

CIRCULAR TÉCNICA

258

Sete Lagoas, MG
Dezembro, 2019

Comportamento de híbridos de milho na safrinha em Tocantins

Rodrigo Veras da Costa
Leonardo José Motta Campos
Rodrigo Estevam Munhoz Almeida
Lucas André Oliveira Almeida Pereira
Luciano Viana Cota
Dagma Dionísia da Silva
Fernanda Pinheiro Bernardes
Felipe Rosa de Amorim



Comportamento de híbridos de milho na safrinha em Tocantins¹

A expressão do potencial produtivo de grãos depende intrinsecamente dos fatores genéticos e fatores edafoclimáticos. A junção destes fatores pode limitar ou favorecer o potencial de produção de uma determinada cultura, podendo elevar a produtividade sem aumentar os custos de produção. As condições e variações ambientais decorrentes de cada região determinam a escolha da época de semeadura do milho, uma vez que semeaduras em épocas não adequadas podem ocasionar redução na estatura e na área foliar das plantas de milho, determinando menor eficiência na utilização da radiação solar (Francisco, 2009).

A localização geográfica tem grande influência na escolha da época de semeadura do milho, sobretudo porque as condições ambientais estão diretamente relacionadas à posição geográfica e pluviosidade de cada região (Stone et al., 1999). Desta forma, a correta escolha da época de semeadura possibilita incrementar a produção de milho segunda safra, tornando-a uma atividade econômica viável, assegurando maior produtividade e estabilidade (Oliveira et al., 1999).

A obtenção de altas produtividades do milho safrinha depende, principalmente, da época de semeadura. Geralmente, quanto mais tarde for semeado, menor será o potencial produtivo, por causa da redução da disponibilidade de água, pois o florescimento e o enchimento de grãos ocorrem em épocas de baixa precipitação (Duarte, 2015). Assim, como na maioria das regiões produtoras, as oscilações nas safras de milho estão associadas à disponibilidade de água, sobretudo no período crítico da cultura, a fase reprodutiva (Matzenauer et al., 1995; Bergonci et al., 2001; Bergamaschi et al., 2004). Segundo dados da Conab (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2017), a área plantada de milho safrinha no Tocantins na safra 2016/2017 foi de 155,3 mil

¹ Eng. Agrôn., DSc em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Eng. Agrôn., pesquisador da Embrapa Soja; Eng. Agrôn., DSc em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Pesca e Agricultura; Graduando de Eng.-Agrôn., Estagiário da Embrapa Soja; Eng. Agrôn. DSc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Eng. Agrôn. DSc. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo; Graduanda em Agronomia, Estagiária da Embrapa Milho e Sorgo; Graduando de Eng.-Agrôn., Estagiário da Embrapa Milho e Sorgo;

hectares, com uma produtividade de 4.402 kg/ha. Na região do Matopiba (região de interface entre os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), houve um incremento na área plantada de 0,7% em relação ao ano anterior.

No Tocantins, a área cultivada com milho safrinha vem aumentando a cada ano e, atualmente, representa mais de 70% do milho produzido no estado (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2017). Segundo Borghi et al. (2014), existem peculiaridades no cultivo de milho safrinha no Tocantins, como o curto período de tempo entre a colheita da soja e o plantio do milho. Isso é devido ao final das chuvas que ocorre no mês de abril, quando as lavouras se encontram em fase de florescimento ou enchimento de grãos. A viabilidade do cultivo do milho safrinha no estado do Tocantins se deve ao uso de cultivares de soja de ciclo precoce (90 a 100 dias) e ao sistema de plantio direto (Costa et al., 2017). Nesse estado, recomenda-se que a semeadura seja feita até o mês de fevereiro, pois a partir deste mês, as chuvas começam a diminuir, ocorrendo um déficit hídrico em épocas críticas para a produtividade do milho (Costa et al., 2017).

Ainda existem limitações na disponibilidade e recomendação de híbridos mais adaptados às condições de cultivo do Tocantins em razão, sobretudo, das incertezas climáticas da época de semeadura nesta região. Desse modo, este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura na safrinha, em áreas de cerrados de baixa latitude no estado do Tocantins.

Os experimentos de campo foram conduzidos em fazendas de produção de grãos (milho safrinha) localizadas nos municípios de Aparecida do Rio Negro-TO, Pedro Afonso-TO e Porto Nacional-TO. A região está inserida no bioma Cerrado, caracterizada por chuvas de verão e inverno seco. A semeadura foi realizada nos dias 15/02/17, 24/02/17 e 14/03/2017, nos municípios de Pedro Afonso e Porto Nacional e Aparecida do Rio Negro, respectivamente.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 30 tratamentos (híbridos de milho) (Tabela 01) e três repetições, em cada local. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro linhas de cinco metros, com espaçamento de 0,5 metros entre linhas e densidade de plantas média de 65.000 plantas ha⁻¹. As duas linhas centrais foram consideradas como área útil das parcelas, e as duas linhas laterais, como bordadura. A

adubação consistiu de 130 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 67,5 kg ha⁻¹ de K₂O e 27 kg ha⁻¹ de nitrogênio na sementeira e 90 Kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura (ureia na fase de 4 a 6 folhas). As sementes foram tratadas com Tiametoxan na dose de 0,08 L.60.000 sementes⁻¹. Os demais tratamentos culturais, como controle de pragas, doenças foliares e plantas daninhas, foram realizados conforme procedimentos padrões das fazendas.

Tabela 1. Descrição das cultivares de milho safrinha avaliadas nos ensaios em Tocantins no ano de 2017. (Continua...)

Híbridos	Tipo	Ciclo	Transgênico/ Convencional	Empresas
2B512 PW	HT	Precoce	Transgênico	Dow Agrosciences
2B655 PW	HT	Precoce	Transgênico	Dow Agrosciences
2B810 PRO	HS	Precoce	Transgênico	Dow Agrosciences
BM 3063 PRO2	HT	Precoce	Transgênico	Biomatrix
Defender Vip	HSM	Precoce	Transgênico	Syngenta Seeds
DKB 290 PRO3	HS	Superprecoces	Transgênico	Dekalb
DKB 310 PRO3	HS	Precoce	Transgênico	Dekalb
DKB 390 PRO3	HS	Precoce	Transgênico	Dekalb
Fórmula Vip3	HS	Superprecoces	Transgênico	Syngenta Seeds
LG 3040 Vip3	SI	SI	Transgênico	Limagrain
LG3055 PRO	SI	SI	Transgênico	Limagrain
LG6033 PRO	HS	Precoce	Transgênico	Limagrain
LG6036 PRO	HS	Precoce	Transgênico	Limagrain
LG6304 PRO	HSM	Precoce	Transgênico	Limagrain
MG 580 PW	HS	Precoce	Transgênico	Morgan Sementes
MG600 PW	HS	Precoce	Transgênico	Morgan Sementes
MG 652 PW	HSM	Precoce	Transgênico	Morgan Sementes
NS70	HS	Precoce	Convencional	Nidera Sementes
NS90 PRO2	HS	Precoce	Transgênico	Nidera Sementes
NS92 PRO2	HS	Precoce	Transgênico	Nidera Sementes
P2830 VYH	HS	Superprecoces	Transgênico	DuPont do Brasil S.A
P30F35	HS	Precoce	Convencional	DuPont do Brasil S.A

Tabela 1. Descrição das cultivares de milho safrinha avaliadas nos ensaios em Tocantins no ano de 2017. (Continua...)

Híbridos	Tipo	Ciclo	Transgênico/ Convencional	Empresas
P30S31 VYH	HS	Precoce	Transgênico	DuPont do Brasil S.A
P3456 VYH	HS	Precoce	Transgênico	DuPont do Brasil S.A
Penta Vip	HS	Precoce	Transgênico	Syngenta Seeds
RB9110 PRO	HS	Superprecoces	Transgênico	Riber KWS Sementes
Supremo Vip	HS	Precoce	Transgênico	Syngenta Seeds
SX7341 Vip3	HS	Precoce	Transgênico	Syngenta Seeds
SYN 5T78 Vip	HS	Precoce	Transgênico	Syngenta Seeds
Truck Vip	HSM	Precoce	Transgênico	Syngenta Seeds

(HT) Híbrido Triplo; (HS) Híbrido simples; (HSM) Híbrido Simples Modificado; (SI) sem informações

Os demais tratamentos culturais, como controle de pragas, doenças foliares e plantas daninhas, foram realizados conforme procedimentos padrões das fazendas.

Ao final do ciclo foi realizada a colheita das espigas das duas linhas centrais de cada parcela. As espigas foram contadas, trilhadas, pesadas, e a sua umidade foi determinada, separadamente. O peso de grãos foi corrigido para 13% de umidade, e a produtividade, expressa em Kg ha⁻¹.

Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância local e conjunta. As médias, quando necessário, foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os dados de precipitação foram obtidos em cada localidade utilizando um pluviômetro. Os dados de precipitação mensal e volume total para cada local, para os meses de janeiro a junho, constam na Figura 1. Em todos os locais o volume total de chuva foi superior a 1.000 mm no período, sendo ligeiramente superior em Aparecida do Rio Negro. Em Pedro Afonso e Porto Nacional foram registrados volumes de chuva em todos os meses, embora estes tenham sido menores nos meses de maio e junho. Em Aparecida do Rio Negro, apesar do maior volume total, não foi registrado chuva no mês de junho. Verificou-se diferença de produtividade entre os 30 híbridos de milho avaliados. Os híbridos com maior produtividade, na média dos locais, foram MG580 PW,

SYN5T78 Vip, 2B810 PRO, MG600 PW, Supremo Vip, 2B512 PW, NS92 PRO2, P30S31 VYH, MG652 PW, Penta Vip, SX7341 Vip3 e LG6036 PRO com média de 7.664,28 kg ha⁻¹, um incremento de, aproximadamente, 19% na produtividade em relação aos híbridos menos produtivos (Tabela 2). O grupo de materiais menos produtivos, na média dos locais, foi composto por seis híbridos: BM3063 PRO2, LG6033 PRO, 2B655 PW, LG6304 PRO, DKB310 PRO3, P3456 VYH, com 6.212,9 kg ha⁻¹.

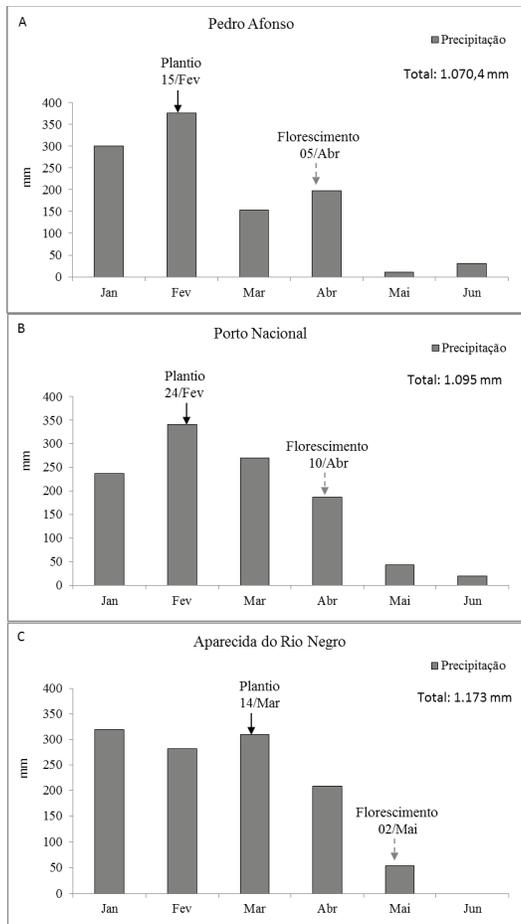


Figura 1. Precipitação na época de plantio, colheita e florescimento (A) Pedro Afonso, (B) Porto Nacional, (C) Aparecida do Rio Negro.

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) nos municípios de Porto Nacional (PN), Aparecida do Rio Negro (ARN) e Pedro Afonso (PA). (Continua....)

Híbridos	PA		PN		ARN		Médias	
MG580 PW	8132,9	Ab	9111,0	Aa	7931,0	Ab	8391,6	A
SYN 5T78 Vip	8316,3	Aa	7940,8	Aa	7210,4	Aa	7822,5	A
2B810 PRO	8125,7	Aa	8474,2	Aa	6494,1	Bb	7698,0	A
MG600 PW	8518,2	Aa	8407,7	Aa	6165,8	Bb	7697,2	A
Supremo Vip	7648,0	Ba	8440,9	Aa	6669,7	Bb	7586,2	A
2B512 PW	8328,5	Aa	8056,3	Aa	6365,5	Bb	7583,4	A
NS92 PRO2	8023,7	Aa	8072,8	Aa	6629,9	Bb	7575,5	A
P30S31 VYH	7494,0	Bb	8759,4	Aa	6460,0	Bb	7571,2	A
MG652 PW	8445,8	Aa	8520,4	Aa	5678,6	Bb	7548,3	A
Penta Vip	7952,5	Aa	8866,6	Aa	5800,2	Bb	7539,8	A
SX7341 Vip3	7560,7	Ba	8555,3	Aa	6418,1	Bb	7511,4	A
LG6036 PRO	7497,1	Bb	8630,6	Aa	6211,3	Bc	7446,3	A
LG3040 Vip3	7902,2	Aa	7576,7	Ba	5916,2	Bb	7131,7	B
LG3055 PRO	8040,8	Aa	7655,9	Ba	5599,0	Bb	7098,5	B
NS90 PRO2	7745,9	Aa	8028,2	Aa	5447,4	Cb	7073,9	B
NS70	7895,7	Aa	7553,7	Ba	5715,3	Bb	7054,9	B
Defender Vip	7602,4	Ba	7685,4	Ba	5875,5	Bb	7054,4	B
DKB290 PRO3	7864,1	Aa	7937,5	Aa	5138,5	Cb	6980,1	B
DKB390 PRO3	7795,5	Aa	7464,8	Ba	5290,5	Cb	6850,3	C
Truck Vip	6948,6	Ba	7438,0	Ba	6143,1	Bb	6843,2	C
RB9110 PRO	8237,0	Aa	7743,3	Ba	4349,3	Db	6776,5	C
P30F35	7268,8	Ba	6581,4	Ca	6283,3	Ba	6711,2	C
Fórmula Vip3	7184,0	Bb	8266,8	Aa	4652,8	Dc	6701,2	C
P2830 VYH	7138,0	Ba	7113,6	Ba	5409,6	Cb	6553,7	C
BM3063 PRO2	7089,5	Ba	6570,2	Ca	5506,6	Cb	6388,8	D
LG6033 PRO	7765,5	Aa	7628,7	Ba	3624,1	Db	6339,4	D

Tabela 2. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) nos municípios de Porto Nacional (PN), Aparecida do Rio Negro (ARN) e Pedro Afonso (PA). (Continua....)

Híbridos	PA		PN		ARN		Médias	
2B655 PW	6747,4	Ba	7165,3	Ba	4950,7	Cb	6287,8	D
LG6304 PRO	7330,7	Ba	7113,7	Ba	4397,6	Db	6280,7	D
DKB310 PRO3	6886,2	Ba	6857,0	Ca	4643,3	Db	6128,8	D
P3456 VYH	7579,6	Ba	5783,4	Cb	4192,8	Dc	5851,9	D
Média	7702,2 a		7800,0 a		5705,6 b		7069,3	

Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em Pedro Afonso houve variação na produtividade entre os híbridos avaliados (Tabela 2). Foram observados dois grupos em relação à produtividade. O grupo dos materiais mais produtivos apresentou média de produtividade de 8.071,53 kg ha⁻¹, sendo composto pelos seguintes híbridos: MG580 PW, SYN5T78 Vip, 2B810 PRO, MG600 PW, 2B512 PW, NS92 PRO2, MG652 PW, Penta Vip, LG3040 Vip3, LG3055 PRO, NS90 PRO2, NS70, DKB290 PRO3, DKB390 PRO3, RB 9110 PRO, LG6033 PRO. Os materiais menos produtivos obtiveram média de 7.283,93 kg ha⁻¹, sendo compostos pelos seguintes híbridos: P30S31 VYH, SX7341 Vip3, LG6036 PRO, Defender Vip, Truck Vip, P30F35, Fórmula Vip2, P2830 VYH, BM3063 PRO2, 2B655 PW, LG6304 PRO, DKB310 PRO3 P3456 VYH.

Em Porto Nacional verificou-se a formação de três grupos quanto à produtividade. O grupo menos produtivo foi composto pelos seguintes materiais genéticos: P30F35, BM3063 PRO2, DKB310 PRO3, P3456 VYH, e obteve uma média de 6.448,0 kg ha⁻¹, cerca de 23,28% a menos que o grupo mais produtivo nesta localidade. Em Aparecida do Rio Negro também houve variação quanto à produtividade. O grupo dos materiais mais produtivos foi composto pelos seguintes híbridos: MG580 PW e SYN5T78 Vip, com 7.931,0 e 7.210,4 kg ha⁻¹, respectivamente. Essa produtividade foi 51,20% maior que a obtida no grupo menos produtivo. Esses resultados podem ser justificados, em grande parte, em razão das épocas de semeadura. A semeadura foi realizada mais cedo em Pedro Afonso em relação a Porto Nacional e Aparecida do Rio Negro (Figura1).

Costa et al. (2017) encontraram diferenças de produtividade avaliando épocas de semeadura em 11 cultivares de milho nas duas épocas de plantio de milho nas safrinhas de 2014 e 2015 no estado do Tocantins. Os autores verificaram que o atraso na época de semeadura reduziu drasticamente a produtividade da cultura do milho safrinha por causa da intensa restrição hídrica após a fase de florescimento, com maiores produtividades obtidas para os plantios realizados no início do mês de fevereiro.

As características dos híbridos, como o ciclo, o potencial e a estabilidade produtiva e a reação das pragas e doenças, devem ser consideradas em cada localidade. Além disso, em razão da grande quantidade de híbridos disponíveis, assim como a variabilidade de suas características agrônômicas, é necessário um estudo de avaliação para identificar as cultivares mais bem adaptadas a cada condição de semeadura (Costa et al., 2017).

De acordo com os resultados, nota-se que a época de semeadura é um dos principais fatores que afetam a produtividade do milho safrinha no Tocantins. Quanto mais tardia for realizada a semeadura, principalmente a partir de meados de fevereiro, maiores serão os riscos de restrições hídricas e, conseqüentemente, de obtenção de baixas produtividades.

O atraso na época de semeadura reduziu a produtividade dos híbridos. Tal efeito está associado ao déficit hídrico que ocorreu durante o período de florescimento e enchimento de grãos. Os materiais mais produtivos, considerando as três épocas de semeadura, foram: MG580 PW, SYN 5T78 Vip, 2B810 PRO, MG600 PW, Supremo Vip, 2B512 PW, NS92 PRO2, P30S31 VYH, MG652 PW, Penta Vip, SX7341 Vip3, LG6036 PRO.

REFERÊNCIAS

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2016/17: décimo segundo levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 4, n. 12, set. 2017. 154 p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

BERGONCI, J. I.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, A. O.; FRANÇA, S.; RADIN, B. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 949-956, 2001.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M.; MÜLLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 831-839, 2004.

BORGHI, E.; BORTOLON, L.; AVANZI, J. C.; BORTOLON, E. S. O.; UMMUS, M. E.; GONTIJO NETO, M. M.; COSTA, R. V. Desafios das novas fronteiras agrícolas de produção de milho e sorgo no Brasil: desafios da região do MATOPIBA. In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. p. 263-278.

COSTA, R. V.; SIMON, J.; SILVA, D. D. da; COTA, L. V.; ALMEIDA, R. E. M. de; CAMPOS, L. J. M. Cultivares de milho afetadas pela época de semeadura na safrinha em Tocantins. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 16, n. 3, p. 469-480, 2017.

DUARTE, A. P. Manejo da cultura: milho safrinha se consagra e caracteriza um sistema peculiar de produção. **Visão Agrícola**, v. 13, p. 78-82, 2015.

FRANCISCO, E. R. **Desempenho agrônomo de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no cerrado do Distrito Federal**. 2009. 114 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; RIBOLDI, J. Modelos agrometeorológicos para estimativa do rendimento de milho em função da disponibilidade hídrica no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 1, n. 2, p. 225-241, 1995.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDEIRON FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 64 p.

STONE, P. J.; SORENSEN, I. B.; JAMIESON, P. D. Effect of soil temperature on phenology, canopy development, biomass and yield of maize in a cool-temperate climate. **Field Crops Research**, v. 63, n. 2, p. 169-178, 1999.

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2019)

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Maria Marta Pastina

Secretário-Executivo

Elena Charlotte Landau

Membros

Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria
Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira
Simeone, Roberto dos Santos Trindade e
Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto

Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica

Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações

Mônica Aparecida de Castro

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbêiro

Editoração eletrônica

Mônica Aparecida de Castro

Foto da capa

Rodrigo Veras da Costa



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 15897