nível de 5% de probabilidade ao teste de Skott Knott.

Cruzando os dados de produtividade da tabela 2 com as plantas dominadas na tabela 1, observa-se que mesmo o híbrido DKB230 PRO3 tendo sido um dos piores índices de plantas dominadas, a sua produtividade não foi afetada, demonstrando que é um híbrido de boa adaptabilidade na lavoura, e por ser um híbrido de ciclo hiper precoce demonstrou um dos maiores valores de espigas dobradas. O híbrido MG320 PW, pode ter sua produtividade prejudicada drasticamente pelo efeito das plantas dominadas/plantabilidade e dominadas.

A produtividade média do milho neste trabalho foi de 10.460 kg ha<sup>-1</sup> superior a média do Brasil e Paraná sendo de 5.732 e 5.749 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente (CONAB, 2019) e abaixo das produtividades reportadas por produtores da região nos anos com boa precipitação. Valores estes médios que também o autor Batista et al., (2018) cultivando alguns dos mesmos híbridos em safrinha com média de 4.976 kg ha<sup>-1</sup>, demonstrando que os híbridos em questão apresentam um teto produtivo maior quando cultivados no verão (safra), onde as características edafoclimáticas são mais propícias.

A PRODPLANT é uma variável interessante a se observar, estatisticamente não diferiu, mas com ela podemos observar que a cada planta que não germina, que morre, planta

que fica dominada e não forma espiga que não se forma corretamente, é a quantidade em gramas que deixamos de produzir por planta  $ha^{-1}$ . Cruzando com a população desejada e a população final, conseguimos estimar o potencial do híbrido.

A produtividade por planta é influenciada pela qualidade da distribuição no momento da semeadura. O desenvolvimento de plantas duplas ou dominadas resulta em uma redução no número de grãos por espiga e, no rendimento de grão por planta tendo em vista que estas plantas vão gerar espigas raquíticas de baixa quantidade e peso de grãos (MADALUZ, 2018).

Experimentos que avaliaram híbridos de milho, como comentado pelo autor Madaluz (2018), deveriam ser semeados de forma manual, com uma quantidade de três grãos por cova e após ser feito o releio dos mesmos, deixando apenas uma planta, isso possibilita em uma distribuição de plantas homogêneas, favorecendo para uma menor incidência de plantas duplas, dominadas, acarretando em resultados que expressam melhor o potencial de cada híbrido.

## 5 CONCLUSÃO

Com este trabalho conclui-se que para a região em estudo, pode ser recomendado todos os híbridos, onde todos apresentaram potencial produtivo similar, com exceção MG 300 PW e MG 320 PW, que apresentaram menor produtividade.

Houve diferença no número de plantas duplas e dominadas entre os híbridos estudados.

O híbrido MG545 PW apresentou a maior massa de mil grãos e o MG515 PW o maior número de grãos por espiga.

## 6 REFERÊNCIAS

AGEITEC, Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Cultivares**. Disponível em <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_28\\_168200511158.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_28_168200511158.html)>. Acesso em Ago 2020.

ALVARES, C. A. et al. **Mapa de classificação climática de Köppen para o Brasil**. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart. 2013.

BATISTA, V. V. et al. Densidades de plantas e níveis de nitrogênio no desempenho de híbridos de milho em safrinha. **Revista Nativa**, Sinop, v. 7, n. 2, p. 117-125, mar/abr. 2019.

BATISTA, V. V. et al. Componentes de rendimento e produtividade de híbridos de milho cultivados em safrinha. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava- -PR, v.11, n.2, p.67-75, may-aug., 2018. DOI: 10.5935/PAeT.V11.N2.07.

BHERING, S. B. SANTOS, H. G. D. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, p74. 2008.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 6 - Safra 2018/19, n 8 - Oitavo levantamento. Brasília: maio/2019. 69 p.

CRUZ, J. C. et al. Sistema de produção de milho Safrinha de alta produtividade: Safras 2008 e 2009. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2011.10p. **Circular técnica 160**.

DALLA COSTA, R. et al. Influência da velocidade de semeadura no coeficiente de variação e no estabelecimento do milho. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, v. 3, p. e17787-e17787, 2018.

DE SOUZA, T. V. et al. Relações entre componentes de rendimento e características morfológicas de milho. **MAGISTRA**, v. 26, n. 4, p. 493-504, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FIESP. **Informativo DEAGRO: Safra mundial de milho 2017/18 - 12º Levantamento do USDA**. Abril 2018. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/>>Acessado em: 14 Jul. 2020.

GARBUGLIO, D. D. et al., Avaliação estadual de cultivares de milho Safra 2017/2018. Londrina: IAPAR, 2018. 59 p. il. (IAPAR. **Boletim técnico**, 91) ISSN 0100-3054.

GARCIA, R. F. et al. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 417-422, 2011.

GARAFFA, J. P. et al. **Influência da desuniformidade de formação de estande nos componentes morfofisiológicos da cultura do milho**. 7º mostra de ensino, pesquisa e extensão. 2019.

IAPAR, Instituto Agrônomo do Paraná. **Sistema de monitoramento agroclimático do Paraná**. 2016. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595>>. Acesso em 1 Maio de 2019.

**INMET**, (2018) - Instituto Nacional de Meteorologia, Estação Automática de Dois Vizinhos - PR, 2019.

KOPPER, C. V. et al. Características agronômicas e produtividade de milho segunda safra em função da velocidade de semeadura e população de plantas. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 22, n. u, 2017.

LOPES FILHO, L. C. et al. Caracterização de híbridos de milho para a região do sudoeste goiano. **Científica-Multidisciplinary Journal**, v. 2, n. 1, p. 46-57, 2015.

LUJAN, D. W. et al. Influência de níveis tecnológicos no rendimento de grãos de diferentes híbridos comerciais de milho em um latossolo vermelho distroférico. p79-86. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 1, 2015.

MADALÓZ, J. C. C. et al. **Distribuição de plantas de milho em sistema pneumático com diferentes regulagens de pressão de vácuo e peneiras de sementes**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MARCHÃO, R. L. et al. Densidade de plantas e características agronômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, p. 93-101, 2005.

PADILHA, F. A. et al. Produtividade de híbridos de milho sob dois níveis de tecnologia na região Central de Minas Gerais. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015.

PEIXOTO, C.M. O milho no Brasil, sua importância e evolução. Disponível em <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao>>. Acessado em Set 2020.

PIONEER. **Estresse na cultura do milho**, 2014. Disponível em <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/42/estresse-na-cultura-do-milho>>. Acessado em Ago de 2020.

SANGOI, L. S. A. et al. Variabilidade na distribuição espacial de plantas na linha e rendimento de grãos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p. 268-277, 2012.

SILVA, C. R. K. et al. **Efeito da desuniformidade do estande de plantas na produtividade de milho**. 7º mostra de ensino, pesquisa e extensão. 2019.

SILVA, J. S. et al. Produtividade de híbridos de milho na safra 2016/2017 em Dois Vizinhos-PR. **In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Campus Dois Vizinhos**. 2017. p. 166-168.

SILVA, L. D. S. et al. Produtividade de cultivares de milho em Adamantina, região da Nova Alta Paulista. **Nucleus**, p. 137-142, 2019.

SIMÃO, E. de P. Características agronômicas e nutrição do milho safrinha em função de épocas de semeadura e adubação. **Mestrado Dissertação, Universidade Federal de São João Del-Rei, Minas Gerais**, 2016.