

CICLO DE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE TRÊS CULTIVARES DE MILHO EM OITO ÉPOCAS DE PLANTIO

Bernardo Carvalho Avelar¹

RESUMO - A influência de fatores meteorológicos na duração dos subperíodos (plantio-emergência, emergência-pendoamento e pendoamento e pendoamento-espigamento) e ciclos relativos de desenvolvimento de três cultivares de milho foram avaliados de outubro a abril em Sete Lagoas, MG. As coordenadas geográficas desta localidade são: latitude de 19°28'00"S e 44°15'08"W. A classificação climática de acordo com Köppen é Cwa. O subperíodo plantio-emergência, havendo boa disponibilidade hídrica, teve seis dias de duração. O subperíodo emergência-pendoamento, com base em observações fenológicas, não mudou significativamente dentro de variedades, variando em média de 67,3 dias (Phoenix) a 56,5 dias (Pioneer 515), quando a distribuição das chuvas foi mais uniforme (suficiente umidade no solo em um período de dez dias), sendo a diferença, dentro de cultivares, raramente superior a dois dias. O subperíodo pendoamento-espigamento variou de cinco a quinze dias, com valores médios de 9,7; 8,8; e 7,7 dias, para a cultivar Phoenix, Mezcla Amarillo e Pioneer 515, respectivamente. O estresse de umidade tendeu a aumentar a duração dos subperíodos; todavia, para o intervalo pendoamento-espigamento foi observado o aumento, devido também à queda de temperatura (início do outono).

GROWTH AND DEVELOPMENT STAGES OF THREE CORN CULTIVARS IN EIGHT SOWING DATES

ABSTRACT - The influence of the meteorological factors on the length of three growth stages (planting to emergency, emergency to tasselling and tasselling to silking) and on the total life cycle of the plants of three corn cultivars were evaluated from October to April during 1976/1979, in Sete Lagoas, MG, Brazil. The geographic coordinates of Sete Lagoas are: 19°28'00"S, latitude and 44°15'08"W, longitude. The climate classification according to Köppen is Cwa. The growth state planting to emergency, depending on the soil moisture content, was about six days. The growth state emergency to tasselling, based on phenological observations, did not change significantly between cultivars; the average was 67.3 days (Phoenix) to 56.4 days (Pioneer 515) when the rainfall distribution was more uniform (sufficient soil moisture content during a ten-day period) so that the differences between cultivars did not exceed two days. The growth stage tasselling-silking varied from five to fifteen days; the average was 9.7, 8.8, and 7.8 days for the Phoenix, Mezcla Amarillo and Pioneer 515 cultivars, respectively. The soil water stress tended to increase the length of all growth stages, whereas for the tasselling to silking stage it tended to increase due to lower temperatures (beginning of Autumn).

INTRODUÇÃO

À semelhança de outras culturas, a curva de crescimento do milho tem um início lento, seguindo-se uma fase de crescimento rápido que vai decrescendo de intensidade até atingir um valor máximo de desenvolvimento. Depois, há uma pequena perda de água dos tecidos da planta, aumentando até a maturação final.

De modo geral, um modelo teórico de desenvolvimento e crescimento do milho tem sido dividido em duas etapas: fase vegetativa e fase produtiva (Shaw & Thom 1951, Tanaka (s.d.)). Na primeira delas há a formação da estrutura vegetativa, e a segunda, que vai até a maturação fisiológica, corresponde ao período de desenvolvimento da espiga e enchimento dos grãos.

A fase de desenvolvimento vegetativo pode ser dividida em três subperíodos: plantio-emergência, emergência-pendoamento e pendoamento-espigamento. Esses subperíodos são perfeitamente caracterizados pela ocorrência de eventos fenológicos perfeitamente perceptíveis no campo. Essas

¹ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

etapas são delimitadas em fenologia por se situarem entre duas fases, entendendo-se como "fase" a aparição, transformação e desaparecimento rápido dos órgãos das plantas (De Fina & Ravelo 1973).

O subperíodo do plantio à emergência, em uma dada localidade, é relativamente constante entre cultivares de milho, segundo diversos autores, como Shaw & Thom (1951), Mündstock (1970) e Sutili et al. (1977).

O intervalo emergência-pendoamento é o mais variável entre anos e entre cultivares dentro do mesmo ano, sendo menor nas precoces e maior nas tardias. Shaw & Thom (1951) assinalam que, em 1947, esse subperíodo foi de 65 dias para a variedade mais precoce, e de 76 dias para a mais tardia. Em 1948, o intervalo foi de doze a quatorze dias menor. De acordo com a época de semeadura, Mündstock (1970) menciona a variação de 66 para 44 dias na cultivar precoce e de 86 para 57 dias na cultivar de ciclo longo. Entretanto, o número de dias do pendoamento ao espigamento variou de 23 para seis dias, diminuindo à medida que se atrasava a semeadura, não obedecendo à escala de precocidade ou não das cultivares. Esse intervalo, segundo Shaw & Thom (1951), mostrou pequena diferença entre cultivares em um mesmo ano e diferença média de quatro dias entre anos. Uma duração desse subperíodo entre quatro e cinco dias, havendo boa disponibilidade de água no solo é mencionada por Sutili et al. (1977).

Medeiros & Silva (1974) observaram uma redução do intervalo de dias entre 50% de pendoamento e 75% de espigamento com o aumento das doses de nitrogênio até 160 kg/ha. O acréscimo do número de plantas por hectare (densidade) ampliou esse intervalo mais discretamente.

O aproveitamento dos dados fenológicos do ensaio ecológico de milho realizado em solos da área sede do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, durante três anos agrícolas a partir de 1976, teve como objetivo determinar as fases, subperíodos e ciclos relativos de três cultivares de milho, avaliar a influência de alguns fatores meteorológicos, tendo em vista que as exigências meteorológicas do vegetal variam de forma apreciável de acordo com a fase de desenvolvimento, e, em termos práticos, caracterizar as melhores épocas de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em Latossolo Vermelho-Escuro, fase mata semicaducifólia. Nesse solo já havia sido praticada a correção de acidez uma vez que suportara anteriormente outras culturas.

A adubação de correção, no ano agrícola de 1976/77, foi de 100 kg/ha de P_2O_5 , 60 kg/ha de K_2O e 5 kg/ha de Zn. A aplicação foi feita a lanço, seguida de incorporação com enxada rotativa. A adubação de manutenção no ano agrícola de 1977/78, aplicada no sulco de plantio, utilizou 50 kg/ha de P_2O_5 e 100 kg/ha de K_2O , sendo aplicado nitrogênio em cobertura (90 kg/ha de N). No último ano de plantio (1978/79), foi usada a fórmula (NPK) 20-30-60, complementada com 3 kg/ha de Zn. Em cobertura foram aplicados 40 kg/ha de N.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas subdivididas, as parcelas correspondendo às épocas de plantio e as subparcelas, às cultivares. Foram utilizadas as cultivares Phoenix, Mezcla Amarillo e Pioneer 515, sendo a primeira de ciclo tardio e as duas últimas semiprecoces. O espaçamento entre fileiras foi de 1,0 m e entre covas 0,20 m, existindo, portanto cerca de 50.000 plantas por hectare. As épocas de plantio foram em número de oito. Anotaram-se as observações fenológicas das principais fases da cultura.

Em decorrência da existência de períodos com deficiência hídrica, mesmo durante a estação chuvosa, e também devido às características dos solos quanto à retenção de umidade, o subperíodo plantio-emergência foi considerado a partir do dia em que havia condições de umidade satisfatória para a germinação. Por isso, foi levada em consideração a precipitação diária, evapotranspiração potencial, profundidade da semente no sulco (10 cm); em alguns casos, empregou-se como elemento auxiliar, a determinação gravimétrica de umidade no solo.

A emergência foi tomada quando 50% das plantas estavam visíveis à superfície do solo. A partir do aparecimento das primeiras inflorescências masculinas, foram feitas anotações diárias para determinar as percentagens (50%) em que as plantas componentes de cada parcela liberavam pólen (antese). Essas datas foram consideradas como sendo

as do florescimento masculino (pendoamento). Da mesma forma foram anotadas as datas relativas ao florescimento feminino (espigamento), quando os estigmas das espigas superiores (80%) estavam visíveis. Todavia os dados (espigamento) referentes ao primeiro ano agrícola não estão incluídos no trabalho, por razões de confiabilidade.

O subperíodo espigamento-maturação fisiológica é de caracterização mais trabalhosa no campo. Portanto, embora anotado, nos dois últimos anos, o início da maturação através da camada preta, de acordo com Daynard & Duncan (1969), esse intervalo não foi considerado. Para isso, também contribuiu o fato de ser um período de pouca variação segundo diversos autores (Hallauer & Russel 1962).

Na apresentação dos resultados optou-se pela composição das Figuras apenas para a cultivar Phoenix, pois, respeitados os respectivos ciclos de crescimento e desenvolvimento, as cultivares, apresentaram comportamentos muito semelhantes face às variações ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantio-emergência

O número de dias necessários desde o lançamento da semente no solo até a emergência pode variar dentro de limites amplos e depende, em grande parte, nas regiões tropicais, de precipitações efetivas. Isto pode ser constatado observando-se os valores das Tabelas 1 e 2 e as Fig. 1, 2 e 3. No ano agrícola de 1976/77, na terceira época de plantio (01.11), as cultivares tiveram emergência (50%) doze dias após o plantio; em 1977/78, a emergência na segunda (19.10) e terceira (01.11) época, ocorreu 23 e onze dias após a semeadura. Assim, o subperíodo plantio-emergência foi tomado a partir do dia em que havia condições hídricas satisfatórias para o início da germinação, conforme mencionado anteriormente.

A análise de variância mostrou efeitos significativos para época, cultivares e interação época cultivares. Estes resultados se estendem aos demais subperíodos. O teste de Duncan (5%) apresentou significância para época, tanto para dias de semea-

dura à emergência (Tabela 2) quanto para o período propriamente dito (Tabela 1). Os maiores intervalos, considerando-se o número de dias da semeadura à emergência, de acordo com a separação de médias (Tabela 2), ocorreram em períodos com déficits hídricos. Assim, a terceira, primeira e segunda épocas de plantio do ano agrícola de 1976/77, cujas semeaduras foram efetuadas entre 7 de outubro e 1º de novembro, coincidiram com período de precipitação escassa (Fig. 1). A segunda e terceira semeaduras do ano agrícola de 1977/78 sofreram os efeitos de estresse de umidade no período de 7 de outubro a 6 de novembro. Em consequência, o stand da primeira à terceira semeadura (Tabela 5) foi prejudicado, especialmente com cultivares Phoenix e Mezcla Amarillo. O atraso da emergência das plantas da sétima época de plantio do último ano agrícola em que se desenvolveu o trabalho (1978/79), decorreu da escassez de chuva no intervalo de 19 de dezembro a 5 de janeiro, cujo total pluviométrico foi de apenas 29,7 mm, distribuídos em oito dias não consecutivos.

É fácil, pois, verificar que os plantios no início da estação chuvosa podem, em alguns anos, ser prejudicados pela baixa disponibilidade de água no solo, devido a pequenas precipitações e pouca reserva de água no solo. Entretanto, quando se trata da produção (Tabela 5), o stand não é de per si mais importante na redução fracional; há que se considerar ainda, entre outros fatores, a grande influência do estresse de umidade por ocasião da floração, o efeito de alta nebulosidade e períodos excepcionais de precipitação e, evidentemente, interação entre fatores (Fig. 1, 2 e 3).

Em épocas e anos com precipitações suficientes para o início do desenvolvimento das plantas, a estimativa de dias da semeadura à emergência e a duração do subperíodo propriamente dito têm valores próximos ou idênticos. Os dados constantes das Tabelas 1, 2 e Fig. 1, 2 e 3 confirmaram de maneira evidente a afirmação anterior. Além disso, a aplicação do teste de Duncan (5%) para variedades dentro de épocas, apresenta as cultivares na maioria dos casos com o mesmo contraste.

A média do subperíodo plantio-emergência foi 6,3; 6,4; e 6,1 dias para as cultivares Phoenix, Mezcla Amarillo e Pioneer 515, respectivamente. Do ponto de vista prático, as diferenças são muito pe-

quenas. Por isso, esses resultados confirmam o encontrado por outros autores, como Mundstock (1970), Sutili et al. (1977), ou seja, o intervalo plantio-emergência, em uma data localidade, é relativamente constante. Pode-se, portanto, para locais com características climáticas edáficas similares, estimar como sendo de seis dias a duração média do subperíodo para todas as cultivares estudadas. Esse valor médio parece bastante real, uma vez que os dados do ano agrícola de 1976/77, especialmente os referentes às primeiras épocas de semeadura, poderiam ser ligeiramente menores. Isto por

não ter sido possível uma determinação precisa no tempo e espaço do teor de água no solo efetivo para o início da germinação.

Emergência-pendoamento

O estresse de umidade tende a aumentar ligeiramente a duração do subperíodo emergência-pendoamento. Isto é observável na Tabela 3 e Fig. 1, 2 e 3. Assim e que, no ano agrícola de 1977/78, os valores são mais elevados para todas as cultivares, na primeira época de plantio. Neste caso o verani-

TABELA 1. Número de dias do subperíodo plantio-emergência, anos agrícolas de 1976/77 (A), 1977/78 (B) e 1978/79 (C), CNPMS, Sete Lagoas, 1984.

Época	Cultivar			Média	Contraste*
	Phoenix	M. Amarillo	Pioneer 515		
A					
1	8,00	8,00	8,00	8,00	a
2	8,00	8,00	8,00	8,00	a
3	7,50	7,00	7,00	7,16	b
4	6,00	6,00	6,00	6,00	d
5	6,00	6,00	6,00	6,00	d
6	6,00	6,00	6,00	6,00	d
7	7,00	7,00	7,00	7,00	c
8	6,00	6,00	6,00	6,00	d
Média	6,81	6,81	6,75		
B					
1	6,25	6,25	6,50	6,33	b
2	6,25	6,25	6,00	6,17	bc
3	7,00	7,00	7,00	7,00	a
4	5,00	7,00	5,00	5,67	cd
5	7,50	6,25	6,50	6,75	ab
6	5,00	5,50	5,00	5,17	d
7	5,75	6,00	5,25	5,67	cd
8	5,50	5,75	5,00	5,42	d
Média	6,03	6,25	5,78		
C					
1	6,25	6,50	6,50	6,32	a
2	6,25	6,00	5,28	5,83	bcd
3	6,50	6,25	5,50	6,08	bc
4	5,50	5,50	5,00	5,33	e
5	6,50	6,25	6,50	6,42	a
6	6,00	6,50	6,00	6,17	bc
7	6,00	6,00	5,75	5,92	bcd
8	5,50	6,25	5,00	5,58	de
Média	6,06	6,16	5,69		

* Separação das médias pelo teste de Duncan (5%).

co ocorreu logo após o período de pós-emergência. Todavia ocorreram retardamentos em períodos mais afastados da emergência; encontra-se nesta situação a quarta época de semeadura do ano agrícola de 1976/77, tendo o veranico de janeiro se prolongado por 18 dias.

Tomando os dados da segunda à quinta época de plantio, por ser normalmente um período de boa distribuição de chuvas, excluídos os dados da quarta época em virtude do que foi mencionado anteriormente, o subperíodo variou de 65,8 a 67,3 dias para a cultivar mais tardia ('Phoenix'), de 60,3

a 61,5 e de 56,5 a 60,0 dias para a cultivar Mezcla Amarillo e híbrido 'Pioneer 515'. Em termos de observações fenológicas para uma dada cultivar, são valores muito constantes, ao contrário do relatado por Mundstock (1970). Daí esse intervalo ser para agroecossistemas similares muito importante para a determinação do tempo de maturação.

Tratando-se de uma região em que a temperatura média varia pouco de outubro a março, os fatores térmicos não influenciaram de maneira acentuada a duração do intervalo, como observado em trabalho de Shaw & Thom (1951).

TABELA 2. Número de dias do plantio à emergência, anos agrícolas de 1976/77 (A), 1977/78 (B) e 1978/79 (C), CNPMS, Sete Lagoas, 1984.

Época	Cultivar			Média	Contraste*
	Phoenix	M. Amarillo	Pioneer 515		
A					
1	8,00	8,00	8,00	8,00	b
2	8,00	8,00	8,00	8,00	b
3	13,00	11,75	12,00	12,25	a
4	6,00	6,00	6,00	6,00	d
5	6,00	6,00	6,00	6,00	d
6	6,00	6,00	6,00	6,00	d
7	7,00	7,00	7,00	7,00	c
8	6,00	6,00	6,00	6,00	d
Média	7,50	7,34	7,37		
B					
1	7,00	7,00	7,00	7,00	c
2	23,25	23,25	22,75	23,08	a
3	11,00	11,00	11,00	11,00	b
4	5,00	7,00	5,00	5,67	d
5	7,50	6,25	6,50	6,25	c
6	5,00	5,50	5,00	5,17	d
7	5,75	6,00	5,25	5,67	d
8	6,25	6,75	6,00	6,33	c
Média	8,84	9,09	8,56		
C					
1	6,25	6,50	6,50	6,42	bc
2	6,25	6,00	5,25	5,83	cje
3	6,50	6,25	5,50	6,08	bcd
4	5,50	5,50	5,00	5,33	c
5	7,50	6,25	6,50	6,75	b
6	6,00	6,50	6,00	6,17	bcd
7	10,50	11,00	9,25	10,25	a
8	5,50	6,25	5,00	5,58	de
Média	6,75	6,78	6,12		

* Separação das médias pelo teste de Duncan (5%).

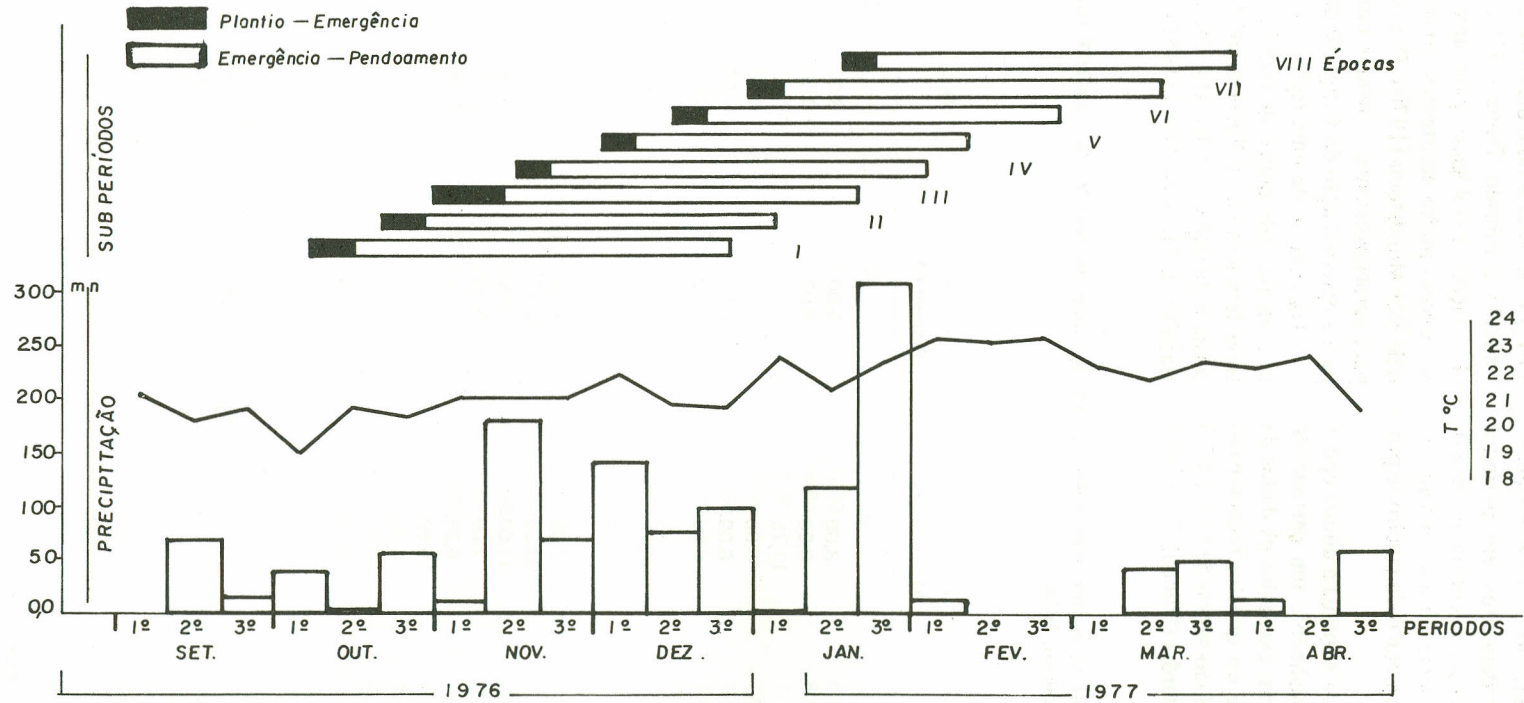


FIG. 1. Ciclo de crescimento (subperíodos) da cultivar Phoenix, precipitação (períodos) e temperatura média, no ano agrícola de 1976/77, CNPMS, Sete Lagoas, 1984.

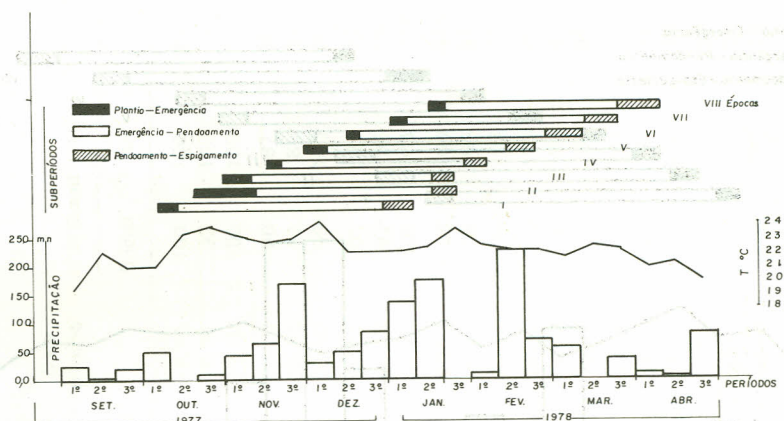


FIG. 2. Ciclo de crescimento (subperíodos) da cultivar Phoenix, precipitação (períodos) e temperatura média, no ano agrícola de 1977/78, CNPMS, Sete Lagoas, 1984.

TABELA 3. Número de dias do subperíodo emergência-pendoamento, anos agrícolas de 1976/77 (A), 1977/78 (B) e 1978/79 (C), CNPMS, Sete Lagoas, MG.

Épocas	Cultivar			Média	Constraste*
	Phoenix	M. Amarelo	Pioneer 515		
A					
1	71,50	61,00	60,00	64,17	bc
2	66,50	61,50	61,00	63,00	cd
3	67,00	63,25	61,25	63,83	bc
4	71,75	63,25	62,25	65,75	a
5	68,50	59,75	57,75	62,00	de
6	67,25	58,75	57,75	61,25	e
7	71,75	61,00	61,00	64,58	ab
8	67,75	61,00	60,50	63,08	cd
Média	69,00	61,19	60,19		
B					
1	75,25	69,25	67,50	70,67	a
2	65,25	61,25	57,00	61,17	de
3	66,00	60,50	56,00	60,83	e
4	67,50	60,00	60,75	62,75	bc
5	66,25	61,50	56,50	61,42	de
6	68,00	61,50	59,50	63,00	b
7	65,50	60,00	60,50	62,00	bcd
8	64,50	62,25	58,75	61,83	cde
Média	67,28	62,03	59,56		
C					
1	66,75	58,25	55,50	60,17	ef
2	65,50	61,00	58,25	61,58	c
3	65,50	59,75	57,75	61,00	cd
4	67,00	60,50	60,25	62,58	b
5	66,50	60,00	56,50	61,00	cd
6	65,50	59,75	56,25	60,50	de
7	66,00	57,50	55,50	59,67	f
8	70,25	60,50	60,00	63,58	a
Média	66,62	59,66	57,50		

* Separação das médias pelo teste de Duncan (5%).

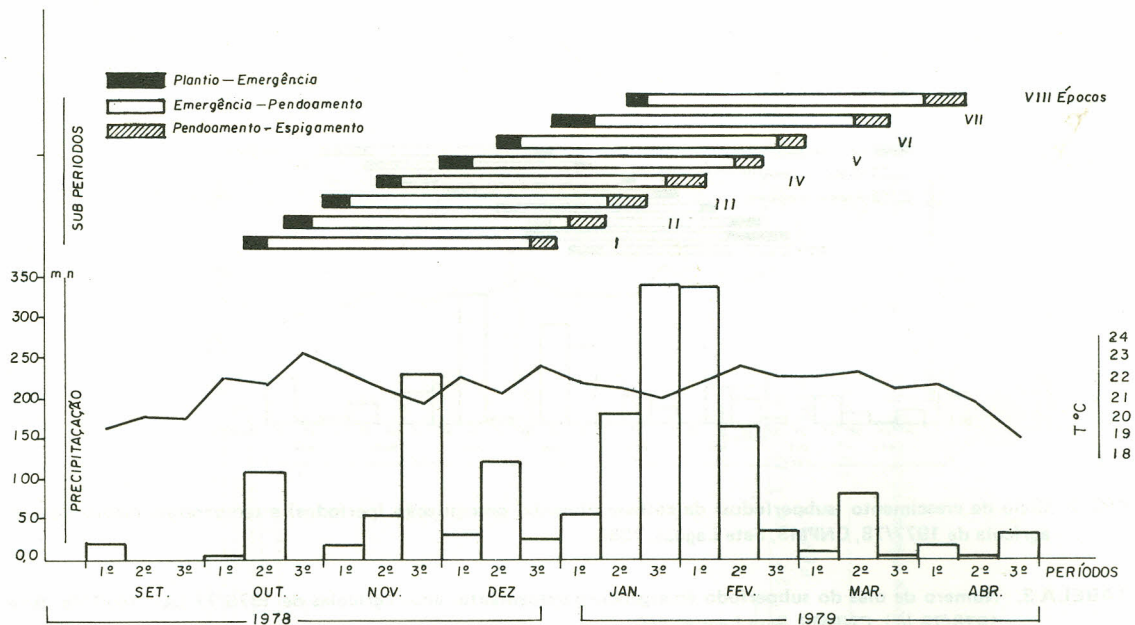


FIG. 3. Ciclo de crescimento (subperíodos) da cultivar Phoenix, precipitação (períodos) e temperatura média, no ano de 1978/79, CNPMS, Sete Lagoas, 1984.

TABELA 4. Número de dias do subperíodo pendramento-espigamento, anos agrícolas de 1977/78 (A) e 1978/79 (B), CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1984.

Época	Cultivar			Média	Contraste*
	Phoenix	M. Amarello	Pioneer 515		
A					
1	11,00	11,50	9,75	10,75	b
2	8,75	8,50	8,25	8,50	c
3	7,75	9,25	6,25	7,92	c
4	8,25	6,50	5,25	6,67	d
5	11,00	11,75	12,50	11,75	a
6	12,75	10,50	8,50	10,58	b
7	11,75	7,25	7,25	8,75	c
8	14,25	11,00	12,00	12,58	a
Média	10,75	9,59	8,72		
B					
1	6,00	7,50	7,25	6,92	b
2	8,75	5,75	5,75	6,75	b
3	10,50	8,25	5,50	8,08	b
4	10,50	5,75	4,75	7,00	b
5	7,00	7,50	6,00	6,83	b
6	7,00	7,50	7,75	6,75	b
7	9,50	11,00	9,50	10,00	a
8	9,75	10,75	10,25	10,25	a
Média	8,62	8,00	6,84		

* Separação das médias pelo teste de Duncan (5%).

TABELA 5. Stand inicial, final e produção de grãos (percentagem) de três cultivares de milho, CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1984.

Época	Cultivar	Data plantio	1976/77			Data plantio	1977/78			Data plantio	1978/79		
			Stand**		Produção		Stand		Produção		Stand		Produção
			Inicial	Final			Inicial	Final			Inicial	Final	
1	Phoenix	07.10	100	86	62	06.10	55	68	78	16.10	100	100	91
	M. Amarello	07.10	100	90	51	06.10	61	58	49	16.10	93	100	70
	Pioneer 515	07.10	100	89	65	06.10	65	80	76	16.10	100	100	100*
2	Phoenix	20.10	100	87	64	19.10	31	39	59	26.10	80	87	86
	M. Amarello	20.10	100	82	53	19.10	44	54	39	26.10	77	83	63
	Pioneer 515	20.10	100	84	60	19.10	98	98	86	26.10	99	100	85
3	Phoenix	01.11	100	89	55	01.11	88	93	89	07.11	91	99	72
	M. Amarello	01.11	100	86	36	01.11	89	93	57	07.11	92	96	56
	Pioneer 515	01.11	100	90	41	01.11	100	100	93	07.11	100	100	73
4	Phoenix	16.11	100	90	40	16.11	100	100	54	20.11	99	100	64
	M. Amarello	16.11	100	88	35	16.11	100	100	54	20.11	98	96	57
	Pioneer 515	16.11	100	89	37	16.11	100	100	78	20.11	100	100	70
5	Phoenix	02.12	100	87	19	01.12	88	89	57	06.12	100	100	65
	M. Amarello	02.12	100	86	23	01.12	88	87	35	06.12	100	99	46
	Pioneer 515	02.12	100	93	31	01.12	95	100	54	06.12	100	100	65
6	Phoenix	15.12	100	94	6	16.12	99	97	79	19.12	97	97	52
	M. Amarello	15.12	100	96	11	16.12	100	96	43	19.12	91	92	33
	Pioneer 515	15.12	92	12	12	16.12	100	100	64	19.12	100	100	49
7	Phoenix	29.12	100	91	7	02.01	95	91	57	03.01	98	98	37
	M. Amarello	29.12	100	86	2	02.01	96	92	38	03.01	96	94	22
	Pioneer 515	29.12	100	89	2	02.01	100		50	03.01	100	100	26
8	Phoenix	17.01	100	87	13	16.01	73	79	61	22.01	100	100	19
	M. Amarello	17.01	100	89	8	16.01	69	75	36	22.01	100	100	12
	Pioneer 515	17.01	100	83	9	16.01	93	94	62	22.01	100	100	11

* 7.571 kg/ha.

** Stand inicial = 2 plantas/cova; stand final = 1 planta/cova

Pendoamento-espigamento

Os valores médios desse subperíodo foram de 9,7; 8,8; e 7,8 dias para as cultivares Phoenix, Mezclara Amarillo e Pioneer 515, respectivamente. Apesar de ser um intervalo curto a sua amplitude de duração variou de cinco a quinze dias, considerando-se todas as cultivares (Tabela 4). Esses resultados estão ligeiramente acima dos valores médios observados por Shaw & Thom (1951), mas mostram variações menores quanto à amplitude do subperíodo, observada por estes autores (22-34 dias) e por Mundstock (1970), (6 a 23 dias).

A duração do intervalo pendoamento-espigamento é ligeiramente aumentada pela ocorrência de deficiência hídrica e queda de temperatura. Isso pode ser notada pela comparação dos dados dos anos agrícolas de 1977/78 e 1978/79 (Tabela 4), sendo este último um ano de melhor disponibilidade hídrica que o primeiro ano agrícola citado, e pela tendência de aumento do número de dias do subperíodo em épocas de plantios mais tardios (Fig. 2 e 3). Os valores correspondentes à terceira e quarta época de plantio, são altos para a cultivar Phoenix, no ano agrícola de 1978/79. O período teve excesso de precipitações (Fig. 3). Contudo, tratando-se da observação de totais pluviométricos excepcionais, não se pode descartar a interação com outros fatores ambientais. De qualquer modo o retardamento do subperíodo foi pequeno ficando em torno de dois dias.

CONCLUSÕES

1. O subperíodo plantio-emergência, havendo boa disponibilidade hídrica, teve cerca de seis dias de duração.

2. O subperíodo emergência-pendoamento variou, em média, de 67,3 ('Phoenix') a 56,5 ('Pioneer') dias em épocas de boa distribuição pluviométrica, sendo a diferença dentro de cultivares raramente superior a dois dias.

3. A amplitude de duração dos subperíodos foi maior no subperíodo pendoamento-espigamento variando de cinco a quinze dias. Os valores mé-

dios foram de 9,7; 8,8; e 7,8 dias, para as cultivares Phoenix, Mezclara Amarillo e Pioneer 515, respectivamente.

4. O estresse de umidade tende a aumentar a duração dos subperíodos. Em relação ao intervalo pendoamento-espigamento, houve também influência de queda de temperatura.

REFERÊNCIAS

- DAYNARD, T.B. & DUNCAN, W.G. The black layer and grain maturity in corn. *Crop Sci.*, 9:473-6, 1969.
- DE FINA, A.L. & RAVELO, A.C. *Climatologia e fenologia agrícolas*. 2.ed., Buenos Aires, EUDEBA, 1973. 211p.
- HALLAUER, A.R. & RUSSEL, W.A. Estimates of maturity and its inheritance in maize. *Crop Sci.*, 2(4):289-94, 1962.
- MEDEIROS, J.B. & SILVA, P.R.F. da. Efeitos de níveis de nitrogênio e densidade de semeadura no rendimento de grãos e outras características agrônomicas de duas cultivares de milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 10., Sete Lagoas, MG, 1974. *Anais...* Sete Lagoas, IPEACO, 1974. p.1-11.
- MUNDSTOCK, C.M. Rendimento de grãos de seis cultivares de milho em quatro épocas de semeadura. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 8., Porto Alegre, RS, 1970. *Ata...* Porto Alegre, Secr. Agric., 1970. p.15-7.
- SHAW, R.H. & THOM, H.C.S. On the phenology of field corn the vegetative period. *Agron. J.*, 43(1):9-15, 1951.
- SUTILI, V.R.; MATZENAUER, R. & BERLATO, M.A. Épocas de semeadura de milho para o Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO, 22., Porto Alegre, RS, 1977. *Ata da XXII Reunião Técnica Anual de Milho e VI Reunião Técnica Anual de Sorgo Granífero*. Porto Alegre, IPAGRO, 1977. p.19-31.
- TANAKA, *Modelo teórico de desenvolvimento e crescimento do milho, adaptado e modificado por Rivaldo Chagas Mafra*. s.l., UFRPE, s.d.