

Acúmulo de Graus dias, Ciclo e Produtividade de Cultivares de Milho de Segunda Safra para a Região de Londrina-PR

Claudemir Zucareli¹, Antônio Carlos de A. Carneis Filho², Matheus S. Gonçalves³ e Mariana A. de Oliveira⁴

¹Professor Dr. Depto Agronomia UEL, CP. 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR.

claudemircca@uel.br ^{2,3}Engº Agrônomo tonycarneis@hotmail.com, santana013_3@hotmail.com

³ Engª Agrônoma Msc. marianna_olive@hotmail.com

Palavras-chave: *Zea mays* L., florescimento, safrinha, soma térmica, rendimento.

O milho é uma cultura cujo ciclo completo é extremamente variável, dependendo do genótipo e das condições ambientais ocorridas durante suas fases de desenvolvimento. O principal fator que influencia o ciclo é a temperatura, pois suas etapas fenológicas são determinadas pelo número de horas de calor diário expresso em graus dias. As cultivares disponíveis no mercado brasileiro são classificadas em superprecoce, precoce e normal, com soma térmica menor que 825 graus dias (GD), entre 830 a 900 GD e acima de 900 GD para o florescimento masculino respectivamente. Quando estas cultivares não alcançam as somas térmicas exigidas ocorre prolongamento ou redução da fase vegetativa, comprometendo o rendimento de grãos.

A escolha do cultivar pode explicar até 50% da variação da produtividade da cultura (DUVICK, 1992). Entretanto a escolha do híbrido é fator chave de toda a produção devendo se visar os fatores agronômicos e os fatores climáticos, sem os quais é difícil a obtenção dos resultados almejados. Deve-se dar preferência para cultivares que tenham grande capacidade de dreno e que acumulam rapidamente matéria seca em seus órgãos, com continuo acúmulo de matéria seca, durante o enchimento de grãos.

Inúmeras evidências experimentais apontam que a temperatura constitui se em um dos fatores de produção mais importante e decisivo para o desenvolvimento do milho, esta tem grande influência na duração do ciclo do milho, pois condiciona as taxas dos processos fisiológicos, podendo retardá-los ou acelerá-los. (TOLLENNAR et al. 1979; ANDRADE, 1992).

Em áreas geográficas extensas, a avaliação regionalizada de genótipos de milho nos períodos de safra e segunda safra, permite conhecer melhor os ambientes onde cada genótipo se sobressai e, comparar suas vantagens e limitações nas diferentes regiões. Portanto, para o cultivo do milho é necessário adequar a época de semeadura com as delimitações geográficas e climáticas da região, que são fatores determinantes para o sucesso da segunda safra.

Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento em relação ao acúmulo de graus dias, ciclo e produtividade de diferentes genótipos de milho para semeadura em condições de safrinha na região de Londrina-PR.

O experimento foi realizado na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina – PR (FAZESC-UEL), com Latossolo Vermelho Eutroférico situada à latitude 23°22' S, longitude 51°22' W, altitude de 566 m, com clima subtropical úmido, precipitação anual de 1614 mm e insolação média anual de 7,05 h/dia. (IAPAR, 2007). As temperaturas mínimas e máximas diárias assim como, a precipitação pluvial diária durante o período de condução do experimento, estão apresentadas na Figura 1.



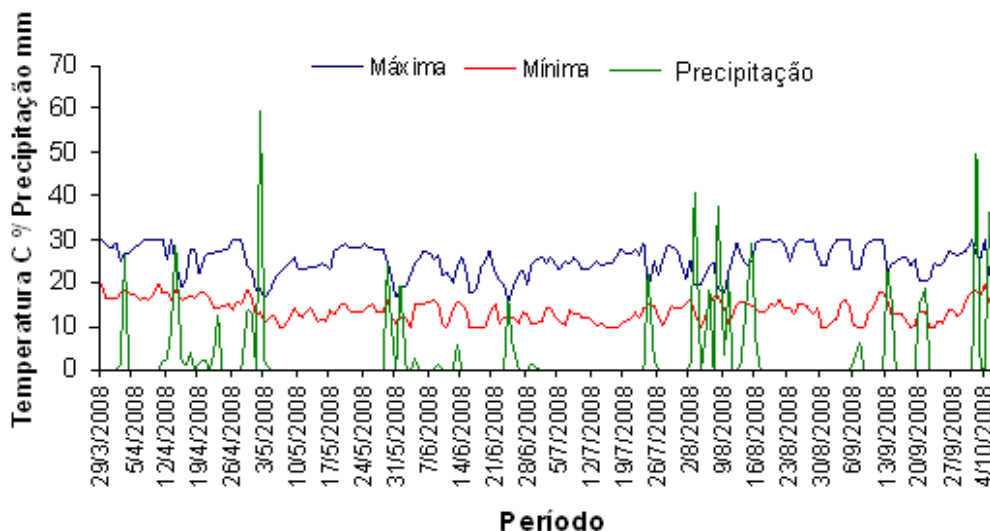


Figura 1. Dados climáticos de temperatura mínima e máxima (°C) e precipitação (mm), no período de segunda safra 2008, coletados na estação meteorológica da Fazesc em Londrina-PR.

Foram avaliados 14 genótipos de milho, sendo 12 híbridos da empresa DowAgrociences (2B710, 2B655, 2B688, 2A106, 2B707, 2B587, DAS9337, DAS9325, DAS9170, DAS9391, DAS9364, CD384) e um híbrido das empresas Dekalb (DKB390) e Agrocere (AG9010), que foram utilizados como testemunhas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 56 parcelas. As parcelas experimentais foram constituídas de 8 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas entre si de 0,9 metros. Foi considerada como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 metros das extremidades.

A semeadura foi realizada no dia 29 de março de 2008 sob preparo de solo convencional (uma aração e uma gradagem), utilizando-se 300 kg ha⁻¹ do fertilizante 02-20-20. Para atingir a densidade de 60.000 plantas/ha⁻¹ realizou-se o desbaste na fase de desenvolvimento V₃. Para controle de pragas, doenças e plantas daninhas a área foi monitorada, sendo necessário o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) no estágio V₅ da cultura. A eliminação de plantas daninhas foi mediante capina manual.

Foram avaliados o ciclo até o florescimento masculino e feminino, o ciclo até a colheita, o acúmulo de graus dias e a produtividade de grãos. A avaliação do florescimento masculino seguiu os seguintes critérios: início do florescimento quando até 5% das plantas estavam emitindo pólen, metade do florescimento quando até 50% das plantas estavam emitindo pólen e final do florescimento quando todas as plantas da parcela não estavam mais emitindo pólen. Para o florescimento feminino considerou-se o início do florescimento quando até 5% das plantas da parcela apresentaram emissão do estilo-estigma (2cm), meio do florescimento quando até 50% das plantas apresentaram emissão do estilo-estigma e final do florescimento quando todas as plantas apresentaram emissão do estilo-estigma. Para se obter o ciclo até a colheita em número de dias de cada híbrido contabilizou-se o período entre a data da semeadura até o ponto de colheita, ou seja quando cada genótipo atingiu 20% da umidade de grãos. A classificação de acordo com o ciclo em superprecoce, precoce, normal e tardio, foi realizada em relação à quantidade acumulada de graus dia do período entre a emergência das plantas ao florescimento



feminino (mais de 50% das plantas da parcela com emissão do estilo-estigma), utilizando a fórmula $GD = \{(T + t) / 2\} - 10$; T: Temperatura máxima; t: Temperatura mínima e 10: temperatura basal mínima. Classificando os híbridos em ciclo superprecoce, precoce, normal e tardio. Obs: temperaturas máximas iguais ou maiores que 30°C, foram consideradas como 30°C, temperaturas mínimas iguais ou menores que 10°C, foram consideradas como 10°C. As temperaturas e a pluviometria foram obtidas utilizando os dados da estação meteorológica instalada na FAZESC.

A colheita das linhas centrais foi realizada quando os híbridos atingiram 20% de umidade dos grãos. A produtividade foi calculada após a debulha das espigas, realizando a pesagem da massa dos grãos, corrigida para 13% de umidade e expressa em kg ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observando a Tabela 1 nota-se as diferenças entre as cultivares em relação ao florescimento masculino e feminino. Houve um alongamento do período de desenvolvimento vegetativo para todos os genótipos avaliados, variando de 70 a 89 dias para que houvesse o florescimento masculino. O florescimento de um cultivar superprecoce na época favorável situa-se em torno de 60 dias após a emergência (FERREIRA; RESENDE, 2009).

Tabela 01. Dias Após a emergência, Início do Florescimento Feminino (IFF), 50% do Florescimento Feminino (MFF), 100% do Florescimento Feminino (FFF), Início do Florescimento Masculino (IFM), 50% do Florescimento Masculino (MFM), 100% do Florescimento Masculino (FFM) de genótipos de milho cultivados em Londrina-PR no período de segunda safra no ano de 2008.

Cultivares	IFF	MFF	FFF	IFM	MFM	FFM
2B587	78	86	97	76	84	97
DAS9325	77	85	97	74	80	97
2B655	78	83	96	75	81	93
DAS9337	79	86	97	76	81	91
AG9010	68	73	85	64	70	85
2B688	79	86	97	78	86	96
CD384	78	85	97	76	81	96
DAS9391	79	86	96	77	82	93
DKB390	84	92	99	82	89	97
2B707	80	88	97	78	86	96
2B710	82	88	97	80	87	96
DAS9170	81	89	98	77	85	97
2A106	71	78	89	65	71	89
DAS9364	75	83	93	73	81	96

Assim, possivelmente, o alongamento observado no ciclo deve-se aos períodos prolongados de escassez de chuvas e temperaturas baixas no período de cultivo (Figura 1). Em consequência desse déficit hídrico o milho pode ter seu potencial produtivo afetado, pois a disponibilidade de água no solo pode representar um fator limitante ao desenvolvimento da cultura.



Segundo Penariol et. al. (2003) a produção por área pode ser comprometida, se a deficiência hídrica coincidir com o período do florescimento, fase que determina a quantidade de óvulos a serem fecundados e, por consequência, a produção de grãos. Além disso, a ocorrência de baixas temperaturas influi diretamente no florescimento, pois a cultura necessita de mais dias para o acúmulo da energia térmica adequada para o florescimento de cada genótipo.

Em todos os genótipos avaliados, observou-se a emissão do florescimento masculino antes da ocorrência do florescimento feminino, devido ao milho apresentar característica protândrica, que pode ser visualizada pela diferença temporal entre as diferenciações do pendão e da espiga e pelo curto espaço de tempo entre a diferenciação da espiga e o pendoamento. Os genótipos AG9010 e 2A106 demonstraram-se mais precoces em relação aos outros avaliados, pois o início do florescimento masculino ocorreu 64 dias após a emergência. Os genótipos DKB390 e 2B710 foram os que necessitaram acumular maior energia térmica para a ocorrência do florescimento masculino e feminino.

Na Figura 2 é apresentado a variação dos genótipos em relação à soma térmica ou graus-dia até o florescimento feminino.

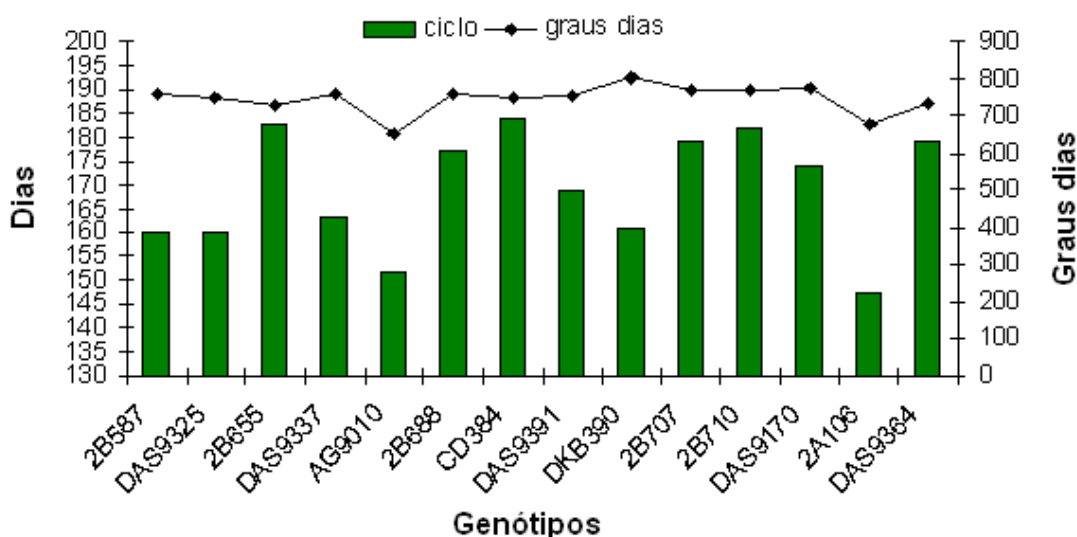


Figura 02. Ciclo em dias compreendido entre a emergência e a colheita dos grãos e GD entre a emergência e o florescimento feminino de genótipos de segunda safra cultivados em Londrina-PR no ano de 2008.

Os genótipos avaliados apresentaram exigências térmicas menores que 830 G.D, sendo, portanto, classificados como superprecoce em relação aos critérios apresentados por Fancelli e Dourado-Neto, (1997). Os genótipos AG9010 e 2A106 foram os que tiveram menor exigência térmica em relação aos demais, o que se torna uma vantagem no período de segunda safra, pois estes florescem antes de possíveis geadas e estiagens, assegurando assim melhores resultados, principalmente para semeaduras tardias. Por outro lado o cultivar DKB390 foi o que apresentou maior exigência térmica de todos os materiais avaliados, característica definida pela genética do material.



Os genótipos CD384, 2B655 e 2B710 apresentaram o maior ciclo entre os genótipos avaliados. O CD384 é caracterizado como de ciclo superprecoce, mas como no presente trabalho as condições climáticas não foram favoráveis para o desenvolvimento da cultura, o ciclo até a maturação se estendeu.

Para a produtividade, destacaram-se com as maiores médias os genótipos: 2B587, 2B655, 2B688, CD384, DAS9391, 2B707, 2B710, 2A106 e DAS9364 (Tabela 2). A cultivar que apresentou numericamente a maior produtividade foi a CD384. A produtividade da maioria dos genótipos descritos apresentou média inferior à média do estado do Paraná que situa-se entre 3000 a 4000 kg ha⁻¹ segundo a CONAB (2009). Esse resultado inferior a média é consequência de condições ambientais adversas que ocorreram durante o desenvolvimento da cultura. As baixas temperaturas ocorridas no mês de maio e as geadas ocasionadas no mês de junho provavelmente foram fatores limitantes a produtividade, principalmente por ter coincidido com a época do florescimento (Figura 1).

Tabela 2. Produtividade dos genótipos de milho cultivados em Londrina-PR no período de segunda safra no ano de 2008.

Cultivar	Kg.ha⁻¹
2B587	2676,25 a
DAS9325	2553,75 b
2B655	3058,75 a
DAS9337	2407,75 b
AG9010	2059,75 b
2B688	2776,00 a
CD384	3339,25 a
DAS9391	2884,75 a
DKB390	1672,75 b
2B707	3215,00 a
2B710	2734,75 a
DAS9170	2350,75 b
2A106	2962,00 a
DAS9364	3294,25 a
CV (%)	16,83

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Portanto, os genótipos avaliados são classificados como superprecoce, pois apresentaram soma térmica inferior a 830 GD, para que ocorresse o florescimento feminino. Houve um alongamento do ciclo em dias até o florescimento feminino e até a colheita para todos os genótipos avaliados. Para a produtividade, destacaram-se com as maiores médias os genótipos: 2B587, 2B655, 2B688, CD384, DAS9391, 2B707, 2B710, 2A106 e DAS9364.

Referências bibliográficas

ANDRADE, F.H. Radiacion y temperatura determinan los rendimientos máximos de maíz. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. Balcarce, Argentina, 422 p., 1992.



CONAB.Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em:
<<http://www.ourofino.com/portal/institucional/noticias/mercado/27158>>. Acesso em: 27 de outubro de 2009.

DUVICK D. N. Genetic contributions to advances in yield of U.S. maize. Maydica, Bergamo, v.37, p.69-79, Jan. 1992.

IAPAR. **Monitoramento Agroclimático do Paraná**. Londrina, 2007. Disponível em:
<http://201.27.14/Site/Sma/Idex.html>. Acesso em 10/05/07.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Tecnologia da produção de milho. Departamento de agricultura /ESALQ/USP, 410 p., 1997.

FERREIRA, L.F.; RESENDE, J. S.; A Cultura do Milho. Disponível em:
<http://www.emater.mg.gov.br/site_emater/Serv_Prod/Livraria/Cultura>. Acesso em: 5 de Novembro de 2009

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, Sete Lagoas, v. 2, n. 2, p. 52-60, 2003.

TOLLENAR, M.; DAYNARD, T.B.; HUNTER, T.B. Effect of temperature sensitive period for leaf number of maize. Crop Science, 315 -318 p. 1979.

