

Análise do ciclo de populações de milho crioulo cultivadas na região Norte do Rio Grande do Sul

Machado, B.O.¹; Slaviero, C.²; Slaviero, M.²; Rizzardo, A.²; Pasqualotto, L.²; Argenta, J.²; Bispo, N.B.³

Introdução

O milho é uma das principais espécies cultivadas no mundo, sendo considerada uma das culturas com maior evolução nos últimos anos. A ampla diversidade genética, segundo Wiethölter (2005), reflete na capacidade de adaptação a diversos ambientes e nas inúmeras raças conhecidas, denominadas raças crioulas.

Essas raças apresentam características particulares e normalmente apresentam nomes locais, já que são tradicionalmente cultivadas pelas sucessivas gerações de agricultores familiares. Esses materiais são caracterizados por apresentar alta rusticidade, possibilitando o cultivo sob um sistema de médio a baixo investimento tecnológico com a obtenção de produtividades rentáveis, além do próprio agricultor ter condições de obter a sua semente (SANDRI & TOFANELLI, 2008).

Conforme Sangoi et al. (2002), para atender às necessidades desses produtores, é necessário diferir as variedades em um conjunto de caracteres, dentre os quais podem ser citados: ciclo, produtividade, tolerância à pragas e doenças e adaptação a diferentes regiões. Entre as diversas características que estão envolvidas na escolha de um material, o ciclo é de fundamental importância, já que, há condições em que as cultivares mais tardias são as preferidas, e em outras situações cultivares precoces são desejáveis (LIMA et al., 2008).

O milho é uma cultura cujo ciclo completo é extremamente variável. Zucareli et al. (2010) explica que isso é devido aos diferentes genótipos e das condições ambientais ocorridas durante sua fase de desenvolvimento. Na avaliação do ciclo de uma planta, é considerado como referência o número de dias da semeadura ou emergência até o início do aparecimento da inflorescência masculina e ou feminina (LIMA, 2006).

Entretanto a planta de milho é termosensível, ou seja, para completar cada fase de seu ciclo de desenvolvimento, necessita de determinada quantidade de calor, por isso, o método de soma de graus-dias (unidades calóricas), segundo Storck et al. (2010), tem sido amplamente usado para relacionar o desenvolvimento das plantas com a temperatura ambiente. A partir disso, pode indicar o requerimento térmico para que o pendramento-espigamento no milho seja alcançado.

Em busca de conhecer características importantes ainda desconhecidas para a maioria das populações crioulas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de milho crioulo quanto ao ciclo visando uma melhor indicação de uso aos agricultores da região, além de poder utilizá-los em programas de melhoramento.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus Sertão*, na safra 2015/16 e 2016/17 em 16 populações de milho crioulo coletadas na região. A semeadura foi realizada nos dias 20 de outubro de 2015 e 22 de setembro de 2016, respectivamente, totalizando dois ambientes, com uma população final de 50.000 plantas por hectare. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC) com 4 repetições.

Para cada parcela obteve-se o número de dias necessários, a partir da emergência, para a emissão de 50% da inflorescência masculina e feminina. A inflorescência masculina foi computada quando o pendão tornou-se totalmente visível e a inflorescência feminina, quando era possível a detecção dos estigmas. Foi calculado o sincronismo do florescimento, por meio da diferença, em dias, do florescimento feminino e masculino (DOS SANTOS et al., 2003).

A quantidade acumulada de graus dia do período entre a emergência das plantas ao florescimento foi calculada através da fórmula $GD = \{(T + t) / 2\} \cdot 10$; sendo T = Temperatura máxima; t = Temperatura

¹ Acadêmica do curso de Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Sertão; Sertão, RS; bioliveiramachado@hotmail.com; ² Acadêmicos do curso de Agronomia; IFRS – Campus Sertão; ³ Professora, Fitotecnia/Melhoramento de Plantas; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS - Campus Sertão; Sertão, RS; noryam.bispo@sertao.ifrs.edu.br.



mínima e 10= Temperatura basal mínima para o milho desenvolver. Os dados diários de temperatura máxima e mínima foram coletados no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância, compararam-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software Assistat (SILVA & AZEVEDO, 2016).

Resultados e discussão

A duração das fases fenológicas de uma cultura, avaliada pelo número de dias, varia entre regiões, anos e datas de semeadura, em razão das variações climáticas, como umidade relativa, temperatura do ar e do solo, chuva, radiação solar e fotoperíodo (COSTA, 1994).

A duração do ciclo foi avaliada de duas formas: através do número de dias da emergência ao florescimento masculino e feminino, e através da soma térmica (Tabela 1). Houve diferença significativa, entre os genótipos, nos dois modos de avaliação do ciclo (Tabela 1), mostrando que existe variabilidade genética para este fator.

Tabela 1: Número de dias e de unidades calóricas para o florescimento masculino e feminino em populações de milho crioulo cultivadas em dois ambientes (2015/16 e 2016/17). Sertão-RS, 2017.

Genótipo	Florescimento Masculino		Florescimento Feminino	
	Dias	Unidades Calóricas	Dias	Unidades Calóricas
Amarelo 3	64,62 de	533,52 cde	63,37 de	543,87 cd
Amarelo 5	68,37 bcde	564,06 bcde	64,87 bcde	563,46 abcd
Amarelo 6	68,75 bcd	573,30 bc	65,25 bcde	554,07 bcd
Amarelo 8	70,50 abc	597,20 ab	70,50 ab	597,20 ab
Amarelo 9	72,62 ab	593,28 ab	68,37 abcd	599,73 ab
Branção 2	70,00 abc	583,95 abc	66,25 abcde	567,68 abcd
Caiano	72,00 abc	601,74 ab	69,37 abcd	594,78 ab
Cunha 2	71,25 abc	594,71 ab	69,37 abcd	594,78 ab
Grão Duro 1	72,37 ab	607,56 ab	70,12 abc	599,33 ab
Rajado 1	73,25 ab	614,58 ab	68,37 abcd	584,07 abc
Rajado 2	63,50 e	512,80 e	60,87 e	534,55 d
Roxo 1	72,62 ab	600,53 ab	69,50 ab	601,68 a
Roxo 2	72,62 ab	611,25 ab	70,50 ab	602,15 a
Roxo 3	64,37 de	530,05 de	60,87 e	531,78 d
Roxo 6	74,25 a	628,17 a	71,75 a	608,83 a
8 Carreiras Branco 2	66,87 cde	565,46 bcd	64,25 cde	540,77 cd
CV (%)	4,23	5,13	5,19	4,58

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tempo de duração entre a emergência e o florescimento masculino variou entre 63,50 e 74,25 dias, já entre o florescimento feminino esteve entre 60,87 e 71,75 dias. Esses dados corroboram com a Embrapa (1996), que afirma que o surgimento das inflorescências masculinas e femininas, normalmente, ocorre de 50 a 100 dias após a semeadura.

O genótipo Roxo 6 apresentou maior número de dias para atingir o florescimento masculino e feminino, todavia não diferiu estatisticamente de outros 9 genótipos. Já o genótipo Rajado 2 necessitou de menos dias para florescer, também não diferindo de outros genótipos.

Os dados também mostraram que o ambiente influenciou no número de dias para o florescimento, sendo que em 2016/17 o período para atingir o florescimento masculino (68,42 dias) e feminino (71,56 dias) foi significativamente maior, com diferença de 3,38 e 2,64 dias, respectivamente, em relação a 2015/16.



A temperatura é considerada um dos fatores de maior influência na duração de cada estágio de desenvolvimento do milho, pois além de determinar o ciclo, é importante para o planejamento do cultivo. A partir disso, é essencial na prevenção de riscos climáticos e na determinação da melhor época de semeadura e de colheita e na previsão da realização de tratos culturais (SOUZA, 1989; OLIVEIRA, 1990).

A variação no ciclo entre os genótipos foi de 512,80 a 628,17 graus-dia para florescimento masculino, e 531,78 a 608,83 graus-dia para florescimento feminino. Dessa forma, Alvarenga et al. (2010), classifica os híbridos de milho como cultivares normais aquelas que necessitam entre 890 e 1200 unidades calóricas (UC), as cultivares precoces, entre 831 e 890 UC e as superprecoces, de 780 a 830 UC, para atingir o florescimento. Alguns autores acrescentam na classificação os hiperprecoces, que precisam menos de 780 UC. Portanto, todos os genótipos avaliados podem ser considerados hiperprecoces para os anos avaliados.

Isso pode acarretar em um menor tempo da planta no campo, ficando menos sujeitas ao déficit hídrico, no período de florescimento, fase que determina a produção de grãos (PENARIOL et al., 2003), além disso, Vilela et al. (2008) acrescenta que é um fator determinante para a qualidade da silagem, pois proporciona colmos menos lignificados.

É importante, também, pois permite ao agricultor utilizar tais genótipos no mesmo período que utilizaria um híbrido, não afetando o planejamento da lavoura. Existe também a vantagem da redução de custos de produção, o que muitas vezes é um fator que dificulta ou mesmo impede a utilização de híbridos de milho na propriedade.

A diferença entre o acúmulo médio de graus-dia de 2016/17 em relação a 2015/16 foi de 90,74 graus-dia para florescimento feminino e 140,39 graus-dia para o masculino. Isso pode estar relacionado com o aumento das temperaturas máxima e mínima que ocorreu de forma mais acentuada para a safra 2016/17.

No que diz respeito ao intervalo entre florescimento feminino e masculino, não foi constatada diferença significativa entre os genótipos, porém observa-se que a emissão do florescimento masculino, em todos os genótipos avaliados, ocorreu antes do florescimento feminino, principalmente devido ao milho apresentar característica protândrica. Ainda, a variação na sincronia de florescimento, entre os dois ambientes avaliados, foi pequena.

O intervalo entre a floração masculina e feminina foi baixo, o que significa para Durães et al. (1998) sincronismo no florescimento, o que indica uma adaptação caso haja algum estresse ambiental, estando associado também ao rendimento de grãos, sob condições adversas, já que a redução na produção pode estar relacionada com a falta de pólen.

Além disso, esse período pode estar relacionado com a densidade de semeadura, pois a utilização de altas densidades, resulta no assincronismo entre o florescimento masculino e o feminino, porque reduz de forma acentuada a taxa de crescimento das gemas laterais, em comparação com o ponto de crescimento da planta (LIMA, 2006). O que não pode ser evidenciado no experimento, visto que foi usado um baixo número de plantas por hectare.

Conclusão

Constatou-se variações no ciclo dos genótipos avaliados. Todos apresentaram ciclo compatível com o de híbridos hiperprecoces do mercado, possibilitando ao agricultor utilizar tais genótipos no mesmo período que utilizaria um híbrido, além de reduzir os custos de produção da propriedade. Ainda, tais genótipos apresentam potencial de uso em programas de melhoramento.

Referências

ALVARENGA, R. C. et al. **Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

COSTA, A.F.S. da. **Influência das condições climáticas no crescimento e desenvolvimento de plantas de milho (*Zea mays* L.), avaliadas em diferentes épocas de plantio**. Viçosa, 1994. 109p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.



DOS SANTOS, M. X. et al. Comportamento de híbridos de milho selecionados e não selecionados para ASI sob estresse de água no florescimento e no enchimento de grãos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 02, p. 71-81, 2003.

DURÃES, F. O. M. et al. Intervalo entre florescimento masculino e feminino como parâmetros fenotípico útil ao melhoramento de milho tropical para tolerância a seca. In: **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. Globalização e segurança alimentar: anais. Recife: ABMS, 1998., 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 2. Ed. Brasília, 1996. p. 204.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 16.jun.2017.

LIMA, J. L. **Controle genético do florescimento em milho**. 2006. 56 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

LIMA, J. L. et al. Controle genético da exigência térmica para o início do florescimento em milho. **Bragantia**, v. 67, n. 1, p. 127-131, 2008.

OLIVEIRA, M. D. X. **Comportamento da cultura de milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas de semeadura nas regiões centro e norte de Mato Grosso do Sul**. 1990. 90 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PENARIOL, F. G. et al. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 02, 2010.

SANDRI, C. A.; TOFANELLI, M. B. D. Milho crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 38, n. 1, p. 59-61, 2008.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G. Base morfológica para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data**. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SOUZA, F. R. S. de. **Estabilidade de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas e locais de plantio de Minas Gerais**. 1989. 80 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

STORCK, L. et al. Duração do subperíodo semeadura-florescimento, crescimento e produtividade de grãos de milho em condições climáticas contrastantes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 8, n. 01, 2010.

VILELA, Hélio Henrique et al. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação. **R Bras Zootec**, v. 37, p. 1192-1199, 2008.

WIETHÖLTER, P. **Análise da variabilidade genética em genótipos de milho crioulo (*Zea mays* ssp. *mays*)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 86 p.

ZUCARELI, C. et al. Acúmulo de Graus dias, Ciclo e Produtividade de Cultivares de Milho de Segunda Safra para a Região de Londrina-PR. In: **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Anais**. 2010.



62^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Milho

&



45^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Sorgo