

Influência da época de semeadura na fenologia e na produtividade em diferentes híbridos de milho

Marcos Paulette Ostrowski^{1*} e Celso Gonçalves de Aguiar¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}marcosostrowski@gmail.com

Resumo: A produção de milho segunda safra é uma alternativa para cultivo entre safra no período de outono/inverno, porém, a escolha do híbrido e a época de plantio determinam o sucesso da produção. O presente trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento fenológico de cinco híbridos em três diferentes épocas de semeadura onde foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 3 (híbridos x épocas). As semeaduras foram realizadas na região de Cascavel/PR na fazenda Syngenta Seeds, em 01/02/2019, 25/02/2019 e 10/03/2019, respectivamente. Os tratamentos são constituídos por cinco híbridos com três épocas diferentes de semeadura e quatro repetições cada. As parcelas são formadas por três linhas de dez metros com espaçamento de 0,6 m entre linha. Ao longo do ciclo dos híbridos, foi avaliado altura de planta (AP), altura de espiga (AE), e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott, pelo software estatístico ASSISTAT. Concluiu-se que o plantio do milho segunda safra, quanto mais cedo for realizado no oeste do Paraná, melhores os resultados obtidos com menores chances de perda de produtividade por intempérie climático, tanto para a produção de grão, quanto para produção de silagem.

Palavras-chave: Cultivares; zea-mays; manejo.

Influence of sowing time on phenology and yield on different corn hybrids

Abstract: The production of second crop corn is an alternative for growing between crops in the fall / winter period, however, the choice of hybrid and the planting season determine the success of production. The present work aims to analyze the phenological development of five hybrids in three different sowing dates, where a randomized block design in a 5 x 3 factorial scheme (hybrids x seasons) was used. Sowing was carried out in the region of Cascavel / PR on the Syngenta Seeds farm, on 02/01/2019, 02/25/2019 and 03/10/2019, respectively. The treatments consist of five hybrids with three different sowing times and four replicates each. The plots are formed by three ten-meter lines with 0.6 m spacing between lines. Throughout the hybrid cycle, plant height (AP), ear height (AE), and productivity were evaluated. The data were subjected to analysis of variance, compared to the level of 5% probability by the Scott-Knott test, by the statistical software ASSISTAT. It was concluded that the planting of second crop corn, the sooner it is carried out in western Paraná, the better the results obtained with less chances of loss of productivity due to weather conditions, both for grain production and silage production.

Keywords: Cultivars; zea-mays; management.

Introdução

A produção de milho segunda safra é uma alternativa para cultivo entre safra no período de outono/inverno, porém, a escolha do híbrido e a época de plantio é o que irá determinar o sucesso da produção, devido a suas características de adaptabilidade à região e as condições climáticas que a cultura necessita no seu desenvolvimento.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimentos (CONAB, 2019), o milho segunda safra do ano 2018/2019 no Brasil, tem uma área de 12.237,1 mil hectares plantados com uma produção estimada de 68.137,9 mil de toneladas de grãos.

A produção de milho pode ser afetada por diversos fatores, entre eles evidenciando-se os edafoclimáticos e os fitossanitários, com destaques nos fatores climáticos como água, temperatura e radiação solar (DETOMASI, 2016). A cultura do milho necessita que esses fatores estejam em ótimas condições para se alcançar seu potencial produtivo (DE PAULA, 2017).

Atualmente, as empresas de melhoramento junto com suas pesquisas vêm desenvolvendo híbridos com diversas características agrônômicas, cada vez melhores em suas performances e com aspectos diferenciados entre si, para melhor se desenvolver em condições climáticas e ambientais nas diferentes regiões, a fim de buscar maior produtividade (MIRANDA, *et al.* 2003).

Para um melhor crescimento e desenvolvimento fenológico do milho, a época de semeadura adequada é a que se faz coincidir os dias mais longos com a maior área foliar de cada planta, e a temperatura mais elevada no estágio de enchimento de grão (BERGAMASCHI e MATZENAUER, 2004). Dessa forma como o milho segunda safra vem após a safra de verão, a área deve ser liberada o quanto antes, pois quanto mais tardia a semeadura mais alto os riscos de perdas por intempéries climáticas (AGUIAR, FILHO e DOS REIS, 2006).

Além do risco de perdas por intempéries climáticas, semear em época inadequada que corresponde ao híbrido, pode trazer consequências como menor número de folhas, conseqüentemente menor taxa fotossintética, menor produção de foto assimilados, fator limitante de produção (MULLER *et al.*, 2005).

Uma semeadura tardia poderá proporcionar grãos leves, isso devido à época de desenvolvimento da cultura possuir temperaturas mais amenas, e menores quantidade de horas luz por dia, o que ocasiona menor taxa fotossintética conseqüentemente menor translocação de carboidratos (FORSTHOFER *et al.*, 2006).

A época de semeadura também irá influenciar no ciclo do híbrido, pois será os graus dias e a luminosidade que irá determinar a velocidade de desenvolvimento do híbrido, podendo acelerar ou adiar a maturação fisiológica, ambos os fatores determinantes para a produção final (EMBRAPA, 2010).

O milho segunda safra por estar plantado fora de sua época ideal onde entrega maior potencial produtivo deve se tomar cuidados, principalmente com a época de semeadura, realizar manejos para manter a sanidade de híbridos, pois as condições ambientais favorecem a patógenos, além do que a cultura estará mais sensível (PITOMBEIRA, 2013).

O objetivo deste trabalho foi analisar o desenvolvimento fenológico e a produtividade de cinco híbridos de milho, semeados em três épocas distintas na região oeste do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Syngenta Seeds, localizada no município de Cascavel – PR.

Foram avaliados cinco híbridos de milho semeados em três épocas distintas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 3 (híbridos x épocas), com 15 tratamentos e 4 repetições.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos experimentais.

Tratamento	Híbrido	Época
1	Fórmula	01/02/2019
2	Syn 488	01/02/2019
3	Supremo	01/02/2019
4	Syn 422	01/02/2019
5	Feroz	01/02/2019
6	Fórmula	25/02/2019
7	Syn 488	25/02/2019
8	Supremo	25/02/2019
9	Syn 422	25/02/2019
10	Feroz	25/02/2019
11	Fórmula	10/03/2019
12	Syn 488	10/03/2019
13	Supremo	10/03/2019
14	Syn 422	10/03/2019
15	Feroz	10/03/2019

Fonte: o autor, 2019.

A semeadura foi realizada em três épocas, respectivamente nas datas 01/02/2019, 25/02/2019 e 10/03/2019. Na semeadura foi utilizada adubação de 26,1 kg ha⁻¹ de N, 46,4 kg ha⁻¹ de P e 46,4 kg ha⁻¹ de K, sendo semeado no sistema de plantio direto. As parcelas são formadas por três linhas, no espaçamento de 0,6 m entre linhas, no comprimento de 10 metros com 3,6 plantas por metro linear com objetivo de atingir 60.000 plantas/ha.

Foram realizadas duas aplicações de herbicidas sendo uma pré-emergente (Atrazina 6,0 L ha⁻¹) e outra pós emergente (Atrazina 6,0 L ha⁻¹ + Mesotriona 0,3 L ha⁻¹). Três aplicações escalonadas de inseticidas até estágio V₄ da cultura para controle de percevejo (Tiametoxam + Lambda-Cialotrina 0,2 L ha⁻¹ + Imidacloprido + Bifentrina 0,3 L ha⁻¹ + Acefato 0,8 kg ha⁻¹) e outra aplicação de inseticida (Lufenurom 0,3 L ha⁻¹) no estágio V₈ para controle de lagarta, na mesma aplicação realizado fungicida (Azoxistrobina + Ciproconazol 0,5 L ha⁻¹ + Propiconazol 0,4 L ha⁻¹) e uma última aplicação de fungicida (Azoxistrobina + Ciproconazol 0,5 L ha⁻¹ + Propiconazol + Difenconazol 0,3 L ha⁻¹).

No decorrer de todo desenvolvimento dos híbridos foram avaliadas, alturas de inserções de espigas e alturas de plantas com uma régua mensurada, para a altura de inserção de espiga foram medidas as alturas dos pedúnculos, e das plantas pelas alturas das folhas bandeiras.

No final do ciclo dos híbridos, foi realizada a colheita, a mão, das espigas desses mesmos oito metros centrais, e estas foram trilhadas, pesadas, e determinado a umidade relativa deles, por fim calculado a produtividade final das diferentes épocas e híbridos.

Os dados foram submetidos à análise de variância, comparadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott, pelo software estatístico ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos plantios realizados em diferentes épocas se mostraram significativamente diferentes ao nível de 5%, de acordo com a análise de variância realizado no teste Scott-Knott.

De acordo com os dados analisados a interação época x híbrido teve influência na altura de planta, inserção de espiga assim como na produtividade, tendo em vista que são híbridos diferentes em épocas diferentes, como pode se observar no resumo da análise de variância na tabela 2.

Tabela 2. – Resumo da análise de variância dos parâmetros avaliados, Cascavel, 2019.

FV	GL	AP	AIE	PRO
		--cm--	--cm--	--kg--
Época	4	1076.04 **	897.29 **	1915831.6 **
Híbrido	2	3380.42 **	1350.42 **	1127524.7 **
Int. EPxHI	8	391.35 **	176.98 **	15309.88 **
CV (%)		1,59	2,98	10,52
dms ^(l)		6.26	6.44	61.1
dms ^(c)		7.19	7.56	71.68

** significância de interação scott Knott a 5 % de probabilidade.

CV = Coeficiente de Variação, DMS = Diferença mínima significativa, ^(c) = Coluna, ^(l) = Linha

AIE= Altura de inserção de espiga, AP= Altura de planta, PRO= Produtividade por hectare

Época teve significância na altura de planta, na inserção de espiga, e na produtividade, como os híbridos também se demonstra diferente nas três avaliações, e quando testado época x híbridos nota-se interação significativa entre os dois fatores.

Analisando os dados da avaliação referente à altura de planta na tabela 3, e altura inserção de espiga na tabela 4, pode se observar que os híbridos também mostraram seu desenvolvimento diferente em relação à época, sendo alguns híbridos menos responsivos a tal condição.

Tabela 3 – Avaliação na altura das plantas referentes a cada híbrido e época, Cascavel, 2019.

	1ª Época	2ª Época	3ª Época
Data	01/02/2019	25/02/2019	10/03/2019
HÍBRIDOS	Altura Planta	Altura Planta	Altura Planta
	--cm--	--cm--	--cm--
Formula	237.5 cA	216.2 cB	198.7 cC
Syn488	243.7 bA	238.7 aA	232.5 aB
Supremo	245.0 bA	241.2 aB	237.5 aB
Syn 422	237.5 cA	228.7 bB	216.3 bC
Feroz	253.7 aA	243.7 aB	203.7 cC
CV (%) 1,59			
DMS ^(l) 6,26			
DMS ^(c) 7,19			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5 % de probabilidade.

CV = Coeficiente de Variação, DMS = Diferença mínima significativa, ^(c) = Coluna, ^(l) = Linha

De acordo com a tabela 3, em geral os híbridos plantados na primeira época demonstraram maior altura de planta. O híbrido Feroz foi o mais alto, porém de acordo com o plantio tardio foi o que se mostrou mais afetado pela época em relação à altura de planta, já o híbrido Syn 488 na primeira e na segunda época manteve mesmo padrão, em consideração

com a terceira, o material Supremo teve seu maior porte na primeira época, perdendo alguns centímetros na segunda e se mantendo estável assim como o Syn 488. O híbrido Syn 422 e o Formula no plantio realizado mais cedo foram os híbridos mais baixos, porém o Syn 422 se expressou com uma diminuição de porte razoável, quando comparado com o Formula, onde o mesmo ocupou o lugar de híbrido mais baixo nas três épocas.

Tabela 4 – Avaliação na altura de inserção de espiga referentes a cada híbrido e época, Cascavel, 2019.

	ÉPOCAS		
	1ª Época	2ª Época	3ª Época
Data	01/02/2019	25/02/2019	10/03/2019
HÍBRIDOS	Altura Espiga	Altura Espiga	Altura Espiga
	--cm--	--cm--	--cm--
Formula	122.5 dA	108.7 cB	103.7 dB
Syn488	136.2 bA	135.0 aA	128.7 aB
Supremo	138.7 bA	130.0 cB	127.5 aB
Syn 422	137.5 bA	126.2 bB	117.5 bC
Feroz	142.5 aA	130.0 bB	110.0 cC
Média	133.7 a	127.7 b	117.5 c
CV (%) 2,98			
DMS ^(l) 6.44			
DMS ^(c) 7.56			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5 % de probabilidade.

CV = Coeficiente de Variação, DMS = Diferença mínima significativa, ^(c) = Coluna, ^(l) = Linha

Comparando a tabela 4, observamos que os híbridos também se expressaram na altura de inserção de espiga, onde se notou-se que quando realizado o plantio mais tarde, mas houve perda de porte, sendo que o material Syn 488 e Supremo se mostraram estáveis comparado aos demais materiais. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho realizado por Vicente, (2013), onde o mesmo realizou em seu experimento quatro híbridos e duas épocas, onde obteve plantas com menores portes comparadas entre épocas de plantio, uma variação de 0,6 m inferior a os mesmos híbridos instalados na primeira época, também foram relatados resultados semelhantes no artigo realizado pelo Costa *et al.* (2017), onde o mesmo realizou experimento de onze cultivares e duas épocas, onde obteve também plantas com porte inferiores e com inserções de espiga inferiores aos plantados mais cedo.

Segundo Pereira Filho *et al.* (2010), o desenvolvimento do porte das plantas pode estar ligado a vários fatores, sendo eles genéticos e condições ambientais, onde quando o plantio realizado mais tarde os dias estão se encurtando, as plantas têm uma menor absorção de luz,

também pode passar por períodos de menores pluviosidade, temperaturas amenas, até mesmo geadas.

Já na produtividade também foram obtidos resultados inferiores nos plantios realizados na segunda e terceira época, também com híbridos se apresentando mais estáveis na perda de produção, considerados híbridos que possuem uma janela maior de plantio conforme mostra tabela 5.

Tabela 5 – Avaliação da produtividade dos híbridos nas diferentes épocas, Cascavel, 2019.

	ÉPOCAS		
	1ª Época	2ª Época	3ª Época
Data	01/02/2019	25/02/2019	10/03/2019
HÍBRIDOS	Produtividade	Produtividade	Produtividade
	--Kg ha ⁻¹ --	--Kg ha ⁻¹ --	--Kg ha ⁻¹ --
Formula	7182.3 cA	6885.4 bB	6593.6 cC
Syn488	7574.2 aA	7208.3 aB	7078.1 aC
Supremo	6452.8 eA	6151.0 cB	6010.4 dC
Syn 422	7307.3 bA	6911.4 bB	6807.2 bC
Feroz	7093.7 dA	6890.4 bB	6791.6 bC

CV (%) 10,52

DMS^(l) 61.1

DMS^(c) 71.68

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5 % de probabilidade.

CV = Coeficiente de Variação, DMS = Diferença mínima significativa, ^(c) = Coluna, ^(l) = Linha

O híbrido Syn 488 se mostrou superior nas três épocas em relação à produtividade, porém, houve uma perda de 8,26 sacas por hectare em comparação ao plantio realizado na terceira época, seguido do híbrido Syn 422, Formula, Feroz e Supremo. Na segunda época já temos os materiais, Formula, Syn 422, e o Feroz no mesmo grupo de produtividade. Por fim na terceira época, os híbrido Syn 422 e o Feroz, obtiveram resultados superiores que os híbridos Supremo e Formula.

Em média geral os híbridos plantados na segunda época tiveram um perda de 5,2 sacas por hectare comparados com a primeira época, já os plantados na terceira época, demonstraram perda de 7,76 sacas em relação à primeira época, e 2,55 sacas em relação à segunda época.

Resultados semelhantes foram estudados por Costa *et al.* (2017) realizaram um experimento com onze híbridos em duas épocas, e repetiram posteriormente no outro ano. No primeiro ano a média geral de produtividade foi de 7.530 Kg ha⁻¹ para os híbridos plantados em 03/02/2014 e de 6.568 Kg ha⁻¹ quando os híbridos foram plantados no dia 25/05/2014,

obtendo uma produção de 16 sacas há^{-1} a menos que a primeira época, o mesmo correlacionou a perda de produtividade à disponibilidade hídrica no momento de enchimento de grão. Já no ano seguinte o mesmo híbrido, também plantado em épocas distintas apresentou perda, quando plantado no dia 12/02/2015 expressaram produtividade de 6.343 Kg ha^{-1} , já nos plantados no dia 12/03/2015 tiveram uma produtividade muito inferior de 3.889 Kg ha^{-1} , resultando numa perda de 40,9 sacas ha^{-1} , o mesmo relata que o florescimento aconteceu após o período chuvoso, em sequência ocorreu um forte período de estiagem no momento de enchimento de grãos, o que limitou drasticamente a produção da segunda época.

Conclusões

Concluiu-se que o plantio do milho segunda safra, quanto mais cedo for realizado no oeste do Paraná, melhores os resultados obtidos com menores chances de perda de produtividade por intempérie climático, tanto para a produção de grão, quanto para produção de silagem.

Nas três épocas os híbridos Syn 488 e Syn 422 foram os que se saíram melhor, o mesmo tem especificações de ciclo considerados super precoce, sendo assim possuem uma janela maior de plantio.

Os híbridos Feroz e Formula são considerados como precoce, quanto mais tarde o plantio menos se obtém produção.

Não recomendado em nenhuma das épocas testada o híbrido Supremo, que mostrou desempenho inferior aos demais, onde as recomendações do próprio híbrido é realizar o plantio em janeiro.

Referências

AGUIAR, P. H.; M. FILHO, I.; DOS REIS, C. R. Semeadura na época certa garante sucesso da safrinha. **Revista visão Agrícola**, p. 79-80, 2006.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. O milho e o clima. Porto Alegre: Emater/RS **Ascar**, 2014, p. 11

CONAB, **Companhia Nacional de abastecimento**, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

COSTA, R. SIMON, DAGMA DIONÍSIA SILVA, LUCIANO VIANA COTA, RODRIGO ESTAVAN MUNHOZ ALMEIDA, LEONARDO JOSÉ MOTTA CAMPOS. Cultivares de

milho afetadas pela época de semeadura na safrinha em Tocantins. **Embrapa Milho e Sorgo** - Artigo, 2017.

DE PAULA, R. **Fatores Importantes no Desenvolvimento do Milho para Produção de Silagem de Planta Inteira**, 2017. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/164/fatores-importantes-no-desenvolvimento-do-milho-para-producao-de-silagem-de-planta-inteira/>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

DETOMASI, M. **Fatores climáticos que comprometem a produtividade nas lavouras de Milho e Soja**, 2016. Disponível em: <<http://www.biogene.com.br/mediacenter/artigos/27/fatores-climaticos-que-comprometem-a-produtividade-nas-lavouras-de-milho-e-soja/>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 2010. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/>>. Acesso em: 06 abr. 2019.

FORSTHOFER, E. L.; SILVA, P. R. F. D.; STRIEDER, M. L., MINETTO, T. J., RAMBO, L.; ARGENTA, G.; SILVA, A. Desempenho agrônomo e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. p. 399-407, 2006.

MIRANDA, G. V.; COIMBRA, R. R.; GODOY, C. L.; SOUZA, L. V.; GUIMARÃES, L. J. M.; DE MELO, A. V. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 38, n. 6, p. 681-688, 2003.

MULLER, A. G.; BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J. I.; RADIN, B.; FRANÇA, S.; SILVA, M. D. Estimativa do índice de área foliar do milho a partir da soma de graus-dia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 13, n. 1, p. 65-71, 2005.

PEREIRA FILHO, I. A. *et al.* **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

PITOMBEIRA, **Plantio define produtividade do milho safrinha**, 2013. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25593&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&c2=Milho/>>. Acesso em: 06 abr. 2019.

JOAQUIM VICENTE, **Época de semeadura do milho e distribuição espacial de plantas**. 2013. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.