

EFEITOS DA ÉPOCA DE DOBRAMENTO DA PLANTA E DA ÉPOCA DE COLHEITA SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DO MILHO¹

Paulo Sérgio Lima e Silva²
Fábio Henrique Tavares de Oliveira²
José Uilson Albuquerque de Abreu²
Kathia Maria Barbosa e Silva³

RESUMO

Os agricultores do Estado do Rio Grande do Norte usualmente dobram a planta de milho no entrenó abaixo da espiga, quando ela começa a secar. A colheita é feita dois ou três meses depois. Tais procedimentos podem estar associados com perdas de rendimento. Três experimentos foram realizados em Mossoró-RN. Em todos eles, avaliou-se o rendimento de grãos do cultivar Centralmex. No primeiro, o objetivo foi verificar os efeitos de épocas (86, 90, 94 e 102 dias após o plantio) de dobramento da planta (no primeiro entrenó abaixo da espiga) e de épocas de colheita (30 e 60 dias após o dobramento das plantas). Não houve efeito de épocas de colheita (c) nem da interação d x c. O efeito de épocas de dobramento (d) sobre o rendimento de grãos (y), em kg/ha, foi descrito pela equação $\hat{y} = -80772,26 + 1755,85d - 9,00d^2$. Nos outros experimentos, o objetivo foi verificar os efeitos da posição da planta (planta "em pé" e planta dobrada no entrenó abaixo da espiga, aos 105 dias após o plantio) e da época de colheita (105, 130, 155, 180 e 205 dias após o plantio). Os dados obtidos em cada experimento não indicaram efeitos da posição da planta (p), época de colheita (c) nem da interação p x c. A análise conjunta indicou efeito apenas de anos (em 1991 e 1995, os rendimentos médios foram de 5385 e 4436 kg/ha, respectivamente).

Palavras-chaves: *Zea mays*, posição da planta.

¹ Aceito para publicação em 25.08.1999.

² Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). Departamento de Fitotecnia, Cx. P. 137. 59625-900 Mossoró, RN.

³ Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), Cx. P. 70. 59600-900 Mossoró, RN.

ABSTRACT

EFFECTS OF PLANT BENDING DATE AND HARVEST DATE ON CORN GRAIN YIELD

The farmers of Rio Grande do Norte, Brazil, usually bend the maize plant below the ear when the maize plant begins to dry. The harvest is done two or three months after. Such practices may be associated with grain yield losses. Three field experiments were carried out in Mossoró, RN, utilizing the randomized blocks design with five replications. The experiments were made to evaluate the effects of plant bending date and harvest date on grain yield of the Centralmex cultivar. In the first experiment, in 5 x 2 factorial arrangement, the objective was to verify the effects of plant bending date (86, 90, 94, 98 and 102 days after sowing) and harvest date (30 and 60 days after plant bending). There were not effects on harvest date (c) or d x c interaction. It was verified that the relation between grain yield (y), kg/ha, and plant bending date (d) was described by $\hat{y} = -80772.26 + 1755.85d - 9.00d^2$ equation. The objective of the other experiments was to study the effects of plant position (plant in "normal" position or plant bend at 105 days after sowing) and harvest date (105, 130, 155, 180 and 205 days after sowing). The experiments were also performed in 5 x 2 factorial arrangement. There were not significant effects for plant position (p), harvest date (c) or p x c interaction in individual analysis of variance. The joint analysis of variance showed significant effects for years only (for 1991 and 1995, the grain yields were 5,385 and 4,436 kg/ha, respectively).

Key words: *Zea mays*, plant position.

INTRODUÇÃO

No Estado do Rio Grande do Norte, quando a planta de milho "começa a secar" o agricultor costuma dobrá-la no primeiro entrenó abaixo do ponto de inserção da espiga e deixá-la nessa posição por dois a três meses, quando então é realizada a colheita. Essa prática é comum em outras regiões do Brasil (1, 2, 6, 9) e mesmo em outros países (3).

No Rio Grande do Norte, as justificativas dos agricultores para o dobramento das plantas e a colheita tardia são, entre outras: proteção dos grãos contra as chuvas que caem ao final da estação de cultivo (nas plantas dobradas, as espigas ficam com a extremidade superior para baixo), preservação da palhada para os rebanhos (plantas não-dobradas são derrubadas pelo vento), falta de local para armazenamento e escassez de mão-de-obra para a colheita. Os procedimentos de dobramento da planta e de colheita tardia podem resultar em perdas na quantidade e qualidade das sementes. A perda da qualidade é importante, porque os agricultores costumam usar sua própria semente, colhida numa estação de cultivo, para semeadura no ano seguinte. Se o dobramento da planta for realizado muito precocemente, as sementes não receberão o máximo de matéria seca, o que deve resultar em menores produção e vigor. Byrd (2) verificou que se o dobramento for efetuado muito cedo, com os grãos de milho apresentando de 67 a 36% de umidade, a produtividade da cultura será prejudicada. Com

de 67 a 36% de umidade, a produtividade da cultura será prejudicada. Com 67% de umidade nas sementes, o vigor será reduzido. Ele verificou que o poder germinativo não foi afetado pelo teor de umidade dos grãos, que rendimento. Cloninger et al. (4) verificaram que nas parcelas colhidas no início de outubro as percentagens de colmos acamados e de espigas caídas foram de 17,9 e 0,8% respectivamente. Nas parcelas colhidas dois meses depois os valores respectivos para as referidas características foram de 33,4 e 5,2%. Por outro lado, temperaturas externas, danificações por insetos, ataque de microrganismos e variações no teor de umidade, que ocorrem sob condições de campo, podem reduzir a qualidade das sementes (11). Toledo (13), por exemplo, constatou reduções na germinação e no vigor das sementes de milho colhidas precocemente ou tardiamente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da época de dobramento da planta, do dobramento da planta e da época de colheita sobre o rendimento de grãos do cultivar de milho Centralmex.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes", da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), que dista aproximadamente 20 km do "campus" dessa Escola, localizada na sede do município de Mossoró-RN. No Quadro 1 são apresentados dados sobre alguns fatores climáticos ocorridos durante o período de realização dos experimentos.

Os experimentos foram realizados em solo Podzólico Vermelho-Amarelo, preparado a trator com duas gradagens. O plantio foi feito manualmente com quatro sementes/cova do cultivar Centralmex. Após o desbaste, os experimentos ficaram com uma densidade populacional correspondente a 50 mil plantas/ha (duas plantas/cova, no espaçamento de 1,0 m x 0,4 m). O controle de invasoras foi feito com capinas realizadas com enxada. A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* Smith, foi controlada com pulverizações de deltamethrin (250 ml/ha). As adubações de plantio e em cobertura, para cada experimento, foram feitas manualmente. Na adubação de plantio, os adubos foram colocados em sulcos localizados ao lado e abaixo das sementes. Como fontes de nitrogênio, P_2O_5 e K_2O foram utilizados sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A colheita e a debulha também foram feitas manualmente. Nas primeiras colheitas, quando os grãos apresentavam teor de umidade relativamente elevado (em torno de

debulhadas. O peso dos grãos foi corrigido para um teor de umidade igual a 15,5% (base úmida).

Os experimentos foram realizados utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com cinco repetições. Cada parcela ficou constituída por quatro fileiras com 6,0 m de comprimento cada. Como área útil, considerou-se aquela ocupada pelas duas fileiras centrais, eliminando-se uma cova em cada extremidade. As análises de variância e regressão foram efetuadas de acordo com as recomendações de Gomes (5).

Avaliação dos efeitos da época de dobramento da planta e da época de colheita

QUADRO 1 - Média das temperaturas máxima e mínima e da umidade relativa do ar e totais de precipitação mensais durante os períodos de março a outubro de 1991 e de abril a novembro de 1995, ocorridas em Mossoró-RN ¹								
Meses	1991				1995			
	Temp. máxima (°C)	Temp. mínima (°C)	Umidade (%)	Precipitação (mm)	Temp. máxima (°C)	Temp. mínima (°C)	Umidade (%)	Precipitação (mm)
Março	33,1	24,0	76,2	141,6	-	-	-	-
Abril	33,3	23,5	77,4	66,9	31,8	24,1	79,2	150,5
Maio	32,3	23,1	77,0	185,0	32,2	23,5	76,4	259,5
Junho	32,7	22,4	67,9	20,2	31,5	22,3	73,9	46,6
Julho	34,0	21,1	59,2	10,0	31,5	21,5	69,5	48,7
Agosto	34,5	20,8	56,5	3,8	34,6	21,2	57,8	0,0
Setembro	34,8	22,8	60,5	0,0	35,3	23,0	57,0	0,0
Outubro	34,7	23,0	62,6	0,0	34,8	23,7	59,7	0,0
Novembro	-	-	-	-	34,7	20,9	61,6	3,8

¹ Dados observados em estação meteorológica situada no "campus" da ESAM (distante cerca de 20 km do campo experimental).

Um só experimento foi realizado. O plantio foi feito em 13.03.1991 e o desbaste, 25 dias depois. Como adubação de plantio foram aplicados 35 kg de N, 60 kg de P₂O₅ e 30 kg de K₂O, por hectare. Aos 40 dias após o plantio, efetuou-se adubação em cobertura com 65 kg de N/ha. As capinas foram realizadas aos 25 e 50 dias após o plantio, e as pulverizações, aos 7, 15 e 40 dias após o plantio. O cultivar Centralmex foi submetido a cinco épocas de dobramento das plantas (dos 86 aos 102 dias após o plantio, com intervalos de quatro dias) e a duas épocas de colheita (aos 30 e 60 dias após cada época de dobramento). Os dois grupos de tratamentos foram combinados em esquema fatorial completo, perfazendo 10 tratamentos.

Avaliação dos efeitos da posição da planta e da época de colheita

Dois experimentos foram realizados. Em ambos, as plantas do cultivar Centralmex foram mantidas em sua posição normal (planta “em pé”) ou dobradas no entrenó abaixo do ponto de inserção da espiga, aos 105 dias após o plantio. Os dois tipos de plantas foram colhidos aos 105, 130, 155, 180 e 205 dias após a semeadura. Na combinação dos dois grupos de tratamentos também adotou-se o esquema fatorial completo (10 tratamentos). O experimento de 1991 foi instalado em área vizinha à do experimento sobre época de dobra, já descrito, e manejado como este experimento. O experimento de 1995 foi instalado em 07.04.1995, sem adubação de plantio. Os demais tratos culturais e sua época de realização foram: duas adubações em cobertura (com 60 kg de N, em cada), aos 21 e 42 dias após a semeadura (DAS); desbaste, aos 18 DAS; pulverizações, aos 10, 17 e 25 DAS; e capinas, aos 18, 42 e 80 DAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos em que foram realizados os experimentos, as chuvas (Quadro 1) foram insuficientes para o desenvolvimento da cultura. Por esta razão, eles receberam irrigação suplementar por aspersão.

No Quadro 2 são apresentadas as médias do teor de umidade dos grãos por ocasião das épocas de dobramento das plantas e das colheitas dos grãos. Como esperado, houve decréscimo no teor de umidade de grãos, com o atraso na época de dobramento das plantas. Espera-se que, com o atraso no dobramento das plantas, aumente o teor de matéria seca dos grãos e que eles sequem (como, aliás, toda a planta), diminuindo o seu teor de umidade. Ocorreram também decréscimos no teor de umidade dos grãos com a colheita feita aos 30 dias após cada época de dobramento. Esses decréscimos, possivelmente, aconteceram pelas mesmas razões que os ocorridos com o atraso no dobramento. É possível que alguns valores do teor de umidade dos grãos, nas épocas de dobramento das plantas ou na colheita feita aos 30 dias, após cada época de dobramento, estejam superestimados. As irrigações feitas ao final do ciclo da cultura, molhando as espigas, podem ter contribuído para a elevação desse teor. Na colheita feita aos 60 dias após cada época de dobramento, o teor de umidade dos grãos estabilizou-se em torno de 10 a 11%, aproximadamente. Os grãos já deveriam estar bastante secos, mesmo na primeira época após a semeadura (86 dias para o dobramento + 60 dias para a colheita).

QUADRO 2 – Teor médio de umidade dos grãos do cultivar de milho Centralmex por ocasião do dobramento das plantas e por ocasião da colheita ¹			
Épocas de dobramento (dias após o plantio)	No momento do dobramento	Épocas de colheita (dias após o dobramento)	
		30	60
		----- % -----	
86	57,9	43,1	10,6
90	53,3	28,1	10,7
94	47,2	30,3	9,7
98	40,6	24,4	11,1
102	34,9	14,1	10,1

¹ Dados não analisados estatisticamente.

No Quadro 3 são apresentadas as médias do rendimento de grãos do cultivar Centralmex em função das épocas de dobramento e colheita.

Conforme pode ser visto nos dados do Quadro 4, houve efeito significativo das épocas de dobramento das plantas (d), mas não das épocas de colheita dos grãos (c) ou da interação d x c. Devido à ausência de efeito significativo de d x c, ajustou-se uma única equação de regressão para expressar o rendimento de grãos (y), em kg/ha, como função da época de dobramento das plantas (d).

A equação ajustada foi $y = - 80772,26 + 1755,85d - 9,00d^2$, com coeficiente de determinação igual a 0,97. Obviamente, esta equação deve ser considerada no período estudado, isto é, entre 86 e 102 dias após a semeadura. Com base nesta equação, o rendimento máximo de grãos do cultivar Centralmex seria obtido com o dobramento das plantas aos 98 dias após a semeadura. Se o dobramento das plantas for efetuado antes dessa época, ele deve impedir a movimentação de carboidratos para os grãos e, conseqüentemente, provocar perdas no rendimento de grãos. Os resultados obtidos no presente trabalho, referentes à época de dobramento da planta de milho, assemelham-se aos encontrados por outros autores (2, 3). Byrd (2) verificou que quando o dobramento foi efetuado muito cedo, com os grãos de milho apresentando de 36 a 67% de umidade, a produtividade da cultura foi prejudicada. Calderon et al. (3) constataram que se a dobra das plantas for imposta 10 a 20 dias antes da maturação fisiológica, o rendimento de grãos é significativamente reduzido.

QUADRO 3 – Rendimento médio de grãos do cultivar de milho Centralmex em função das épocas de dobramento e de colheita das plantas ¹			
Épocas de dobramento (dias após o plantio)	Épocas de colheita (dias após o dobramento)		Média
	30	60	
	----- kg/ha -----		
86	3.880	3.338	3.609
90	4.366	4.590	4.478
94	4.829	4.487	4.658
98	4.734	4.950	4.842
102	4.587	4.850	4.719
Médias	4.479	4.443	4.461

¹ Houve efeito significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F, apenas da época de dobramento (d). A equação ajustada foi $y = - 80772,26 + 1755,85 d - 9,00 d^2$.

QUADRO 4 - Análise de variância da regressão dos dados de produção de grãos do cultivar de milho Centralmex, em função da época do dobramento de planta e da época da colheita		
Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Blocos	4	9.740.223***
Tratamentos	9	1.230.352 ^{ns}
Épocas de dobra (D)	4	2.418.698**
Regressão do 1º grau	1	6.489.247***
Regressão do 2º grau	1	2.903.616*
Regressão do 3º grau	1	132.278 ^{ns}
Regressão do 4º grau	1	149.650 ^{ns}
Épocas de colheita (C)	1	23.242 ^{ns}
D X C	4	343.787 ^{ns}
Resíduo	36	851.810
Coeficiente de variação = 21%		
ns, *, **, *** = Efeitos correspondentes não-significativos a 10% de probabilidade e significativos a 10, 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.		

Constata-se, pelos dados do Quadro 3 e pela equação de regressão ajustada, tendência de redução do rendimento com o dobramento efetuado depois dos 98 dias após a semeadura. Foi verificado que, quando o dobramento das plantas é muito tardio, o colmo tende a se quebrar no local

da dobra, porque as plantas já estão mais secas. A quebra do colmo pode contribuir para a perda de espigas, já que a porção superior da planta cai no solo. A perda de espigas poderia contribuir para explicar a redução de rendimento com o tardio dobramento da planta. Além do mais, o apodrecimento dos grãos em contato com o solo e o ataque de pragas e doenças também contribuiriam para a redução no rendimento de grãos.

No Quadro 5 são apresentadas as médias do teor de umidade dos grãos do cultivar Centralmex em função da posição da planta e da época de colheita dos grãos, nos dois anos em que o trabalho foi realizado. Pelas razões já explicitadas, o teor de umidade dos grãos diminuiu com o atraso na colheita, nos dois anos, nas plantas “em pé” ou dobradas. Em cada ano, para cada época de colheita, as diferenças entre teores de umidade dos grãos de plantas “em pé” e planta dobradas, quando ocorreram, foram muito pequenas. Entre anos, as diferenças entre teores de umidade dos grãos, quando aconteceram, foram nas primeiras épocas de colheita. As diferenças climáticas ocorridas entre anos (Quadro 1) talvez expliquem as diferenças observadas entre teores de umidade dos grãos.

QUADRO 5 - Teor de umidade médio dos grãos do cultivar de milho Centralmex, por ocasião da colheita, de plantas dobradas ou “em pé”, em dois anos ¹				
Épocas de colheita (dias após o plantio)	1991		1995	
	Posição da planta		Posição da planta	
	“Em pé”	Dobrada	“Em pé”	Dobrada
	----- % -----			
105	33,7	34,2	33,1	31,8
130	14,7	14,0	16,4	15,6
155	10,2	10,6	9,6	10,0
180	10,2	10,1	10,4	11,3
205	10,0	10,2	10,2	10,2

¹ Dados não analisados estatisticamente.

O efeito da posição da planta, da época de colheita e do ano de experimento sobre as médias do rendimento de grãos estão apresentados no Quadro 6. As análises de variâncias de cada ano indicaram efeito

QUADRO 6 – Efeito da época de colheita e da posição da planta, em dois anos, sobre os rendimentos médios de grãos do milho Centralmex¹

Época de colheita (dias após o plantio)	1991				1995				Médias dos anos	
	Posição da planta		Média	Posição da planta		Média	Posição da planta		Média	
	“Em pé”	Dobrada		“Em pé”	Dobrada		“Em pé”	Dobrada		
105	5.409	5.523	5.466	4.175	4.542	4.359	4.792	5.033	4.913	
130	5.330	5.548	5.439	4.803	4.267	4.535	5.067	4.908	4.988	
155	5.155	5.042	5.099	4.657	3.834	4.246	4.906	4.438	4.672	
180	6.659	5.509	5.584	4.354	4.366	4.360	5.007	4.938	4.973	
205	5.407	5.269	5.338	4.651	4.712	4.682	5.029	4.991	5.010	
Médias	5.392	5.378	5.385	4.528	4.344	4.436	4.960	4.862	4.911	

----- kg/ha -----

¹ Apenas foram significativos, a 5% de probabilidade, pelo teste F, os efeitos de blocos e de anos.

significativo apenas dos blocos (Quadro 7). A análise conjunta indicou efeito significativo apenas dos blocos e anos (Quadro 8). O rendimento médio do experimento realizado em 1991 foi significativamente superior

QUADRO 7 - Análises de variância individuais dos dados de rendimento de grãos do cultivar Centralmex, em dois anos, em função da posição da planta e da época de colheita

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios	
		1991	1995
Blocos	4	6.291.620**	1.797.227*
Tratamentos	9	180.500 ^{ns}	437.219 ^{ns}
Épocas (E)	4	334.020 ^{ns}	294.786 ^{ns}
Posição (P)	1	2.408 ^{ns}	421.913 ^{ns}
E x P	4	71.502 ^{ns}	583.480 ^{ns}
Resíduo	36	568.726	464.272
C.V. (%)		14	15

ns, *, ** = Efeitos correspondentes não significativos a 5% de probabilidade e significativos a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

QUADRO 8 - Análise de variância conjunta dos dados de rendimento de grãos do cultivar de milho Centralmex, em dois anos, em função da posição da planta e da época de colheita

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Blocos/experimentos	8	4.044.424**
Anos (A)	1	22.518.821**
Épocas (E)	4	381.898 ^{ns}
Regressão do 1º grau	1	65.016 ^{ns}
Regressão do 2º grau	1	417.961 ^{ns}
Regressão do 3º grau	1	32.207 ^{ns}
Regressão do 4º grau	1	1.012.409 ^{ns}
Posição (P)	1	244.036 ^{ns}
A x E	4	246.908 ^{ns}
A x P	1	180.285 ^{ns}
E x P	4	324.202 ^{ns}
A x E x P	4	330.779 ^{ns}
Resíduo	72	516.499

ns, *, ** = efeitos correspondentes não-significativos e significativos a 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

ao do experimento feito em 1995. Diferenças em solo (adubação de plantio feita em 1991) e clima (Quadro 1) devem explicar a diferença observada entre anos, já que o mesmo cultivar foi utilizado em ambos os ensaios.

A ausência de efeitos significativos da posição da planta e da época poderia causar apodrecimento dos grãos e, conseqüentemente, perda de rendimento nas plantas mantidas “em pé”. Mas verificou-se que o cultivar Centralmex possui o caráter decumbente. Tal caráter simula a dobra das plantas. Além do mais, nos dois anos as chuvas cessaram após o amadurecimento das plantas (Quadro 1), o que teria evitado um eventual apodrecimento dos grãos. Por outro lado, a dobra das plantas aproxima a espiga do solo, o que favoreceria o ataque de certas pragas (ratos e pássaros) que eventualmente ocorrem na área experimental. É bem verdade que no presente trabalho foi observada uma maior proporção de acamamento das plantas mantidas “em pé” do que nas plantas dobradas. Obviamente, o acamamento facilita o ataque de pragas. Contudo, não foram notados indícios do ataque de pássaros ou ratos nos anos de realização dos experimentos. Pereira Filho e Ramalho (9), à semelhança do observado no presente trabalho, constataram, em três anos, que o dobramento da planta, quando os grãos apresentavam 34% de umidade, não teve qualquer efeito sobre o rendimento de dois cultivares de milho, de diferentes portes, consorciados com feijão. O dobramento da planta deve ter efeito significativo sobre o rendimento do milho se for executado muito precocemente, como foi demonstrado no presente artigo (Quadro 4) e por Byrd (2).

No caupi (7), no arroz (8), na soja (10) e em outras culturas, o atraso na colheita tem efeitos negativos sobre o rendimento, porque pode favorecer a desgrana ou deiscência de frutos. Mas no milho os grãos estão firmemente presos ao sabugo e bem protegidos pela palha da espiga. A própria espiga comumente não se destaca da planta com facilidade. Portanto, a natureza da formação e a proteção dos grãos do milho podem ter contribuído para a falta de efeitos da época de colheita. Também deve ter influído nessa falta de efeitos a ausência de ataque de ratos, pássaros e outras pragas. Finalmente deve ser dito que a colheita manual, empregada no presente trabalho, deve ter reduzido a perda, que poderia ocorrer com o acamamento de plantas, e a queda de espigas, que aumentam com o atraso na época de colheita (4).

Como no presente estudo, outros autores (4, 12) também verificam ausência de efeito da época de colheita sobre o rendimento de grãos do milho.

CONCLUSÕES

- a) Não houve efeito das épocas de colheita (c) nem da interação d x c. O efeito de épocas de dobramento (d) sobre o rendimento de grãos (y), em kg/ha, foi descrito por $\hat{y} = -80772,26 + 1755,85d - 9,00d^2$;
- b) Não houve efeito da posição da planta (p), época de colheita (c) nem da interação p x c sobre o rendimento de grãos.

REFERÊNCIAS

1. BATISTELA, A.; BRESOLIN, M & DAVID, I. K. Avaliação das perdas pelo retardamento da colheita do milho. In: Reunião Brasileira de Milho e Sorgo, 11 Piracicaba, 1976. Anais ... Piracicaba, ESALQ, 1978. p. 415-9.
2. BYRD, H. W. Effects of "breaking-over" corn in Brazil on dry matter accumulation, germination and vigor of kernels. *Fitotecnia Latinoamericana*, 4: 109-23, 1967.
3. CALDERON, C. R.; ONOFRE, L. E. M.; GONZALEZ H. V. A. & GOMEZ, J. A. E. La época de dobla y el rendimiento de semilla en maiz. *Fitotecnia Mexicana* 19: 64-74, 1996.
4. CLONINGER, F. D.; HORROCKS, R. D. & ZUBER, M. S. Effects of harvest date, plant density, and hybrid on corn grain quality. *Agronomy Journal*, 67: 693-5, 1975.
5. GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 10ª ed. Piracicaba, Nobel, 1982. 486 p.
6. MAIA, J. D. C. & FONTES, R. de A. Efeitos da "dobra" na infestação e conservação do milho armazenado em espigas. Porto Velho, EMBRAPA/UEPAE de Porto Velho, 1986. 4 p. (Pesquisa em Andamento, nº 91).
7. NANGJU, D. Effect of harvest frequency on yield, quality and viability of indeterminate cowpea seed. *Journal of Agricultural Science*, 87: 225-35, 1976.
8. NANGJU, D. & DE DATTA, S. K. Effect of time of harvest and nitrogen level on yield and grain breakage in transplanted rice. *Agronomy Journal*, 62: 468-74, 1970.
9. PEREIRA FILHO, I. A. & RAMALHO, M. A. P. Efeitos do dobramento do milho na produção do feijão consorciado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 20: 1279-88, 1985.
10. PHILBROOK, B. D. & OPLINGER, E. S. Soybean field losses as influenced by harvest delay. *Agronomy Journal*, 81: 251-8, 1989.
11. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. 2ª ed. Brasília, s. eds., 1985. 289 p.
12. SANTOS, J. A. C. & ANDRADE, M. A. de. Interação entre portes de cultivares, intensidade de capinas e época de colheita sobre algumas características do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 21: 895-8, 1986.
13. TOLEDO, F. F. Tecnologia das sementes, In: Paterniani, E. (coord.). Melhoramento e produção de milho no Brasil. Piracicaba, Fundação Cargill, 1978. p. 571-619.