

DESENVOLVIMENTO FISIOLÓGICO E FENOLÓGICO DO MILHO (*ZEA MAYS* L.) NO CULTIVO DA SAFRINHA

JOSIANE M. GUISTEM¹, LUIZ M.A. SANS², JOÃO NAKAGAWA³, MAURÍCIO ZANOTTO³, ISRAEL A. PEREIRA² e JOSÉ C. CRUZ²

¹Eng. Agra, M.Sc., estudante de doutorado da FCA/Unesp Botucatu. Bolsista da CAPES.

²Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, CP 151, Sete Lagoas-MG, 35701-970

³FCA/ Unesp Depto Agricultura e Melhoramento Vegetal. Botucatu-SP, E-mail

zanotto@fca.unesp.br

Palavras-chave: desenvolvimento fisiológico; *Zea mays*; safrinha.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O desenvolvimento da folha de milho (*Zea mays* L.), caracterizado pela taxa de produção de novas folhas, pelo número total de folhas produzidas e pela duração da área fotossinteticamente ativa, é um importante processo no sistema de produção da cultura (Warrington & Kanemasu 1983).

Kiniry et al (1983) e Warrington & Kanemasu (1983) verificaram que a produção, o número total de folhas na planta e o aparecimento das inflorescência masculina e feminina, são afetados pela insolação e temperatura, e que, as cultivares de origem tropical são mais sensíveis ao fotoperíodo (Russell & Stuber, 1983; Kiniry et al. 1983; Ellis et al 1992.).

Berzsenyi et al. (1998) constataram que o aparecimento de todas as folhas variava de de 54 e 61 dias após a emergência, entre os híbridos estudados. Segundo Kiesselbach (1980), o aparecimento do primórdio do pendão e da espiga ocorreu aos 23 e 28 dias após a semeadura, respectivamente. O subperíodo de emergência ao pendoamento, de acordo com os dados obtidos por Oliveira e Fornasieri (1999), pode variar de 45 a 71 dias aproximadamente. O presente trabalho teve por objetivo estudar o momento de ocorrência da emergência da plântula, dos primórdios do pendão e da espiga, dos florescimento masculino e o desenvolvimento por meio da altura da planta, comprimento e aparecimento das folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em condições de campo com irrigação, na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizada em Sete Lagoas, Minas Gerais, cujas coordenadas são 19° 26'50"LS, 44° 10'17"de WG e 719 de altitude. O clima típico do local é classificado com Aw, segundo Köppen Para o período de condução do experimento, os parâmetros meteorológicos médios observados variaram nas seguintes faixas: temperatura máxima de 19,5 a 36,2° C, temperatura mínima de 12,3 a 20,5° C radiação de 21,99 a 27,45 MJ e Σ 1739,48. O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro álico a moderado relevo suave ondulado fase cerrado. Foram utilizadas as cultivares BR 206 e XL 212, que apresentam ciclo precoce. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com três repetições. A semeadura foi realizada em 02/02/94. O

surgimento dos primórdios do pendão (inflorescência masculina) e da espiga (inflorescência feminina) foram observados por meio de dissecação diária de sete plantas de cada cultivar. O estudo do desenvolvimento da folha e da altura da planta compreendeu entre o período de emergência da plântula até logo após o florescimento masculino, no 69º dia após a semeadura (DAS), isto é, até a mudança visível externamente do estágio fenológico (desenvolvimento vegetativo para o reprodutivo), que segundo a literatura, durante a fase reprodutiva a energia da planta é gasta no desenvolvimento do grão. Foram marcadas 10 plantas ao acaso, em cada parcela, e nestas feitas medições do comprimento das folhas (limbo) com bainha que são as folhas totalmente emergidas e da altura da planta, e anotados a quantidade de folhas totalmente emergidas isto é com bainha (FCB) e sem bainha que são as folhas que estão visíveis mas não estão totalmente emergidas (FSB), durante o período entre 21 dias após a semeadura (DAS) e o aparecimento da inflorescência masculina. O número total de folhas foi obtido por meio da soma de FCB + FSB. Foram ajustadas as melhores curvas para os parâmetros avaliados, por meio de regressão polinomial, sendo que a escolha do melhor ajuste foi feito por meio do menor desvio.

As equações de regressão polinomial, com seus respectivos coeficientes de correlação, foram estabelecidos por meio dos *softwares* SAS, Origin e Statistica.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Pode-se observar que as datas da emergência das plântulas e dos aparecimentos dos primórdios do pendão e da espiga das cultivares foram idênticas (Tabela 1), mas houve diferença no período compreendido (em dias) entre o aparecimento do primórdio feminino e o florescimento masculino. Estas observações mostram que a diferença entre as fenologias das cultivares de milho estudadas deveria ter se iniciada a partir do aparecimento do primórdio feminino.

Tabela 1. Dias após o semeadura para os estágios de emergência das plântulas, primórdio do pendão e da espiga e 50% de florescimento masculino, em cultivares de milho BR206 e XL212, de ciclo precoce. Sete Lagoas, 1994.

Fases fenológicas	Cultivares	
	BR 206	XL 212
Emergência das plântulas	5	5
Primórdio do pendão	27	27
Primórdio da espiga	36	36
Florescimento masculino	59	64

Estes resultados estão semelhantes aos obtidos por Hanway (1966), segundo o qual, o crescimento das folhas e os órgãos reprodutivos da planta, após o 35º dia da emergência, apresenta alta taxa de desenvolvimento, e no 56º dia a planta apresenta o pendão totalmente desenvolvido.

Pela Figura 1, verificar-se que para o número de folhas com bainha (FCB) a equação que mais se ajustou para as duas cultivares foi de terceira ordem, e para folhas sem bainha (FSB) e o total de folhas (FT) as equações que melhor se ajustaram foi de quarta ordem.

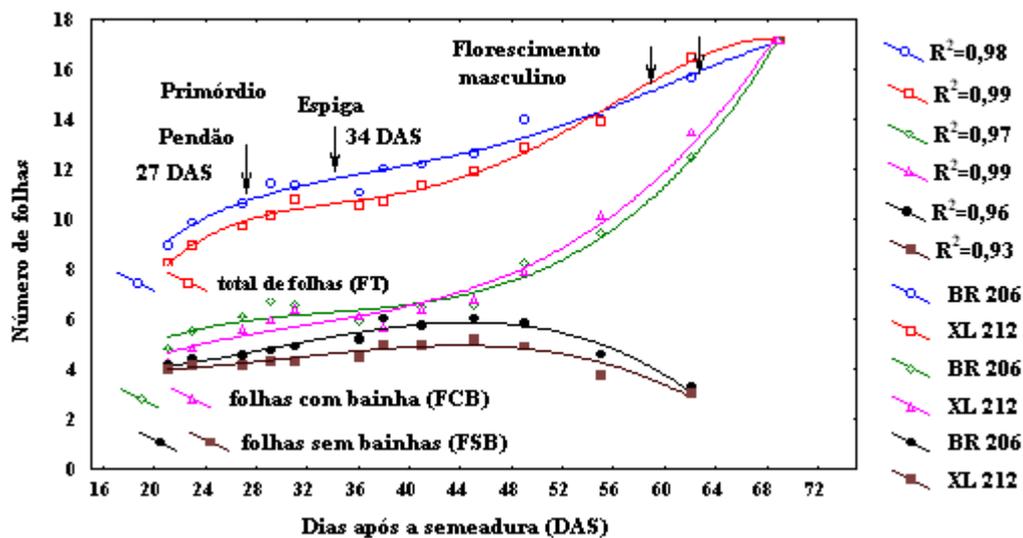


Figura 1. O número de folhas sem bainha (FSB), com bainha (FCB), número total de folhas visíveis (FT) e os dias após a semeadura, das cultivares de milho BR206 e XL212, no cultivo de safrinha. Sete Lagoas, 1994.

Segundo Kiesselbach (1980), a semente do milho apresenta de 5 a 6 folhas embrionárias. Pelos dados obtidos, observou-se o aparecimento do primórdio do pendão aos 27 DAS, quando ambos os cultivares apresentavam 5 folhas completamente desenvolvidas (FCB), e o primórdio da espiga aos 34 DAS quando ambas cultivares apresentavam 6 folhas, isto é aos 34 DAS que corresponde provavelmente as folhas embrionárias.

O aumento do comprimento da folha (limbo) com bainha (CFB), com o tempo durante o período de desenvolvimento vegetativo, até logo após o aparecimento do pendão aos 69 DAS, pode ser observado na Figura 2. O ajuste das curvas dos comprimentos da folha para as duas cultivares, foi feito por meio de equações polinomiais do 3º grau.

De acordo com as curvas ajustadas, houve um ponto de convergência aos 40 DAS, onde a cultivar BR206 que apresentava no início um comprimento menor que o da cultivar XL212, passou a ter valores mais elevados de 36 a 69 DAS.

Pelos resultados obtidos, por meio de correlação linear simples entre o comprimento da folha e o tempo, pode-se observar por meio do coeficiente angular "beta" das equações que o aumento do comprimento da folha foi de 0,73 e 0,55 cm/dia, para as cultivares BR 206 e XL 212, respectivamente, no período de 21 DAS até 69 DAS com "r" de 0,99 e 0,97. Com estes resultados confirma-se a tendência do BR206 apresentar maior taxa de crescimento do comprimento foliar do que o XL212.

A altura média das plantas no período vegetativo, com o decorrer do tempo é mostrada na Figura 3, onde o ajuste dos pontos de avaliação para as duas cultivares, foi obtido por meio de equações polinomiais do 4º grau

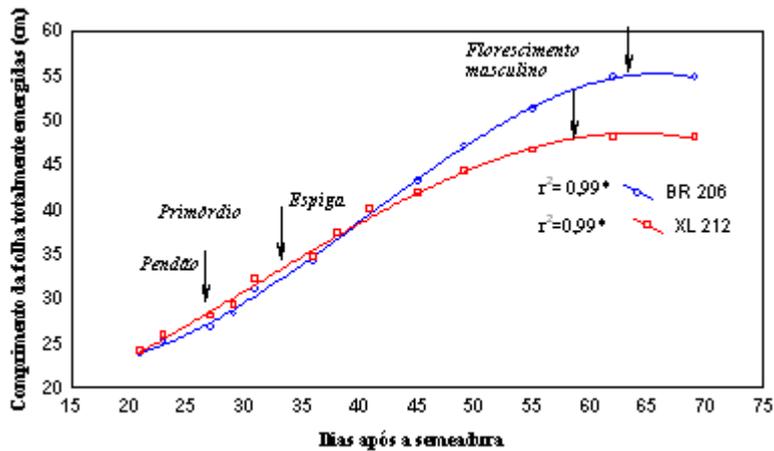


Figura 2. Comprimento da folha totalmente emergidas, com bainha (CFB) em relação aos números de dias após a semeadura, em duas cultivares de milho BR206 e XL212 no cultivo de safrinha. Sete Lagoas, 1994.

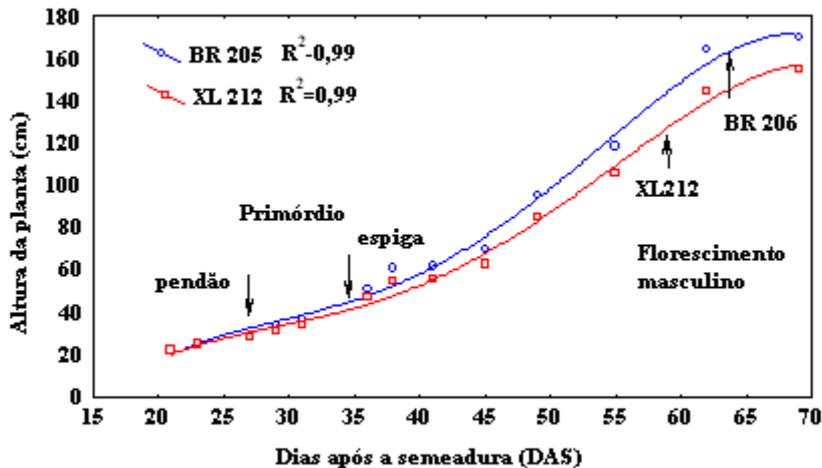


Figura 3. Altura da Planta (cm), em relação aos dias após a semeadura de duas cultivares de milho BR 206 e XL 212.

Observa-se na figura que os dois cultivares tiveram o mesmo comportamento, e apresentaram a mesma tendência do comprimento médio da folha com bainha e o número de folha (Figuras 1 e 2). Ou seja, a diferença da altura das plantas entre as cultivares iniciou-se após aparecimento do primórdio da espiga, com uma altura final de 169,63 e 155,55 cm, para as cultivares BR206 e XL 212. Esse dados de altura final está na faixa dos obtidos por Griffith et al. (1973) com milho cultivado em diferentes tipos de solo, os quais obtiveram valores variando de 86,1 a 223 cm. Pelos dados obtidos de número e comprimento das folhas e altura das plantas, pode-se observar que após o aparecimento do primórdio da espiga, as características fisiológicas e fenológicas das cultivares de milho diferenciam-se entre si. Dos 36 DAS até aproximadamente 56 DAS, ou seja, um pouco antes do aparecimento do pendão, houve uma aceleração no desenvolvimento vegetativo da planta. Após esse período, praticamente 90% das folhas estavam formadas e seu crescimento foi

paralisando. Warrington & Kanemasu (1983), dentre outros observaram esta mesma tendência no desenvolvimento da planta .

Logo após o aparecimento da inflorescência masculina isto é, no início da fase reprodutiva, como era de se esperar, as folhas paralisaram o seu crescimento.

Segundo Magalhães (1995), no momento em que as estruturas reprodutivas se diferenciam, uma nova demanda por metabólicos se estabelece e, ao atingir o estágio reprodutivo, a planta redireciona o fluxo de assimilados, passando a priorizar as novas estruturas em desenvolvimento, principalmente os órgãos de armazenamento. No milho o processo mais intenso de consumo e acumulação dos fotoassimilados se concentra nos grãos, em rápido crescimento.

CONCLUSÕES

Pelos resultados apresentados pode-se concluir o aparecimento do primórdio do pendão e espiga não difere entre as cultivares, e que a partir desta fase é que se iniciam as diferenciações no desenvolvimento entre cultivares de milho. Quanto ao crescimento da cultura do milho a equação que melhor representa é polinomial de quarta ordem.

LITERATURA CITADA

BERZSENYI, Z.; RAGAB, A.Y.; LAP, D.Q. Effect of sowing date on the dynamic of vegetative growth in maize hybrids in 1995 and 1996. **Novenytermeles**. V.47, n.2. p165-180, 1998.

ELLIS, R.H. SUMMERFIELD, R.J.; ROBERTS, E.H. Photoperiod, leaf number and the interval from tassel initiation to emergence in diverse cultivars of maize. **Crop Science**. p.398-403, 1992.

GRIFFITH, D.R.;MANNERING, J.V.; GALLOWAY, H.M.; PARSONS, S.D.;RICHEY, H.M. Effect if eight tillage-planting systems on soil temperautre, percent stand, plant growth, and yield of corn on five Indiana soil. **Agronomy Journal**. Madison, v.65, p.321-326, 1973.

KIESSELBACH, T.A. **The structure and reproduction of corn**. Lincoln: University of Nebraska, 1980. 96p.

KINIRY, J.R.; RITCHIE, J.T.; MUSSER, R.L. Dinamis nature of the photoperiod response in maize. **Agronomy Journal**., Madson, v.75, p.700-703, 1983.

MAGALHÃES, A.C. Fotossíntese particionamento de assimilados e crescimento de plantas sob condições de estresse: com destaque para milho. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ESTRESSE AMBIENTAL: O MILHO EM PERSPECTIVA, 1995. Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1995. P. 195-222.

OLIVEIRA, M.D.X.; FORNASIERI FILHO, D. Duração em graus-dia, dos superíodos de desenvolvimento de cultivares de milho "safrinha"no Estado de Mato Grosso do Sul. In: Seminário Sobre a Cultura de Milho Safrinha, 5. 1999, Barretos, SP. **Anias...** Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. P.103-112),

RUSSEL, W.K. & STUBER, C.W. Effects of photoperiod and temperature on the duration of vegetative growth in maize. **Crop Science**, Madison, v.23, p.847-50, 1983.

WARRINGTON, I.J. & KANEMASU, E.T. Corn growth response to temperature and photoperiod. III Laef number. **Agronomy Journal**. Madison, v.75, p.762-766, 1983.