

## ASPECTOS AGRONÔMICOS E DESEMPENHO DE DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO, AVALIADOS NA REGIÃO DE OURINHOS, SP

### AGRONOMIC ASPECTS AND PERFORMANCE OF DIFFERENT MAIZE HYBRIDS, EVALUATED IN OURINHOS/SP REGION

<sup>1</sup>NUNES, J. G. S.;<sup>2</sup>PRADO, E. P.;<sup>1</sup>GAZOLA, B.; <sup>1</sup>PIMENTEL JUNIOR, A.; <sup>1</sup>NUNES, J. G. S.

<sup>1</sup>Curso de Agronomia –Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM

<sup>2</sup>Professor Assistente Doutor - UNESP - Campus Experimental de Dracena

#### RESUMO

Os híbridos de milho são utilizados por uma grande parcela de agricultores por todo o território que é cultivado. Os híbridos disponíveis no mercado são substituídos em um curto espaço de tempo por novos materiais sendo a grande quantidade de materiais disponíveis no mercado um problema para o agricultor fazer a melhor escolha. A semente é o mais importante insumo da lavoura. Aspectos relacionados às características do material, tais como o potencial produtivo, resistência a doenças, pragas e adequação ao sistema de produção em uso. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico de 15 híbridos de milho, afim de determinar os materiais que melhor se adaptam na região de Ourinhos/SP. Avaliou-se a altura de planta, altura de inserção da primeira espiga, diâmetro de colmo, produtividade, massa de 100 grãos e número de grãos por espiga. Os resultados mostraram que houve diferença na produtividade entre os híbridos testados, e a produtividade teve correlação com a altura da planta e a altura de inserção da espiga.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L. Produtividade. Híbrido. Adaptabilidade.

#### ABSTRACT

A large portion of farmers throughout the territory that is grown uses hybrid corn. The hybrids on the market are replaced in a short space of time, with new materials that make themselves available. The large number of materials available in the market ends up being a problem for the farmer to make the correct choice. The seed is the most important input crop. Aspects related to the characteristics of the variety, such as yield potential, resistance to diseases, pests and adaptation to the production system in use. The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of 15 corn hybrids under Ourinhos/SP region condition, in order to determine the best materials. The parameters assessed were: plant height, height, ear height, stem diameter, yield, weight of 100 grains and number of grains per spike. The results showed that there were differences in productivity among tested hybrids, and productivity is correlated with plant height and ear insertion height.

**Keywords:** *Zea mays* L. Productivity. Hybrid. Adaptability.

#### INTRODUÇÃO

A variabilidade de híbridos de milho no mercado é enorme, e através de estudos, combinando variedades e raças, pode ser descrito que o milho é objeto de uma ampla área de pesquisa para melhoria e vencer cada vez mais as necessidades que a atualidade impõe para incrementar ainda mais sua produtividade.

Nativo das Américas, o milho começou ganhar seu mérito e importância econômica mundial quando ainda era domesticado por habitantes antigos do continente. A descoberta do seu valor se deu há tempos atrás, sendo o primeiro

cereal grande alvo de pesquisas. A imensa diversidade genética facilita a adaptação nas mais variadas regiões, destacando uma de suas maiores características.

O milho híbrido surgiu quando o geneticista norte-americano George Harrison Shull apresentou o primeiro esquema para desenvolvimento de sementes híbridas. O estudioso mostrou que quando a planta é fecundada com o próprio pólen, surgem descendentes menos vigorosos. Num processo repetindo de seis a oito gerações, os descendentes fixavam características agrônômicas e econômicas importantes. Através de seleção, esses descendentes acabariam semelhantes. Assim, duas linhagens puras, quando cruzadas, produzem descendentes com grande vigor híbrido (CIB, 2006). Os híbridos apresentam muitas vezes comportamento distinto um do outro. Com isso, faz com que essa seja uma área explorada por pesquisas, com finalidade de apresentar melhoria de produtividade, adaptar aos diversos ambientes, resistência para fatores bióticos ou abióticos.

O híbrido de milho é utilizado por uma grande parcela de agricultores por todo o território que é cultivado. No Brasil, já na década de 90, a diversidade de híbridos que movimentavam o mercado, em 60% das áreas produtoras, era em torno de 160 diferentes materiais (PINAZZA; ALIMANDRO, 1998). Média de 50% do aumento da produção de milho é devido ao melhoramento de plantas e novas técnicas no manejo cultural.

A semente é o mais importante insumo da lavoura, e a sua escolha deve merecer a atenção do produtor. (CRUZ et al., 2013).

O mesmo autor ainda ressalta que aspectos relacionados às características do cultivar, tais como o potencial produtivo, resistência a doenças, pragas e adequação ao sistema de produção em uso.

No Brasil, 467 cultivares de milho estavam disponíveis no mercado na safra 2013/14, sendo 253 cultivares transgênicos e 214 cultivares convencionais. (EMBRAPA, 2013).

Segundo a Embrapa (2013), das 467 cultivares novas, 317 são materiais genéticos diferentes, e prevalecendo o híbrido simples com 56,15%.

Os híbridos simples de milho são prevalecidos desde 1995, predominando os híbridos Bt, que resiste à lagarta europeia do milho (BORÉM; MIRANDA, 2009). Estudos entre híbridos simples, duplos e triplos, mostraram resultados em que a produtividade média do híbrido simples foi maior que o duplo e triplo, apresentando variação de até 15% menos no caso dos duplos de ciclo precoce comparado ao

híbrido simples. (EMYGDIO; IGNACZAK; FILHO, 2007).

A escolha do híbrido correto para ser cultivado pode ser, em muitos casos, um problema para o agricultor. Pois, a diversidade de híbridos no mercado é enorme e, com isso, surgem dúvidas sobre qual material é mais adaptado e estável para as condições.

Trabalhos vem sendo desenvolvidos com finalidade de avaliar a estabilidade e adaptabilidade de cultivares de milho. (CARVALHO et al., 2002).

A comparação entre diferentes cultivares de milho, com finalidade do rendimento de grãos, em função da estabilidade e adaptabilidade, também é estudado por pesquisadores. (ALVES et al., 2006). O potencial produtivo do milho depende de fatores genéticos e favorecimento do ambiente e manejo. (BUGBEE; SALISBURY, 1988; EVANS; FISCHER, 1999).

O elemento que explica diretamente o período de desenvolvimento do milho é a temperatura do ar, isto é, apresenta uma relação linear entre duração desses períodos e desenvolvimento da planta. (LOZADA; ANGELOCCI, 1999).

Os híbridos de milho disponíveis no mercado são substituídos em um curto espaço de tempo, com isso novos materiais se disponibilizam. Determinar o híbrido produtivo e adaptados para determinada região, requer estudos comparando os materiais existentes. A interação do genótipo com o ambiente é fator decisivo para um bom rendimento na produção. O cultivar deve ser indicado seguindo uma matriz de posicionamento, respeitando as condições climáticas, épocas de semeadura e sistemas de produção. (EMYGDIO et al., 2007).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de 15 híbridos de milho, nas condições da região de Ourinhos, SP, afim de determinar os materiais que melhor se adaptam.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental pertencente às Faculdades Integradas de Ourinhos – FIO, no município de Ourinhos, situada nas seguintes coordenadas 22°58'44" S e 49°52'14" W, e altitude de 483 metros.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (LVd). As características químicas e físicas do solo estão apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas do solo na camada de 0 – 20 cm antes da implantação do experimento

Camada	Ca	Mg	K	Al	H+Al	SB	CTC	MO	V	Al	P
Cm	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							g dm <sup>-3</sup>	%	mg dm <sup>-3</sup>	
0-20	23,0	8,0	1,4	0,0	31,0	32,0	63,0	16,0	51,0	0,00	20,0
Micronutrientes						Granulometria					
Camada	Fe	Mn	Cu	Zn	B	pHCaCl	Areia	Silte		Argila	
Cm	mg dm <sup>-3</sup>							g kg <sup>-1</sup>			
0-20	55,0	11,1	2,0	1,0	0,37	5,10	640	98		263	

Foram testados 15 híbridos de milho (tabela 2). O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições, e as parcelas constituídas de seis linhas, com 5 metros de comprimento, espaçados de 0,50 m. Aos 15 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste, de modo a adequar três plantas por metro na linha de semeadura.

**Tabela 2.** Características dos híbridos utilizados no experimento

Híbrido	Tipo de Híbrido	Ciclo	Tipo de grão
2B 587 PW	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
2B 710 PW	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
2B 604 PW	Híbrido Simples	Precoce	Duro
DKB 390 PRO2	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
DKB 310 PRO	Híbrido Simples	Semi-Precoce	Semi-duro
DKB 340 PRO	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
DKB 175 PRO2	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
ADV 9434	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
ADV 9275	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
GNZ 9626 PRO	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
GNZ 9688 PRO	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
GNZ 9505 Yeldgard	Híbrido Simples	Super-Precoce	Semi-duro
SYN 7316 VIP	Híbrido Simples	Precoce	Semi-duro
SYN 9617 TL	**	**	**
SYN PRÉ-COMERCIAL	**	**	**

Na semeadura, a adubação foi realizada com a aplicação de 350 Kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 06-24-12. A adubação de cobertura foi realizada aos 22 dias após a semeadura, com o formulado 21-00-08, com base em produtividade esperada e no teor de potássio no solo (RAIJ et al., 1997).

Os caracteres avaliados foram: altura de planta – medida do solo até o ápice da planta, sendo a altura da planta considerada na inserção da última folha; altura de inserção da primeira espiga – medida do solo até a base da espiga; diâmetro do colmo – medido com um paquímetro eletrônico no primeiro entrenó da planta, tirando duas medidas (maior e menor diâmetro) e efetuado a média; número de grãos por espiga – através da multiplicação do número de fileiras por espiga pelo número de grãos em uma fileira ; massa de 100 grãos –através da média do peso de quatro amostras de 100 grãos em cada parcela; produtividade –através da colheita e trilha de todas as plantas da área útil da parcela e posteriormente convertida em Kg ha<sup>-1</sup>, sendo obtida por meio da pesagem dos grãos de cada parcela corrigidos para umidade de 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott (1974) a 5% de probabilidade. Foram correlacionados os dados de altura de planta, altura de inserção da espiga, diâmetro de colmo e produtividade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A média de produtividade entre os híbridos testados foi de 10.771 Kg/ha (tabela 3), um valor bem acima da média nacional de produção de milho na safra 2011/12, que é de 4.799 Kg/ha (CONAB, 2012). Esse valor mostra que o uso da tecnologia, associado a um bom sistema de produção, pode-se alcançar grandes produtividades. Em relação ao ciclo dos híbridos, quando o DKB 310 PRO é classificado como semi-precoce, ressaltando que está entre os mais produtivos, não diferiu do mais produtivo, ADV 9434, classificado como precoce. Pode ser afirmado que para o presente estudo não houve interferência quanto ao tempo de duração do ciclo entre materiais precoce e semi-precoce. Resultados opostos foram encontrados por Beleze et al. (2003), estudando diferentes híbridos e diferentes estádios de maturação, quando observou diferença em relação aos híbridos de ciclo semi-precoce. Com relação ao híbrido GNZ 9505 Yeldgard, classificado como super-precoce, houve diferença significativa no rendimento de grãos em relação aos de

ciclo precoce e semi-precoce.

Em relação à altura de inserção da espiga, ocorreu diferença significativa entre os híbridos (tabela 3). O híbrido que obteve maior produtividade, ADV 9434, foi o que apresentou a maior altura de inserção, juntamente com o DKB 310 PRO que obtiveram valores que não diferem estatisticamente entre os mesmos. Para altura de plantas, pode-se afirmar que exerce influência no rendimento de grãos. Santos et al. (2002), testando 23 diferentes híbridos de milho, também obteve resultados em que os híbridos de maior estatura foram aqueles de maior produtividade. O milho em que teve maior altura de inserção de espiga e maior diâmetro de colmo, ADV 9434, foi o que também atingiu as plantas mais altas. Roth et al. (1970), estudando híbridos de milho, não encontrou correlação entre produção de grãos e produção de matéria seca.

O estudo apresentou correlação entre altura da planta e altura de inserção da espiga. Santos et al. (2002) também encontraram resultados semelhantes, afirmando que a estatura da planta aumenta concomitantemente com a altura de inserção da espiga. Ambas as características correlacionaram-se com a produtividade, concluindo que quanto maior a altura da planta, maior a produtividade. Resultado também encontrado por Santos et al. (2002).

Para a massa de 100 grãos, o material que apresentou o melhor resultado foi o GNZ 9688 PRO. É um híbrido que, apesar de ser um material que pode atingir o porte da planta entre 250-300 cm, apresenta alta resistência ao acamamento, e essa é uma característica que segundo Cruz et al., (2010) deve ser considerada, principalmente em lavouras colhidas mecanicamente.

O destaque para o número de grãos por espiga foi o híbrido 2B 710, quando que em contrapartida apresentou um baixo resultado no componente massa de 100 grãos.



**Tabela 3.** Média das características agrônômicas, de 15 híbridos de milho, avaliados em Ourinhos, SP, 2011.

Híbrido	Produtividade de de grãos (Kg/ha)	Altura de inserção da espiga (cm)	Altura da planta (cm)	Diâmetro de colmo (cm)	Massa de 100 grãos (gramas)	Número de grãos/espiga
2B 587 PW	11.026 A	135 D	244 D	2,78 A	34,10 C	654 A
2B 710 PW	10.075 B	125 E	242 D	2,45 B	31,32 D	669 A
2B 604 PW	10.442 B	146 C	272 B	2,20 C	31,56 D	620 B
DKB 390 PRO2	10.503 B	139 D	257 C	2,69 A	37,39 B	619,5 B
DKB 310 PRO	11.277 A	166 A	275 B	2,78 A	39,91 B	630,75 B
DKB 340 PRO	10.145 B	157 B	295 A	2,81 A	41,74 A	603,25 B
DKB 175 PRO2	11.498 A	170 A	292 A	2,68 A	37,23 B	583,25 B
ADV 9434	12.970 A	166 A	300 A	2,83 A	30,34 D	565,75 C
ADV 9275	11.312 A	148 C	278 B	2,74 A	37,27 B	610,5 B
GNZ 9626 PRO	12.150 A	154 B	277 B	2,54 B	37,36 B	563,25 C
GNZ 9688 PRO	11.518 A	161 B	275 B	2,51 B	43,33 A	503 D
GNZ 9505 Yeldgard	9.178 B	138 D	261 C	2,50 B	39,36 B	528,25 D
SYN 7316 VIP	10.071 B	139 D	255 C	2,74 A	32,21 D	606,5 B
SYN 9617 TL	8.854 B	137 D	251 C	2,51 B	34,25 C	535 D
SYN PRÉ-COMERCIAL	10.534 B	158 B	293 A	2,83 A	38,09 B	517 D
Média	10.771	149	271	2,64	36,36	587,26
CV (%)	11,54	3,64	2,94	3,31	4,83	5,09

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Correlação entre as características avaliadas de 15 híbridos de milho, Ourinhos, SP, 2011/12.

Caráter	Altura de inserção da espiga	Altura da planta	Diâmetro Colmo
Produtividade	0,6534**	0,5555*	0,3253 <sup>ns</sup>
Altura da primeira espiga		0,8882**	0,3751 <sup>ns</sup>
Altura da planta			0,3716 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>Não significativo. \* e \*\* significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo Teste T.

## CONCLUSÕES

Híbridos que apresentaram maior altura de plantas e maior altura de inserção da espiga, alcançaram maiores resultados no rendimento de grãos.

Não houve diferença de produtividade para híbridos de ciclo semi-precoce e precoce.

Híbrido de ciclo super-precoce foi o menos produtivo em relação aos de ciclo precoce e semi-precoce.

Os materiais que melhor se adaptaram à região foram os híbridos 2B 587 PW, DKB 310 PRO, DKB 175 PRO2, ADV 9434, GNZ 9626 PRO, GNZ 9688 PRO.

## REFERÊNCIAS

ALVES, S. J.; TOLEDO, J. F. F.; ARAÚJO, P. M.; GARBUGLIO, D. D. Comportamento de diferentes classes genéticas de milho com relação à estabilidade e adaptabilidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, MG, v.5, n.2, p.291.

BELEZE, J. R. F. et al. Avaliação de Cinco Híbridos de Milho (*Zeamays*, L.) em diferentes Estádios de Maturação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília – DF, V. 32, n. 3, p. 529-537, 2003.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de Plantas**. Editora UFV (Universidade federal de Viçosa), Viçosa – Minas Gerais, 2009.

BUGBEE, B. G.; SALISBURY, F. B. Exploring the limits of crop productivity. I. Photosynthetic efficiency of wheat in high irradiance environments. **Plant Physiology**, v.88, p.869-878, 1988.

CARVALHO, H. W. L.; LEAL, M. L. S.; CARDOSO, M. J.; SANTOS, M. X.; TABOSA, J. N.; SANTOS, D. M.; LIRA, M. A. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho em diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, n.2, p.75-82, 2002.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2012. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2012.

CRUZ, J. C. et al. Cultivo do Milho. Embrapa Milho e Sorgo: Sete lagoas – MG, 2010. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/index.htm) Acesso em: 29/08/2014.

EMYGDIO, B. M.; TEIXEIRA, M. C. C. SILVA, S. D. dos A. **Escolha da Cultivar de Milho**. In: SANTOS, H. P.; FONTANELLI, R. S.; SPERA, S. T. (Eds.). Sistema de Produção para Milho, sob plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. p.89-

EMYGDIO, B. M.; IGNACZAK, J. C.; FILHO, A. C. Potencial de rendimento de grãos de híbridos comerciais simples, triplos e duplos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Londrina - PR, v.6, n.1, p.95-103, 2007.

EVANS, L. T.; FISCHER, R. A. Yield potential: its definition, measurement, and significance. **Crop Science**, Madison, WI, USA, v.39, p.1544-1551, 1999.

LERAYER, A. et al. **Guia do Milho: tecnologia do campo à mesa**. Conselho de informações sobre biotecnologia. 16 p. 2006. Disponível em: [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br) Acesso em: 29/08/2014.

LOZADA, B. I.; ANGELOCCI, L. R. Determinação da temperatura-base e de graus-dia para estimativa da duração do subperíodo da semeadura à floração de um híbrido de milho. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, RS, v.7, n.1, p.31-36, 1999.

PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. **Cenário atípico Agronalysis**, São Paulo, p. 18-19, ago. 1998.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. rev. atual. Campinas, Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285 p.

ROTH, L. S.; MARTEN, G. C.; COMPTON, W. A. et al. Genetic variation of quality traits in maize (*Zea mays*, L.) forage. **Crop Science**, v.10, p.365-367, 1970.

SANGOI, L. et al. Acúmulo de matéria seca em híbridos de milho sob diferentes relações entre fonte e dreno. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília - DF, v. 37, n. 3, p. 259-267, 2002.

SANTOS, P. G.; JULIATTI, F. C.; BUIATTI, A. L.; HAMAWAKI, O. T. Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 597-602, 2002.