

Produtividade de cultivares crioulas e melhoradas de milho nas condições de Santa Maria, RS

Lúcio Gabriel Scheffel⁽¹⁾; Isabel Lago⁽²⁾; Nereu Augusto Streck⁽³⁾; Josana Andreia Langner⁽⁴⁾; Stefanía Dalmolin da Silva⁽⁵⁾; Angelica Durigon⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Aluno de Graduação em Agronomia, Bolsista FIPE, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Santa Maria - RS; lucioscheffel@gmail.com; ^(2, 6) Professora, Departamento de Fitotecnia, UFSM; Santa Maria - RS; ⁽³⁾ Professor, Departamento de Fitotecnia, UFSM; ; Santa Maria - RS ^(4, 5) Aluna de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da UFSM; Santa Maria – RS.

RESUMO: A produtividade das culturas agrícolas está associada a interação dos fatores genéticos com os fatores ambientais. O objetivo deste trabalho foi comparar a produtividade de milho (*Zea mays* L.) de duas cultivares crioulas, uma cultivar melhorada de polinização aberta e um híbrido simples em dois anos agrícolas nas condições de Santa Maria, RS. Os experimentos de campo foram conduzidos no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria no ano 2013/2014 com duas datas de semeadura: 20/08/2013 e 04/11/2013, e no ano 2014/2015 nos dias: 15/08/2014 e 13/12/2014. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. O espaçamento entre linhas foi de 0,90 m e entre plantas de 0,20 m. Nas parcelas com as cultivares crioulas foram marcadas 45 plantas, nas melhoradas foram marcadas 15 plantas. O estágio de emergência (EM) é quando há 50% das plantas visíveis acima do solo. As plantas marcadas foram utilizadas para determinar os estágios de espigamento (R1) e a maturidade fisiológica (R6). Após R6 as plantas foram colhidas para determinar produtividade da área útil, sendo esta depois transformada para hectares. Conclui-se que semeaduras mais cedo, nas quais a fase reprodutiva coincide com maior disponibilidade de radiação solar, atingem maior produtividade, e que as cultivares melhoradas apresentam maior produtividade que as cultivares crioulas.

Termos de indexação: *Zea mays* L., radiação solar, variabilidade genética.

INTRODUÇÃO

O milho é cultivado desde a latitude 58°N até 40°S, desenvolvendo-se desde o nível do mar até 3.800 m de altitude (Hallauer & Miranda Filho, 1988). Essa ampla faixa de cultivo torna a cultura

muito importante na cadeia alimentar de humanos e animais sendo o grão mais produzido no mundo. O Brasil é o terceiro maior produtor com cerca de 6,3% da produção mundial. No Rio Grande do Sul está presente em todos municípios tornando-se fonte de desenvolvimento e sustentabilidade para a agricultura familiar (EMATER, 2016).

Uma das variáveis importantes na definição do rendimento final do milho é o tipo de cultivar. São utilizados principalmente dois tipos de cultivares: variedades de polinização aberta (VPA) e os híbridos, que podem ser simples, simples modificados, duplos e triplos. A escolha da cultivar está vinculada às práticas de manejo utilizadas, as quais dependem da capacidade de investimento do produtor (Sangoi et al., 2006).

As cultivares crioulas de milho, devido a grande variabilidade genética que apresentam são consideradas fontes potenciais de genes na busca por resistência, tolerância e ou maior eficiência em relação aos atuais e futuros estresses bióticos e abióticos (Machado et al., 2011). As cultivares melhoradas são aquelas desenvolvidas ou melhoradas por um programa formal de melhoramento genético (Morris et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi comparar a produtividade de duas cultivares crioulas de milho, uma cultivar melhorada de polinização aberta e um híbrido simples em duas épocas de semeadura no ano agrícola 2013/2014 e 2014/15 nas condições de Santa Maria, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados usados neste estudo são provenientes de experimentos conduzidos em campo, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, (latitude: 29° 43'S, longitude: 53° 43'W e altitude: 95 m). Os experimentos foram

realizados em dois anos agrícolas: 2013/2014 e 2014/2015, em diferentes datas de semeadura. O solo do local é classificado como uma transição entre a Unidade de Mapeamento São Pedro (Argissolo Vermelho Distrófico arênico) e a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Argissolo Bruno Acinzentado Alítico úmbrico) (STRECK et al., 2008). O clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida), segundo a classificação de Köppen.

O preparo do solo foi realizado no sistema convencional, com uma aração e duas gradagens. A correção do solo e a adubação foram realizadas conforme indicações para a cultura (CQFS-RS/SC, 2004). Foi realizada irrigação suplementar por gotejamento para evitar deficiência hídrica. O controle de plantas daninhas foi realizado com capinas manuais.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada repetição composta por cinco linhas com 5 m de comprimento. O espaçamento entre linhas foi de 0,90 m e entre plantas de 0,20 m. No ano 2013/2014 foram realizadas semeaduras em 20/08/2013 e 04/11/2013, datas consideradas cedo e intermediária segundo o zoneamento da cultura do milho. Já no ano 2014/2015 foram realizadas semeaduras em 15/08/2014 e 13/12/2014. As cultivares utilizadas foram as crioulas ‘Cinquentinha’ (ciclo precoce) e ‘Bico de ouro’ (ciclo tardio), a melhorada (VPA) ‘BRS Missões’ (ciclo precoce) e o híbrido simples ‘AS 1573PRO’ (ciclo precoce).

A data de emergência (EM) foi delimitada quando 50% ou mais das plântulas da parcela estavam visíveis acima do nível do solo. Nas parcelas com as cultivares crioulas foram marcadas 45 plantas devido a sua maior variabilidade genética, enquanto que nas melhoradas foram marcadas 15 plantas, utilizando-se um arame colorido. As plantas marcadas foram utilizadas para determinar os estágios de espigamento (R1), quando 50% ou mais das plantas de cada parcela estavam com os estigmas visíveis na espiga, e a maturidade fisiológica (R6) (Ritchie et al., 1993). O R6 nas plantas das cultivares crioulas foi considerado quando a folha da base da espiga estava 100% seca, e, nas melhoradas, quando a palha que recobria a espiga estava 100% seca, através da visualização da senescência total. Essa associação foi executada em plantas de bordadura que foram destruídas para observar a ocorrência do aparecimento do ponto escuro no grão.

A produtividade foi determinada através da colheita das espigas das plantas marcadas após terem completado o estágio R6. As espigas eram debulhadas manualmente, contava-se o número de grãos por espiga, e posteriormente uma amostra de

100 grãos por parcela era obtida para se determinar o peso da área útil de cada parcela. Esse valor foi extrapolado para produtividade em hectares.

Os dados diários de radiação solar global e temperatura mínima (Tmin) e máxima (Tmax) do ar foram coletados na estação automática do 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (DISME/INMET), localizada a aproximadamente 100 m da área experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos agrícolas não foi verificada diferença significativa na produtividade para a interação dupla cultivar x época de semeadura (**Tabela 1**). Observou-se diferença significativa entre épocas de semeadura (letras maiúsculas na coluna) e entre as cultivares (letras minúsculas na linha) (**Tabela 1**).

No ano agrícola 2013/2014 verifica-se maior produtividade na semeadura de 20/08/2013 em relação à semeadura de 04/11/2013 (**Tabela 1**). Dentre as cultivares, a ‘AS 1573PRO’ apresentou maior produtividade, seguida pela cultivar ‘BRS Missões’, enquanto que as cultivares ‘Cinquentinha’ e ‘Bico de Ouro’ não diferiram entre si apresentando menor valor de produtividade (**Tabela 1**). No ano agrícola 2014/2015, verificou-se maior produtividade na semeadura de 13/12/2014 (**Tabela 1**). As cultivares ‘AS 1573PRO’ e ‘BRS Planalto’ não diferiram e apresentaram os maiores valores de produtividade, a ‘Bico de ouro’ não difere da ‘BRS Planalto’, mas difere da ‘Cinquentinha’ (**Tabela 1**).

A maior produtividade observada na semeadura de 20/08/2013 do ano 2013/2014 ocorreu porque durante o período de desenvolvimento das plantas de milho (EM-R6) ocorreu adequada disponibilidade de radiação solar e a temperatura do ar foi mais próxima da temperatura ótima para o desenvolvimento do milho (30°C) (**Figura 1**). Na semeadura de 04/11/2013 deste mesmo ano, da metade do ciclo para o final, a disponibilidade de radiação solar diminuiu e as temperaturas máximas foram elevadas, o que pode ter causado estresse térmico nas plantas (aumento da respiração) (**Figura 1**). Já no ano 2014/2015 a produtividade foi menor na primeira data de semeadura (15/08/2014) pois a radiação solar disponível foi baixa e os valores de temperatura máxima foram elevados, enquanto que na semeadura de 13/12/2014 a disponibilidade de radiação foi mais alta e a temperatura do ar se mantém mais próxima da ótima (**Figura 1**).

As cultivares crioulas apresentaram menor produtividade que as cultivares melhoradas, nos dois anos agrícolas. No entanto, mesmo sendo

menos produtivas que as cultivares melhoradas, as cultivares crioulas apresentam como vantagem a autonomia ao produtor quanto a produção de sementes. Assim, essas cultivares são uma

alternativa, principalmente, em propriedades menos tecnificadas.

Tabela 1. Produtividade (Mg ha^{-1}) das cultivares de milho 'Cinqüentinha', 'Bico de ouro', 'BRS Planalto' e 'AS 1573PRO' semeadas em 20/08/2013 e 04/11/2013 no ano agrícola 2013/2014, e em 15/08/2014 e 13/12/2014 no ano agrícola 2014/2015, nas condições de Santa Maria, RS.

Ano agrícola	Semeadura	Cultivares				Média
		'Cinqüentinha'	'Bico de ouro'	'BRS Missões'	'AS 1573PRO'	
2013/2014	20/08/2013	6,2	7,8	10,2	11,7	9,2A *
	04/11/2013	5,5	5,3	7,4	8,9	6,8B
	Média	5,8c	6,5c	8,8b	10,5a	
2014/2015	15/08/2014	5,8	6,4	7,4	9,0	7,3B
	13/12/2014	6,2	7,5	9,2	10,1	8,2A
	Média	6,0c	7,0bc	8,6ab	9,5a	

* Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

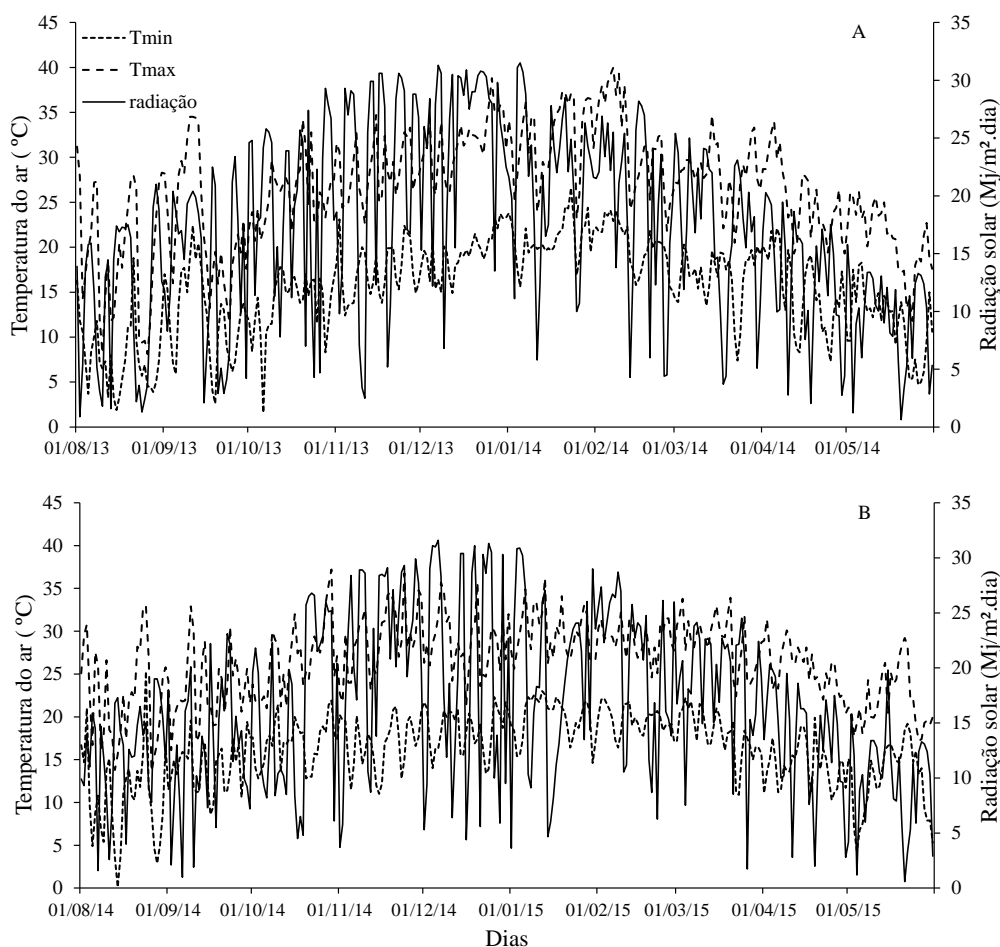


Figura 1. Radiação solar global média diária ($\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{dia}$), temperatura máxima e mínima do ar diárias (T_{max} e T_{min} , $^{\circ}\text{C}$) durante o ciclo de desenvolvimento das cultivares de milho ‘Cinquentinha’, ‘Bico de ouro’, ‘BRS Planalto’ e ‘AS 1573PRO’ em duas datas de semeadura no ano agrícola 2013/2014 (A) (20/08/2013 e 04/11/2013), e ano 2014/2015 (B) (15/08/2014 e 13/12/2014), nas condições de Santa Maria, RS.

CONCLUSÕES

A maior produtividade de grãos é observada quando a radiação solar disponível é elevada e a temperatura do ar está próxima da ótima para o desenvolvimento da cultura do milho durante o ciclo de desenvolvimento das plantas.

As cultivares melhoradas de milho testadas nesse estudo apresentam maior produtividades que as cultivares crioulas nos anos agrícolas 2013/2014 e 2014/2015 nas condições de Santa Maria, RS.

REFERÊNCIAS:

- CQFS-RS/SC- COMISSÃO DE QUÍMICA E DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/NRS, 2004. 400p.
- EMATER/RS - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural/RS. Disponível em <<http://www.emater.tche.br/site/area-tecnica/sistema-de-producao-vegetal/milho.php#.V26gPbgrLIV>>. Acesso em 25 junho de 2016.
- HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa University Press, 1988. 468p.
- MACHADO, A T.; MACHADO, C.T.T.; NASS, L.L. Manejo da diversidade genética e melhoramento participativo de milho em sistemas agroecológicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, RS. v. 6, n.1. p. 127-136, 2011.
- MORRIS, M.; MEKURIA, M.; GERPACIO, R. Impacts of CIMMYT maize breeding research. In: Everson, R. E.; Gullin, D. **Crop variety improvement and its effect on productivity: The impact international agricultural research**. Wallingford, UK, 2003. Cap 7. P. 135-158.
- RITCHIE, S.W. et al. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 21p. (Special Report, 48).
- SANGOI, L. et al. Desempenho agrônômico de cultivares de milho em quatro sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoa, v.5, n.2, p. 218-231, 2006