

---

**Avaliação da produtividade e viabilidade econômica de diferentes cultivares de milho (*Zea mays*) para produção de grãos**

**Evaluation of the productivity and economic viability of different corn cultivars (*Zea mays*) for grain production**

Recebimento dos originais: 08/03/2022

Aceitação para publicação: 14/04/2022

**Giovana Scrobot**

Graduanda em Agronomia

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

E-mail: giovana\_scrobot@hotmail.com

**Diogo Pasqualin**

Graduando em Agronomia

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

**Aline Roberta de Carvalho Silvestrin**

Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

E-mail: aline.roberta@pucpr.br

**Nayara Guetten Ribaski**

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental e Urbana

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

E-mail: nayribaski@hotmail.com

Orcid: 0000-0001-8871-657X

**Marina Mieko Nishidate Kumode**

Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

E-mail: marina.kumode@pucpr.br

**RESUMO**

A produção de milho se dá pela importância na alimentação humana e animal, isso em virtude da elevada composição química e valor nutricional do grão. A escolha adequada da semente de milho deve acatar as condições do ambiente trabalhado para salientar sua genética. O presente estudo objetivou comparar o potencial produtivo e a viabilidade econômica das cultivares de milho BM 3051, BM 3066 e AG 9025 para produção de grãos em sistema de plantio direto. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Gralha Azul, pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Paraná, localizada no município de Fazenda Rio Grande. O delineamento

experimental foi em blocos inteiramente ao acaso, onde constam três tratamentos com quatro repetições na safra 2020/21. Analisando os resultados de indicadores econômicos, nota-se que os três híbridos são viáveis para a produção de grãos, porém em relação a produtividade o híbrido BM 3051 se sobrepõe em relação aos outros, por conta de apresentar também maior peso de 1000 grãos.

**Palavras-chave:** híbrido, variabilidade genética, agronegócio.

### **ABSTRACT**

*Corn production is due to its importance in human and animal nutrition, due to the high chemical composition and nutritional value of the grain. The proper choice of corn seed must comply with the working environment conditions to enhance its genetics. The present study aimed to compare the productive potential and economic viability of corn cultivars BM 3051, BM 3066 and AG 9025 for grain production in no-tillage system. The experiment was carried out at the Experimental Farm Gralha Azul, belonging to the Pontifical Catholic University of Paraná, located in the municipality of Fazenda Rio Grande. The experimental design was in completely randomized blocks, with three treatments with four replications in the 2020/21 season. Analyzing the results of economic indicators, it is noted that the three hybrids are viable for grain production, but in relation to productivity, the hybrid BM 3051 overlaps in relation to the others, due to also having a greater weight of 1000 grains.*

**Keywords:** hybrid, genetic variability, agribusiness.

## **1 INTRODUÇÃO**

Segundo Friedrich, *et al.* (1996) e Pereira, *et al.* (2010), a cultivar Zea mays, popularmente conhecida como milho, é uma das culturas mais importantes e amplamente cultivadas em todo o mundo. E os autores mencionam que existem diversas razões pelas quais o milho é uma das cultivares mais utilizadas na agricultura, algumas delas incluem:

- **Versatilidade:** o milho pode ser utilizado para diversas finalidades, desde a produção de grãos para alimentação humana e animal, até a produção de bioenergia e biocombustíveis.
- **Adaptabilidade:** o milho é uma planta adaptável a diferentes condições climáticas e tipos de solo, o que faz com que seja cultivado em diversas regiões do mundo.
- **Produtividade:** o milho é uma cultura com alta produtividade, o que significa que pode gerar grandes quantidades de alimentos ou matérias-primas para outros setores.
- **Valor nutricional:** os grãos de milho possuem alto valor nutricional, sendo fontes de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais.

- Demanda do mercado: o milho é uma cultura com grande demanda do mercado, seja para a produção de alimentos, rações para animais, bioenergia ou outros setores.

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, sendo que o milho em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo (DUARTE, 2004).

Atualmente, o maior exportador de milho no mundo é os Estados Unidos da América (EUA). De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) referentes à safra 2020/2021, os EUA exportaram cerca de 67,3 milhões de toneladas de milho, o que representa aproximadamente 37% do total das exportações mundiais de milho. Outros países importantes na exportação de milho incluem o Brasil, que é o segundo maior exportador, seguido da Argentina, a Ucrânia e a Rússia.

É importante ressaltar que a posição dos países na lista de maiores exportadores de milho pode variar de acordo com a safra e outros fatores, como variações nos preços e na demanda do mercado.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) a estimativa é que nos próximos anos a safra e a exportação brasileira deverá ser de 31 milhões de toneladas. Entre os estados, as maiores participações são: 29,9% Mato Grosso, 19,1% Paraná, 10,2% Goiás, 10,1% Mato Grosso do Sul e 8,2% Minas Gerais, sendo 25,4% pertencentes a outros estados da nação.

As sementes híbridas de milho são amplamente utilizadas no Brasil para a produção de grãos. Essas sementes são obtidas por meio do cruzamento entre duas linhagens distintas, com características desejáveis, a fim de gerar plantas com alto potencial produtivo (EMBRAPA, 2021b).

No Brasil, a produção e comercialização de sementes híbridas de milho são regulamentadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece as normas e requisitos técnicos para a produção e comercialização dessas sementes. No entanto, com o aumento da oferta de híbridos no mercado nacional, crescem as incertezas do agricultor quanto à escolha correta dos híbridos (SILVA *et al.*, 2015).

Nesse aspecto, a escolha equivocada tem sido um limitante para a expressão do máximo potencial produtivo dos híbridos de milho. Ademais, é necessário considerar a influência dos fatores ambientais, sistema de produção e práticas de manejo, que associados ao híbrido, definem o desempenho agrônomo da cultura (FORSTHOFER *et al.*, 2006).

A avaliação da produtividade e viabilidade econômica de diferentes cultivares de milho (*Zea mays*) para produção de grãos é um tema importante para a agricultura, pois a escolha correta das variedades de milho pode ter um impacto significativo na rentabilidade e sustentabilidade da produção agrícola.

Para realizar essa avaliação, é necessário levar em consideração fatores como adaptação ao clima e solo local, resistência a pragas e doenças, capacidade produtiva, qualidade dos grãos e demanda do mercado.

Diversos estudos têm sido realizados para avaliar a produtividade e viabilidade econômica de diferentes cultivares de milho em diversas regiões do mundo. Por exemplo, um estudo realizado na Argentina avaliou a produtividade e rentabilidade de 19 cultivares de milho em diferentes regiões produtoras do país (GONZÁLEZ *et al.*, 2021). Outro estudo realizado na China comparou a produtividade e qualidade dos grãos de cinco cultivares de milho em diferentes sistemas de cultivo (WANG *et al.*, 2021).

Além disso, existem também ferramentas disponíveis para auxiliar na escolha das melhores cultivares de milho para a produção de grãos, como modelos de simulação de produtividade e análises de viabilidade econômica (KOLLING *et al.*, 2021).

É de grande importância que se tenha conhecimento de diferentes híbridos de milho para possíveis recomendações, diante disso, o presente trabalho teve por objetivo estimar o potencial produtivo e a viabilização econômica de diferentes cultivares de milho para produção de grãos.

## **2 OBJETIVO**

Avaliar o desempenho produtivo e econômico de três híbridos de milho para grão: Biomatrix BM 3051, Biomatrix 3066 Pro3 e Agroceres 9025.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL**

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Gralha Azul, pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Paraná, localizada no Município de Fazenda Rio Grande – PR. A localização geográfica possui coordenadas 25° 39' 28" latitude sul e 49° 18' 28" de longitude oeste, altitude de 910m. A região, segundo a classificação de Köppen, apresenta clima do tipo Cfb, ou seja, Clima Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões frescos e ocorrência de geadas severas e frequentes, sem estação seca e com pluviosidade média anual de 1630 mm. A

temperatura média anual é de 17,2°C (CLIMATE-DATA.ORG et al., 2020). Na tabela 1 pode-se observar dados climatológicos de Curitiba, pois é onde fica a estação climatológica mais próxima do local, tendo cerca de 30 km de distância.

Tabela 1. Dados climatológicos de Curitiba/PR 2020.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>Temperatura média (°C)</b>	17,5	20,6	19,8	18,1	15	13,9	13,4	14,5	15,8	17,4	18,1	19,8
<b>Temperatura mínima (°C)</b>	17,6	17,8	17,1	15,2	12	10,7	9,9	10,6	12,2	14	15	16,6
<b>Temperatura máxima (°C)</b>	24,6	24,7	23,8	22,3	18,9	18,2	18	19,7	20,9	22,2	22,6	24,2
<b>Chuva (mm)</b>	233	199	137	84	100	101	104	84	144	142	134	168
<b>Umidade (%)</b>	85%	86%	85%	83%	83%	84%	82%	80%	80%	83%	83%	83%
<b>Nº de Dias chuvosos(d)</b>	18	18	15	9	8	7	6	6	9	12	13	15

Fonte: Climate-Data.org, 2020.

Antes da instalação do experimento foi realizada a coleta e análise química (TABELA 2) e física (TABELA 3) do solo em laboratório particular.

Tabela 2. Análise química do solo, na profundidade 0-10 cm.

Amostra A	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	T	V	M
	CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>3</sup>	Mg/dm <sup>3</sup>	Cmol/dm <sup>3</sup>							%	
0-10 cm	5,90	31,81	110,61	0,73	9,45	3,82	0,0	3,25	14,00	17,25	81,2	0,0

FONTE: o autor, 2021.

Tabela 3. Análise física do solo, na profundidade 0-10 cm.

Amostra A	Argila	Silte	Areia
	%		
0-10 cm	48	11	41

FONTE: o autor, 2021.

O solo no local do experimento possui textura argilosa, relevo suave ondulado e boa drenagem, classificado como Cambissolo Háplico. O local encontra-se em sistema de plantio direto na palha.

### 3.2 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

Na safra anterior a área foi cultivada com trigo (*Triticum spp.*), então foi realizada a dessecação no dia 05 de setembro de 2020, utilizando um herbicida sistêmico não seletivo.

A semeadura do milho ocorreu dia 05 de outubro de 2020, com espaçamento de 0,45m entre linhas e 4 sementes por metro linear. A adubação de semeadura foi 356,81 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula NPK 10-20-20. Já a adubação de cobertura, foi realizado cerca de 40 dias após o plantio, aplicando 114 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na forma de ureia (45% de nitrogênio).

No dia 30 de setembro de 2020, foi realizada a aplicação do herbicida pré-emergente para o controle de plantas invasoras. Neste mesmo período foi aplicado inseticida sistêmico para controle da Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a lagarta-da-broca (*Elasmopalpus lignosellus*). No dia 20 de novembro de 2020 foi feita mais uma aplicação de inseticida fisiológico.

O delineamento adotado foi blocos ao acaso, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por três diferentes híbridos de milho: Agroceres 9025, Biomatrix BM 3051, Biomatrix 3066 Pro3.

As características dos híbridos utilizados estão descritas na tabela 4.

Tabela 4. Características dos híbridos utilizados no experimento.

HÍBRIDO	BASE GENÉTICA	CICLO	GRÃO	PORTE
Agroceres 9025	Híbrido simples	Superprecoce	Dentado	Médio
Biomatrix BM 3051	Híbrido duplo	Precoce	Dentado	Médio/Alto
Biomatrix 3063 Pro3	Híbrido duplo	Precoce	Dentado	Médio/Alto

A área experimental contou com 8,8 ha<sup>-1</sup>. A área total da parcela útil foi de 27 m<sup>2</sup>. Cada parcela composta por 6 linhas, espaçamentos de 45 cm de largura e 10 m de comprimento.

A colheita foi conduzida na primeira semana de abril de 2021. Para as avaliações foram levantados os custos fixos e os custos variáveis em cada híbrido, considerando todos os fatores envolvidos.

### 3.3 CUSTOS DA PRODUÇÃO

#### 3.3.1 Cálculo de custos fixos e variáveis

Primeiramente, foram levantados os custos fixos e os custos variáveis em cada tecnologia, considerando todos os fatores envolvidos.

---

A metodologia do cálculo de custo de produção utilizada foi: CT – Custo Total, é a soma dos custos fixos e variáveis, sendo calculado conforme equação 1.

$$CT=CF+CV \quad \text{Equação 1}$$

Custo Fixo (CF), são aqueles que não sofrem mudança de valor em caso de aumento ou diminuição da produção, independem, portanto, do nível de atividade, conhecidos também como custo de estrutura.

Para estimativa do custo dos maquinários utilizados neste trabalho, foram considerados como componentes do custo fixo a depreciação anual, manutenção, juros e seguro incidentes nos maquinários.

Custo Variável (CV), classificamos como custos ou despesas variáveis aqueles que variam proporcionalmente de acordo com o nível de produção ou atividades. Seus valores dependem diretamente do volume produzido ou volume de vendas efetivado num determinado período.

O custo fixo anual foi obtido somando-se os custos com depreciação, manutenção, juros e seguro (equação 2).

$$CF= M+D+S+J \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

M = Valor da Manutenção

D = Valor da Depreciação

S = Valor do Seguro

J = Valor do Juros

Os valores de manutenção, depreciação, valor do seguro e valor dos juros foi levado em consideração a planilha de custos de mecanização agrícola da Fundação ABC - PR de maio de 2021.

Foram levantadas as produtividades médias obtidas, e o valor de mercado de cada um dos híbridos.

### 3.3.2 Custo de materiais consumidos

O custo com material consiste no produto da quantidade utilizada pelo preço vigente no mercado durante o período em que o insumo foi consumido. O custo da produção em relação aos

produtos estão descritos na tabela 5.

Tabela 5. Levantamento de custos dos insumos utilizados na produção do milho.

PRODUTO	QUANTIDADE DE PRODUTO UTILIZADO	QUANTIDADE DE PRODUTO NA EMBALAGEM	VALOR (R\$)	CUSTO NA PRODUÇÃO	
M 500	SHADOW	38 L	20L	560,00	120,68
	FLUMYZI	1L	1L	437,15	49,39
	CONNECT	6L	1L	35,80	24,37
	ASSIST®	4L	1L	17,70	8,03
	HOEFIX®	1L+4L	1L	59,80	36,96
WG	LARVIM	2kg	1kg	359,00	81,49
	MATCH®	3L+2,9L	1L	87,55	58,65
EC	CALARIS	20L	1L	48,15	109,18
	ROUNDUP	7,5L	1L	16,50	14,06
	URÉIA	40sc	25kg	76,00	342,00
	10-20-20	500kg	25kg	85,00	193,15

Fonte: o autor, 2021.

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados por meio do pacote estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta (2019). Para análise de variância, a significância dos efeitos foi avaliada utilizando-se o teste F, e as médias foram comparadas por meio do teste Tukey à 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos totais do milho AG 9025 Pro3, BM 3051 convencional e BM 3066 Pro3 estão descritos na tabela 6.

O Híbrido BM 3051 convencional apresentou maior rendimento de peso de mil grãos e também em sua produtividade  $ha^{-1}$  entre os demais híbridos estudados, conforme resultados descritos na tabela 7.



Tabela 6. Custo variável, custo fixo e custo total das cultivares de milho.

Indicadores	AG	BM	BM
	9025	3051	3066
<b>1. Custo variável (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>3.139,78</b>	<b>2.172,38</b>	<b>2.574,78</b>
1a. Sementes (R\$ ha <sup>-1</sup> )	1.200,00	232,60	635,00
1.b Adubos e fertilizantes (R\$ ha <sup>-1</sup> )	535,15	535,15	535,15
1.c Semeadura (R\$ ha <sup>-1</sup> )	213,00	213,00	213,00
1.d Herbicida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	402,83	402,83	402,83
1.e Inseticida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	172,54	172,54	172,54
1.f Adjuvantes (R\$ ha <sup>-1</sup> )	36,96	36,96	36,96
1.g Pulverizador (R\$ ha <sup>-1</sup> )	26,30	26,30	26,30
1.h Colheita (R\$ ha <sup>-1</sup> )	485,00	485,00	485,00
1.i Análise de solo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	68,00	68,00	68,00
<b>2. Custo fixo (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>910,72</b>	<b>910,72</b>	<b>910,72</b>
<b>3. Custo total (R\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>4.050,05</b>	<b>3.083,10</b>	<b>3.485,50</b>

Fonte: o autor, 2021.

Tabela 7. Peso de mil grãos, produtividade/ha<sup>-1</sup> e peso de grãos da espiga em função dos diferentes híbridos de milho estudados.

Híbrido	Peso 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Peso grãos da espiga (g)
AG 9025	472,07 b	10.809,60 b	187,6 b
BM 3051	557,15 a	15.156,00 a	280,6 a
BM 3066	460,20 b	12.654,00 ab	234,3 ab

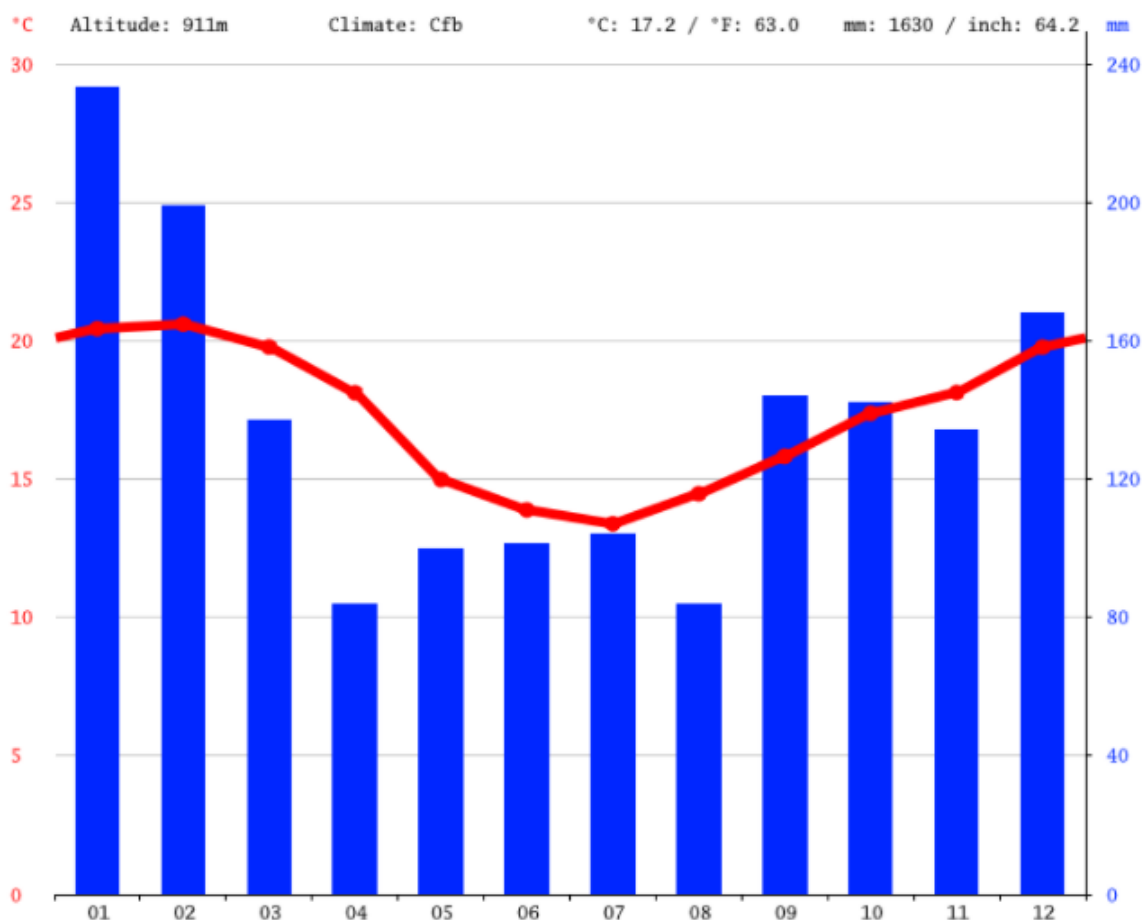
Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diante desses resultados, foi possível detectar que o híbrido BM 3051 foi superior em relação aos demais híbridos analisados. Os resultados desse trabalho concordam com Horn *et al.* (2006) é possível que as diferenças existentes na variabilidade genética entre híbridos e variedades de milho, que lhes conferem rusticidade e potenciais produtivos distintos, possam ser causadas pela capacidade diferencial desses grupos de plantas de absorver nutrientes.

A maior produtividade foi obtida pelo híbrido BM 3051, valor este considerado excelente para as condições de bordadura (15.156 Kg ha<sup>-1</sup>), onde o mesmo se encontrava. O híbrido BM 3066 apresentou produtividade intermediária entre os materiais testados (12.654 Kg ha<sup>-1</sup>), considerado superior ao AG 9025 (10.809,6 Kg ha<sup>-1</sup>) (figura 3), confirmando a teoria de Becker & Léon (1980), que em seu estudo mostraram que nem sempre os melhores materiais genéticos expressam seu potencial, por se diferenciarem ao grau de heterose, repercutindo diretamente pela contribuição da interação do genótipo com o ambiente.

O milho é uma cultura muito exigente em água, sendo esse um fator relevante no quesito de enchimento dos grãos, levando em consideração as médias chuvosas de Setembro a Abril que estavam entre 120 a 233mm e comparando com a necessidade hídrica do milho de 250 até 5000mm anuais (EMBRAPA, 2006), vemos que a média está abaixo, podendo prejudicar o enchimento dos mesmos. A figura 2 mostra a média de precipitação de Curitiba, cidade vizinha à Fazenda Rio Grande, onde o experimento foi feito, no ano de 2020.

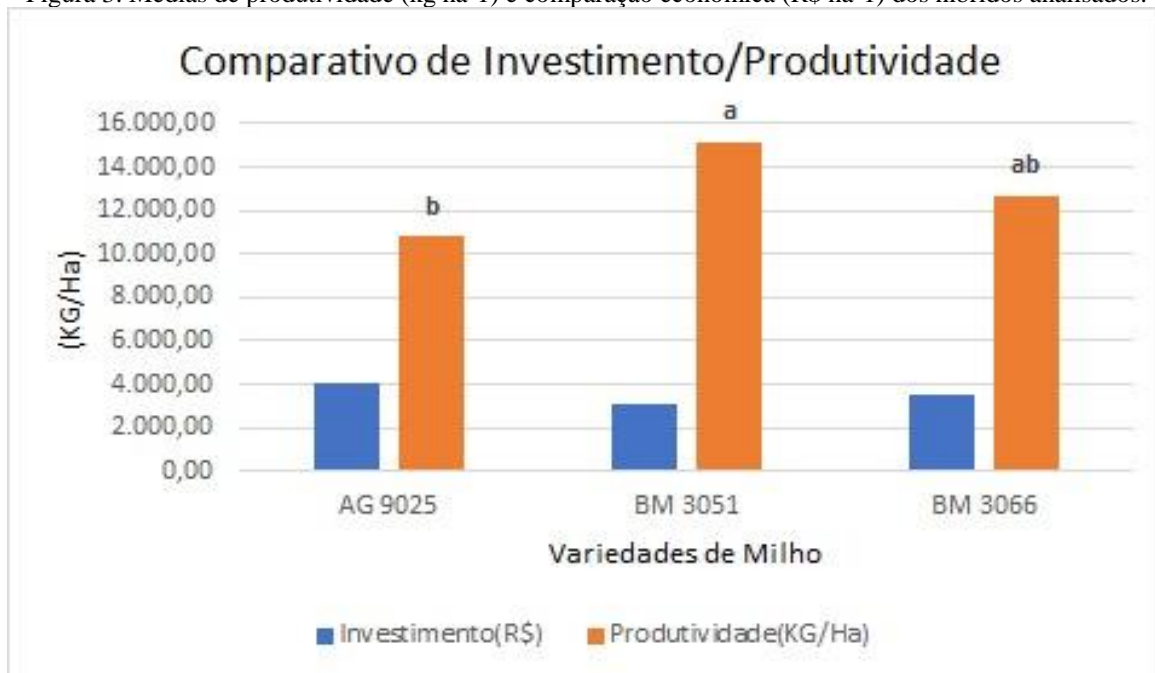
Figura 2. Médias de precipitação e clima em Curitiba/PR. Fonte: Climate-Data.org, 2020.



A diferença a ser destacada também foi o custo de aquisição das sementes, no quesito manejo da lavoura contra ataque de pragas e incidência de plantas invasoras não há diferenças no valor condicionado ao experimento. Após a realização do controle fitossanitário, todos os talhões apresentaram boa sanidade, não ocorrendo perdas na produtividade, a serem consideradas.

De acordo com estudos de Cargnelutti Filho *et al.* (2010), ensaios com três repetições possibilitaram identificar diferenças entre cultivares superior de milho, analisando a produtividade de grãos.

Figura 3. Médias de produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) e comparação econômica (R\$ ha<sup>-1</sup>) dos híbridos analisados.



## 5 CONCLUSÃO

De acordo com os indicadores de viabilidade econômica, as três cultivares de milho, Agrocerees 9025, Biomatrix BM 3051 e Biomatrix 3066, são viáveis para produção de grãos.

Nas condições deste experimento, o híbrido BM 3051 apresenta produtividade superior as demais cultivares e também maior peso de 1000 grãos quando submetida ao cultivo na região metropolitana de Curitiba no Paraná.

---

## REFERÊNCIAS

- BECKER, H. C.; LÉON, J. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breeding*, v. 101, p. 1-23, 1988.
- CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Número de repetições para a comparação de cultivares de milho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1023-1030, abr. 2010.
- CONAB. Milho total (1ª e 2ª safra) Brasil - Série histórica de área plantada - safra 1976-77 a 2005-06. Disponível em < <http://www.conab.gov.br/download/safra/MilhoTotalSerieHist.xls> > Acesso em: 22 abr. 2021.
- CONAB Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos V.6 – SAFRA 2018/19 | outubro/2018. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/22459\\_07172d10b7104ce2765c1734d0f7e857](https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/22459_07172d10b7104ce2765c1734d0f7e857). Acesso em: 22 abr. 2021.
- DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J. Economia da produção. In: CRUZ, J. C. (Ed.). *Cultivo do milho*. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.
- EMBRAPA. Manejo da cultura do milho, 2006. Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490419/1/Circ87.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- FREITAS, M. B.; RIBEIRO, J. M. M.; PERIN, A.; JUNIOR, H. R. S.; SILVA, A. Produtividade e incidência de grãos ardidos em híbridos de milho cultivados no Sudoeste de Goiás. *Revista Agrarian*, v. 2, p. 73-81, 2009.
- FORSTHOFER, E. L.; SILVA, P. R. F.; STRIEDER, M. L.; MINETTO, T.; RAMBO, L.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SUHRE, E.; SILVA, A. A. Desempenho agrônômico e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, p. 399-407, 2006.
- HORN, D.; ERNANI, P.R.; SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; CASSOL, P.C. Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, v.30, n.1, p.77-85, 2006.
- OLIVEIRA, G. H. F.; JUNIOR, E. A. O.; ARNHOLD, E. Comparação de tipos de cultivares de milho quanto ao rendimento de grãos. *Revista Caatinga*, v. 25, p. 29-34, 2012. *Projeções do Agronegócio: Brasil 2017/2018 a 2027/28 – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília : MAPA/ACE, 2018. ISBN 978-85-7991- 116-3 .* Acesso em: 27 abr. 2021.
- SILVA, A. G.; FRANCISCHINI, R.; MARTINS, P. D. S. Desempenhos agrônômico e econômico de cultivares de milho na safrinha. *Revista Agrarian*, v. 8, p. 1-11, 2015.