

## **RENDIMENTOS DE GRÃOS VERDES E SECOS DE CULTIVARES DE MILHO I. PERÍODO 1985 - 90<sup>1</sup>**

Paulo Sérgio Lima e Silva<sup>2</sup>  
Kathia Maria Barbosa e Silva<sup>3</sup>  
Nilzema Lima e Silva<sup>4</sup>  
Edimar Teixeira Diniz Filho<sup>2</sup>  
Manoel Xavier dos Santos<sup>5</sup>

### **1. INTRODUÇÃO**

Mossoró é um dos mais importantes municípios do Estado do Rio Grande do Norte, do ponto de vista da produção de milho (*Zea mays* L.). Em geral, da área total cultivada pela maioria dos agricultores, parte é destinada à produção de grãos “verdes” e parte à produção de grãos maduros (secos). Os grãos “verdes” (com teor de umidade entre 70 e 80%) constituem o chamado milho verde, produto muito apreciado pelos brasileiros e consumido diretamente, cozido ou assado, ou indiretamente, sob a forma de bolos, sorvetes etc.

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 16.9.1997.

<sup>2</sup> ESAM. Departamento de Fitotecnia. Caixa Postal 137, 59625-900 Mossoró - RN.

<sup>3</sup> FURRN. Departamento de Ciências Naturais. Caixa Postal 70, 59600-900 Mossoró - RN.

<sup>4</sup> EMBRAPA - CNPC. Caixa Postal D-10, 62011-970 Sobral - CE

<sup>5</sup> EMBRAPA - CNPMS. Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas - MG.

No referido município, o milho é produzido, geralmente, sob condições de sequeiro, mas a área irrigada destinada a essa cultura tem crescido muito nos últimos anos, em todo o Estado do Rio Grande do Norte, devido ao apoio dado à agricultura irrigada pelos governos federal e estadual. Além do mais, o milho alcança preços muito compensadores na entressafra, isto é, durante o segundo semestre de cada ano, o que estimula os agricultores a praticarem seu cultivo durante todo o ano.

Os baixos rendimentos do milho em Mossoró - RN, como aliás em todo o Nordeste brasileiro, estão associados a vários problemas, destacando-se, dentre eles, os cultivares plantados. No Rio Grande do Norte, o agricultor costuma usar sua própria semente para plantios subseqüentes ou, na sua falta, sementes híbridas que sequer passaram por avaliação nesse Estado. Na realidade, é possível até que a maioria dos agricultores norte-riograndenses esteja plantando uma mistura de sementes híbridas de cultivares.

Nos estudos de comportamento de cultivares, a produção de milho verde tem sido avaliada isolada (8, 9) ou simultaneamente com a produção de grãos secos (10, 11, 12), procurando-se comparar o comportamento dos mesmos cultivares quanto ao rendimento dos dois produtos. Em tais estudos foram avaliados: variedades de polinização livre, híbridos simples, híbridos duplos, variedades sintéticas e híbridos intervarietais. Diferenças significativas entre tratamentos foram encontradas em quase todos esses trabalhos, para a maioria das características avaliadas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar nove cultivares de milho, quanto aos rendimentos de milho verde e de grãos secos e outras características, com a finalidade de identificar os mais promissores para Mossoró-RN e áreas vizinhas. A avaliação foi feita em dois grupos de experimentos: um no primeiro semestre, sob condições de sequeiro, mas com possibilidade de irrigação, e outro no segundo semestre, com irrigação por aspersão.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados sete experimentos, sendo três no primeiro semestre de 1987, 1989 e 1990 e o restante no segundo semestre de 1985 a 1988.

Todos os experimentos foram realizados na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes", da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), que dista cerca de 20 km da sede do município de Mossoró (latitude 5° 11'S, longitude 37° 20'W e altitude de 18m). A região possui temperatura do ar média máxima entre 32,1 e 34,5°C e média mínima entre 21,3 e 23,7°C, sendo junho e julho os meses mais frios. Dada a baixa

latitude e ausência de fatores geográficos influenciadores, a temperatura média apresenta-se sem grandes variações anuais. Mossoró tem um total pluvial anual de 825 mm, sendo março e abril os meses mais chuvosos, e setembro, outubro e novembro os mais secos. Quanto a esse total pluvial e evapotranspiração de 2010 mm, a cidade de Mossoró apresenta ausência de excedente hídrico em todos os meses do ano, à exceção de abril (14 mm). A velocidade média mensal do vento em Mossoró varia de 2,6 a 5,6 m/s, com os maiores valores ocorrendo de setembro a janeiro e os menores, de fevereiro a agosto. A insolação média de Mossoró é de 236 horas mensais, sendo os meses mais secos os de maior insolação. A umidade relativa do ar está entre 60,5 e 79,1% (2). De acordo com W. Köppen, o clima de Mossoró é BSw<sup>h</sup>, ou seja, muito seco, insuficiente para o desenvolvimento normal da maioria das culturas, durante o ano. Segundo W.C. Thornthwaite, o clima de Mossoró é Dd'Aa', isto é, semi-árido e megatérmico. No Quadro 1 são apresentados dados sobre alguns fatores climáticos durante o período de realização dos experimentos dos primeiros semestres. Dados semelhantes para os experimentos realizados nos segundos semestres estão relacionados no Quadro 2.

QUADRO 1 - Médias das temperaturas máxima e mínima e da umidade relativa do ar e totais de precipitação mensais, durante o período de realização de três experimentos de milho, em Mossoró-RN<sup>1</sup>

Mês/ano	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Umid. (%)	Precip. (mm)
Fev./87	34,8	23,8	66,7	60,8
Mar./87	32,8	23,7	78,9	186,4
Abr./87	33,1	23,7	77,7	68,7
Maiio/87	34,7	23,2	68,8	20,3
Jun./87	33,4	23,1	71,8	48,1
Maiio/88	31,2	22,8	85,0	214,6
Jun./88	30,0	21,8	79,5	83,2
Jul./88	31,0	21,3	82,0	151,2
Ago./88	33,0	21,3	68,3	4,3
Set./88	34,5	22,0	63,9	0,4
Mar./90	34,7	23,7	70,5	48,6
Abr./90	33,4	24,0	72,0	82,9
Maiio/90	34,2	23,0	71,9	124,0
Jun./90	34,0	22,3	64,3	10,9
Jul./90	34,4	22,6	64,1	5,3

QUADRO 2 - Médias das temperaturas máxima e mínima e da umidade relativa, do ar, e totais de precipitação, mensais, durante o período de realização de quatro experimentos de milho, em Mossoró-RN<sup>1</sup>

Mês/ano	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Umid. (%)	Precip. (mm)
Out./85	34,1	22,5	65,0	0,0
Nov./85	34,3	22,9	65,0	0,0
Dez./85	33,0	23,6	74,0	101,8
Jan./86	33,5	23,2	71,1	39,9
Fev./86	31,5	22,9	80,4	169,7
Set./86	34,3	19,2	64,7	15,2
Out./86	34,2	19,5	64,8	0,2
Nov./86	34,8	20,7	66,8	5,6
Dez./86	34,9	23,8	64,2	9,1
Jan./87	35,4	24,2	63,7	2,7
Out./87	35,2	24,0	60,4	0,0
Nov./87	35,0	24,3	61,1	0,1
Dez./87	34,5	24,7	60,4	0,0
Jan./88	34,1	25,3	65,5	3,7
Fev./88	33,5	24,9	67,8	143,2
Ago./88	34,0	21,1	58,8	15,5
Set./88	34,5	21,9	55,6	20,8
Out./88	34,9	23,2	60,4	0,0
Nov./88	34,3	24,1	61,4	3,0
Dez./88	33,8	24,0	67,6	56,4

<sup>1</sup>Os experimentos foram realizados em 1987, 1988 e 1989, respectivamente. Os dados foram medidos em estação meteorológica da ESAM (distante 20 km do local experimental)

O cronograma das principais atividades dos experimentos está apresentado no Quadro 3. O solo experimental, Podzólico Vermelho-Amarelo, rico em potássio, mas pobre em fósforo e matéria orgânica, foi preparado com duas gradagens feitas a trator. Todas as demais operações experimentais foram realizadas manualmente. Todos os experimentos foram adubados com 120 kg de N, 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg de K<sub>2</sub>O, por hectare. Em geral, 1/3 do nitrogênio e todo o fósforo e potássio foram aplicados, como adubação de plantio, em sulcos localizados ao lado e abaixo das sementes. O restante do nitrogênio foi aplicado em adubação de cobertura. Como

QUADRO 3 - Cronograma das principais atividades em sete experimentos para avaliação de cultivares de milho

Atividades	Semestre/ano de avaliação <sup>1</sup>						
	2º/85	2º/86	1º/87	2º/87	2º/88	1º/89	1º/90
	Dias após a semeadura						
1. Desbaste	23	33	25	25	27	27	20
2. Adubação em cobertura	23	36	25	26	27	27	40
3. Capinas							
Primeira	17	24	24	25	26	27	20
Segunda	45	54	54	50	56	56	42
4. Controle de pragas							
Primeiro	7	8	8	7	14	8	7
Segundo	16	14	15	16	20	28	15
Terceiro	22	-	-	-	-	-	-
5. Colheitas de milho verde							
Primeira	71	64	71	67	69	68	66
Segunda	75	68	76	71	74	72	70
Terceira	79	71	80	74	77	75	74
Quarta	-	-	-	78	81	-	78
6. Colheita de milho seco	110	112	110	115	110	115	115

<sup>1</sup>A Semeadura dos experimentos foi feita nos dias 08.10.85, 03.09.86, 18.02.87, 23.10.87, 17.08.88, 04.05.89 e 27.03.90, respectivamente.

fontes dos referidos fertilizantes foram utilizados sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A semeadura foi feita com quatro a cinco sementes/cova, no espaçamento de 1,0 x 0,4 m. Após o desbaste, os experimentos ficaram com uma densidade populacional correspondente a 50 mil plantas/ha (duas plantas/cova). O controle de pragas, especialmente da lagarta *Spodoptera frugiperda* Smith, foi realizado com pulverizações de deltamethrin, usando-se 250 a 300 ml/ha, em cada pulverização. As colheitas de milho verde foram feitas à medida que os grãos atingiram o chamado "ponto de milho verde" (grãos com teor de umidade entre 70 e 80%). O milho seco foi colhido quando os grãos apresentavam em torno de 15 a 20% de umidade.

Os cultivares de polinização livre CMS-04, CMS-05, CMS-06, CMS-07, CMS-11, CMS-14C, CMS-33, CMS-35 e Centralmex foram avaliados em blocos ao acaso, com quatro repetições. Como testemunha, adotou-se o cultivar Centralmex, que, na época do início dos trabalhos, era recomendado pela pesquisa para o Estado do Rio Grande do Norte. Os demais cultivares foram recebidos do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) da EMBRAPA. Nos experimentos em que foram avaliados os rendimentos de grãos verdes e secos, foram usadas parcelas com quatro fileiras de 6,0 m de comprimento. Uma das duas fileiras centrais foi tomada ao acaso para avaliação do rendimento de milho verde e a outra, para avaliação do rendimento de grãos. Nos experimentos em que se avaliou apenas o rendimento de grãos, foram usadas parcelas de três fileiras de 6,0 m de comprimento. Nas parcelas de quatro fileiras, considerou-se como área útil a ocupada pelas duas fileiras centrais, eliminando-se uma cova em cada extremidade. Nas parcelas de três fileiras, a área útil considerada foi a ocupada pela fileira central, eliminando-se uma cova em cada extremidade.

O rendimento de milho verde foi avaliado pelo número e peso de espigas comercializáveis, empalhadas e despalhadas. Como espigas empalhadas comercializáveis foram consideradas aquelas com comprimento igual ou superior a 22 cm e sanidade adequada à comercialização. Como espigas despalhadas comercializáveis foram consideradas aquelas com comprimento igual ou superior a 17 cm e com granação e sanidade adequadas à comercialização. As alturas da planta e de inserção da espiga foram medidas em 10 plantas tomadas ao acaso na área útil de cada parcela. Como altura da planta considerou-se a distância do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina foliar mais alta. O número de ramificações do pendão foi estimado nos pendões produzidos pelas mesmas plantas usadas para medição das alturas da planta e de inserção da espiga. O rendimento de grãos foi corrigido visando a um teor de umidade de 15,5% (base úmida). O

número de espigas de grãos secos foi estimado pelo total de espigas produzidas na área útil de cada parcela, o número de grãos/espiga foi avaliado em cinco espigas e o peso de grãos secos, em cinco amostras de 100 grãos.

Todas as características avaliadas foram analisadas pelo método da análise de variância, seguindo-se as recomendações de BANZATTO e KRONKA (1). Além das análises individuais para cada experimento, efetuou-se também uma análise conjunta, em que os graus de liberdade foram desdobrados da seguinte maneira: blocos/experimentos, tratamentos e resíduo. Os graus de liberdade para tratamentos foram desdobrados em cultivares (C), experimentos (E) e C x E. Os graus de liberdade para E foram desdobrados em “experimentos no 1º semestre” (E1), “experimentos no 2º semestre” (E2) e E1 “versus” E2 (EG). Os graus de liberdade para a interação C x E foram desdobrados em C x E1, C x E2 e C x EG. A aplicação do teste F para blocos/experimentos, tratamentos, C x E, C x E1, C x E2 e C x EG foi feita usando-se o quadrado médio residual. C e E foram testados com o quadrado médio de C x E. E1, E2 e EG foram testados com os quadrados médios de C x E1, C x E2 e C x EG, respectivamente. Nas análises, caracteres estimados por mais de uma unidade amostral foram representados por médias das unidades amostrais. As médias de tratamentos foram comparadas, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados sobre número e peso de espigas verdes comercializáveis, empalhadas e despalhadas, está apresentada no Quadro 4.

Para número de espigas verdes empalhadas, houve diferença significativa entre experimentos, mas apenas entre os experimentos realizados no segundo semestre. Os rendimentos médios dos cultivares nesses experimentos foram de 42.696, 45.498 e 46.731 espigas verdes/ha, respectivamente (Quadro 5). Para o peso de espigas verdes empalhadas, houve diferença significativa entre cultivares, entre experimentos realizados no primeiro ou no segundo semestre e também entre os grupos de experimentos do primeiro e do segundo semestre. O comportamento dos cultivares quanto a esse caráter foi consistente nos experimentos realizados, isto é, não houve efeito significativo das interações cultivares x experimentos. Pelos dados apresentados no Quadro 6, constata-se que CMS-05 e CMS-06 foram os cultivares mais produtivos, mas superaram significativamente apenas os cultivares CMS-33 e CMS-35, os menos

QUADRO 4 - Análise de variância de dados sobre número e peso de espigas verdes comercializáveis, empalhadas e despalhadas, de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de dois anos e no 2º semestre de três anos

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios			
		Espigas empalhadas		Espigas despalhadas	
		Nº/ha	kg/ha	Nº/ha	kg/ha
Blocos/experim.	15	27.482.383ns	2.042.968ns	41.157.518ns	798.182ns
Tratamentos	44	43.061.542ns	19.438.462**	84.339.725*	6.141.525**
Cultivares ( C )	8	30.118.725ns	14.830.137**	43.057.905ns	4.8998.700*
Experimentos (E)	4	162.135.803**	156.764.338**	288.911.115**	42.230.005**
E 1º sem. (E1)	1	185.313.335ns	186.982.345**	592.437.000ns	72.571.128**
E 2º sem. (E2)	2	153.960.845**	117.473.280**	150.587.850ns	21.073.806**
E1 x E2 (EG)	1	155.308.186ns	205.128.447**	262.031.700ns	54.210.280**
C x E	32	31.412.964ns	3.424.809ns	69.088.756**	1.941.171**
C x E1	8	47.822.936ns	2.399.669ns	119.578.838**	2.645.956*
C x E2	16	24.187.604ns	3.300.876ns	45.689.338ns	1.806.801*
C x EG	8	29.453.714ns	4.697.817ns	65.397.525*	1.505.125ns
Resíduo	120	31.268.699	2.554.745	31.611.729	1.047.695
C.V. %		10	15	14	17

ns, \*, \*\* = Valores respectivos calculados para o teste F, não-significativos ou significativos a 5% ou a 1% de probabilidade, respectivamente.

QUADRO 5 - Médias do número de espigas verdes empalhadas comercializáveis por ha de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de dois anos e no 2º semestre de três anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre				Médias
	Anos		Médias	Anos			Médias	
	1987	1990		1986	1987	1988		
	Nº espigas/ha							
CMS-04	43.693	46.154	44.924	44.923	46.731	44.539	45.398	45.161
CMS-05	44.917	47.039	45.978	46.923	46.391	48.444	47.253	46.616
CMS-06	45.245	41.770	43.508	43.254	43.417	45.738	44.136	43.822
CMS-07	44.999	39.143	42.071	44.947	43.350	50.044	46.114	44.093
CMS-11	44.957	33.133	39.045	40.042	46.540	49.474	45.352	42.199
CMS-14C	44.616	42.654	43.635	37.440	46.500	47.659	43.866	43.751
CMS-33	42.414	40.513	41.464	46.099	46.402	45.302	45.934	43.699
CMS-35	48.030	39.111	43.571	42.350	45.500	45.973	44.608	44.090
Centralmex	43.281	43.756	43.519	38.285	44.654	43.410	42.116	42.818
Médias	44.684	41.475	43.080	42.696	45.498	46.731	44.975	44.028

QUADRO 6 - Médias do peso de espigas verdes empalhadas, comercializáveis, de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de dois anos e no 2º semestre de três anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre				Médias
	Anos		Médias	Anos			Médias	
	1987	1990		1986	1987	1988		
	kg/ha							
CMS-04	10.776	9.055	9.916	11.114	12.110	12.633	11.952	11.138ab
CMS-05	10.830	9.031	9.931	11.321	12.095	15.021	12.812	11.660a
CMS-06	11.384	8.317	9.851	11.544	11.364	14.332	12.413	11.388a
CMS-07	10.859	6.659	8.759	10.471	9.571	14.832	11.625	10.478abc
CMS-11	10.940	6.063	8.502	10.087	11.900	13.186	11.724	10.435abc
CMS-14C	11.344	8.252	9.798	8.212	10.888	14.306	11.135	10.600abc
CMS-33	9.170	5.871	7.521	9.389	9.327	11.230	9.982	8.997c
CMS-35	10.251	5.924	8.088	8.879	9.564	12.589	10.344	9.441bc
Centralmex	11.808	9.184	10.496	8.627	10.190	12.627	10.481	10.487abc
Médias	10.818	7.595	9.207	9.960	10.779	13.417	11.385	-
Médias		9.207			11.385			

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

produtivos. Em média, o rendimento de espigas empalhadas dos experimentos do segundo semestre foi superior àquele dos experimentos do primeiro semestre.

No que se refere ao número de espigas verdes despalhadas, houve efeito significativo da interação cultivares x experimentos do primeiro semestre, pelo teste F. Contudo, o teste de Tukey não indicou diferenças significativas entre as médias de cultivares nos dois experimentos realizados no primeiro semestre (Quadro 7), apesar de a diferença entre os cultivares mais (CMS-05) e menos (CMS-33) produtivos, no primeiro semestre de 1990, ter se aproximado da diferença mínima significativa indicada pelo teste de Tukey (19.111 espigas/ha). Houve também efeito significativo da interação cultivares x entre grupos de experimentos do primeiro e do segundo semestre, indicando que, em média, o comportamento dos cultivares no primeiro semestre é diferente daquele do segundo.

Quanto ao peso de espigas verdes despalhadas, houve efeito significativo das interações cultivares x experimentos do primeiro semestre e cultivares x experimentos do segundo semestre. Nos experimentos do primeiro semestre, os cultivares somente diferiram no experimento realizado em 1990, com os cultivares CMS-04 e CMS-05, os mais produtivos, superando apenas o cultivar CMS-33, o menos produtivo (Quadro 8). Nos três experimentos realizados no segundo semestre, somente ocorreu diferença significativa entre cultivares em 1988. Nesse caso, os cultivares mais produtivos foram CMS-11 e CMS-14C, que superaram apenas o CMS-33, novamente o menos produtivo. Em média, o peso de espigas verdes despalhadas obtido com os experimentos do segundo semestre foi superior ao dos experimentos do primeiro semestre.

Não houve diferença significativa entre cultivares quanto aos números de espigas empalhadas (Quadro 5) ou despalhadas (Quadro 7) comercializáveis. Mas, em termos de peso de espigas verdes empalhadas, independentemente do semestre, os cultivares CMS-05 e CMS-06 seriam os mais promissores (Quadro 6). Em relação às espigas verdes despalhadas, as diferenças significativas entre cultivares, quando ocorreram, indicaram os cultivares CMS-04 e CMS-05, para o primeiro semestre, e CMS-11 e CMS-14, para o segundo semestre, como os mais promissores. SAWAZAKI *et alii* (9) e SILVA e SILVA (12) também não encontraram diferenças entre cultivares quanto ao número de espigas de milho verde, diferentemente do observado por SILVA e PATERNIANI (11) e por OLIVEIRA *et alii* (8). Quanto ao peso de espigas verdes, diferenças significativas entre cultivares foram constatadas por OLIVEIRA *et alii* (8), SILVA e PATERNIANI (11) e por SILVA e SILVA (12).

QUADRO 7 - Médias do número de espigas verdes despalhadas, comercializáveis/ha, de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de dois anos e no 2º semestre de três anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre		2º semestre			Médias	
	Anos		Anos			Semestres	
	1987	1990	1986	1987	1988	1º	2º
	Nº de espigas/ha						
CMS-04	41.231	42.789	42.652	45.039	39.096	42.010	42.262
CMS-05	41.875	43.096	43.182	42.630	43.976	42.486	43.263
CMS-06	42.779	35.999	41.006	40.521	41.568	39.389	41.032
CMS-07	42.457	36.298	41.003	39.022	46.870	39.378	42.298
CMS-11	44.000	31.571	37.070	44.203	47.688	37.786	42.987
CMS-14C	41.693	41.173	32.381	43.539	46.635	41.433	40.852
CMS-33	39.951	24.100	43.703	42.818	41.229	32.026	42.583
CMS-35	47.509	31.162	39.455	43.413	44.530	39.336	42.466
Centralmex	37.946	41.619	35.904	36.865	41.369	39.783	38.046
Médias	42.160	36.423	39.595	42.006	43.662	39.292	41.754

QUADRO 8 - Médias do peso de espigas verdes despalhadas, comercializáveis, de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de dois anos e no 2º semestre de três anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre		2º semestre		
	Anos		Anos		
	1987	1990	1986	1987	1988
	kg/ha				
CMS-04	6.198a	5.314a	6.353a	7.024a	6.481ab
CMS-05	6.236a	5.554a	6.951a	7.142a	7.703ab
CMS-06	6.371a	4.438ab	6.886a	6.398a	7.178ab
CMS-07	6.169a	3.762ab	6.204a	5.083a	7.791ab
CMS-11	6.802a	3.727ab	5.952a	7.336a	8.441a
CMS-14C	6.675a	4.974ab	4.966a	6.512a	8.334a
CMS-33	5.826a	2.627b	5.130a	5.717a	6.130b
CMS-35	7.163a	3.531ab	5.402a	5.893a	7.165ab
Centralmex	5.899a	5.342ab	5.030a	5.069a	6.880ab
Médias	6.371	4.363	5.875	6.242	7.345
Médias	5.367		6.487		

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A análise de variância dos dados sobre o número de ramificações do pendão está apresentada no Quadro 9, e as médias relativas a esse caráter,

**QUADRO 9** - Resumo da análise de variância de dados sobre o número de ramificações do pendão de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de três anos e no 2º semestre de dois anos

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Blocos/experimentos	15	8,45*
Tratamentos	44	76,44**
Cultivares (C)	8	120,61**
Experimentos (E)	4	540,64**
E/1º sem. (E1)	2	829,36**
E/2º sem. (E2)	1	3,92ns
E1 x E2 (EG)	1	499,94**
C x E	32	7,37*
C x E1	16	8,98*
C x E2	8	6,63ns
C x EG	8	4,88ns
Resíduo	120	4,72

C.V. - 13%.

ns, \*, \*\* = Valores respectivos calculados para o teste F, não-significativos ou significativos a 5% ou a 1% de probabilidade, respectivamente.

nos cinco semestres em que ele foi avaliado, encontram-se no Quadro 10. Houve diferença significativa entre cultivares apenas nos experimentos realizados no primeiro semestre dos anos de 1987 e 1989. O cultivar CMS-06 apresentou, nesses anos, pendões com menor número de ramificações. Aparentemente, pendões menores são desejáveis, por reduzirem a competição por fotossintatos entre espiga e pendão por fotossintatos (3, 5, 7) e por reduzirem o sombreamento das folhas (4, 6). O número de ramificações dos pendões nos experimentos do primeiro semestre foi, em média, inferior àquele dos experimentos do segundo semestre.

QUADRO 10 - Médias do número de ramificações do pendão de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de três anos e no 2º semestre de dois anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre		Médias
	Anos			Anos		
	1987	1989	1990	1987	1988	
	Nº /pendão					
CMS-04	18,7abc	17,5bcde	10,8a	19,3	20,3	19,8
CMS-05	15,9bcde	15,0cde	8,3a	17,3	17,3	17,3
CMS-06	13,1e	13,5e	6,0a	13,1	14,8	14,0
CMS-07	19,4ab	19,3abcd	10,9a	18,2	21,3	19,8
CMS-11	19,7a	20,5ab	10,2a	18,9	20,3	19,6
CMS-14C	21,0a	23,0a	8,2a	23,3	22,0	22,7
CMS-33	15,6cde	18,3abcde	10,7a	18,3	15,8	17,1
CMS-35	14,8de	14,8de	7,8a	15,1	14,0	14,6
Centralmex	19,5a	18,5abcde	11,3a	19,2	21,0	20,1
Médias	17,5	17,8	9,4	18,1	18,5	18,3
Médias		14,9		18,3		

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

No Quadro 11 está apresentada a análise de variância dos dados sobre as alturas da planta e da inserção da espiga e sobre a produção de grãos.

Para altura da planta somente não houve efeito significativo das interações cultivares x experimentos do primeiro semestre e cultivares x grupos de experimentos do primeiro e segundo semestres. Nos experimentos do primeiro semestre, em média, o cultivar Centralmex (testemunha) foi superior a todos os outros cultivares avaliados (Quadro 12). O cultivar Centralmex, em cada experimento realizado no segundo semestre, também apresentou a maior altura da planta. Apesar da ampla variação entre cultivares quanto a esse caráter, não foi observado, nos experimentos realizados, acamamento de plantas, um caráter freqüentemente associado positivamente à altura da planta de milho. Em média, a altura da planta nos experimentos realizados no segundo semestre foi superior à altura da planta nos experimentos do primeiro.

Para altura de inserção da espiga, houve efeito significativo de todas as fontes de variação testadas (Quadro 13). Em todos os experimentos, a maior altura da inserção da espiga foi apresentada pelo cultivar Centralmex. Em média, os cultivares apresentaram maior altura de inserção da espiga nos experimentos do segundo semestre que nos do primeiro.

Para produção de grãos também houve efeito significativo de todas as fontes de variação, pelo teste F (Quadro 11), mas o teste de Tukey somente indicou diferenças significativas entre cultivares, em cada experimento naqueles realizados no segundo semestre de 1986 a 1988 (Quadro 14). Em 1986, foram superiores os cultivares CMS-04 e CMS-06. Nos outros dois anos, o maior rendimento de grãos foi apresentado pelo cultivar CMS-05. Houve efeito significativo da interação cultivares x grupos de experimentos do primeiro e segundo semestres, indicando um comportamento médio diferenciado dos cultivares em cada grupo de experimento. Em média, o rendimento de grãos dos experimentos do segundo semestre foi superior àquele dos experimentos do primeiro.

Os dados dos Quadros 6, 8 e 14 permitem constatar que nem sempre os cultivares superiores quanto ao rendimento de milho verde o são também quanto ao rendimento de grãos secos, e vice-versa, o que concorda com os resultados obtidos por outros pesquisadores (11, 12).

No Quadro 15 apresenta-se a análise de variância dos dados sobre número de espigas/ha, número de grãos/espiga e peso de 100 grãos de milho seco.

Para número de espiga/ha não houve diferença significativa entre cultivares (Quadro 16), mas, em média, tal número foi maior nos experimentos do segundo semestre que nos do primeiro.

QUADRO 11 - Análise de variância de dados sobre alturas da planta e de inserção da espiga e produção de grãos de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de três anos e no 2º semestre de quatro anos

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Alt. planta	Alt. espiga	Prod. grãos
Blocos/experim.	21	300,15**	158,53**	1.037.011,38**
Tratamentos	62	3.579,60**	2.190,01**	7.256.689,57**
Cultivares (C)	8	12.462,22**	8.786,29**	3.452.742,04**
Experimentos (E)	6	18.383,10**	9.828,62**	61.988.616,82**
E/1º sem. (E1)	2	39.906,34**	20.208,04**	15.553.884,00**
E/2º sem. (E2)	3	5.373,47**	2.167,86**	37.511.569,00**
E1 x E2 (EG)	1	14.398,78**	12.052,03**	228.289.226,00**
C x E	48	248,72**	135,81**	1.049.189,91**
C x E1	16	231,60ns	112,55*	686.374,06**
C x E2	24	275,32**	142,60**	1.304.251,46**
C x EG	8	203,04ns	161,96**	1.009.637,00**
Resíduo	168	142,75	58,33	125.677,65
C.V. %		7	8	8

n.s., \*, \*\* = Valores respectivos calculados para o teste F, não-significativos ou significativos a 5% de probabilidade, respectivamente.

QUADRO 12 - Médias da altura da planta de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de três anos e no 2º semestre de quatro anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre				2º semestre			
	Anos			Média	Anos			
	1987	1989	1990		1985	1986	1987	1988
	cm							
CMS-04	215	160	146	174b	210bc	175ab	193b	173c
CMS-05	196	154	141	164bc	189cd	173ab	183bc	180bc
CMS-06	194	161	134	163bc	211b	170bc	174bc	181bc
CMS-07	205	143	134	161bc	199bc	164bc	177bc	188bc
CMS-11	201	160	135	165bc	177de	170bc	176bc	173c
CMS-14C	222	159	143	175b	215b	172ab	195b	198b
CMS-33	165	120	120	135d	156e	136d	143d	139d
CMS-35	180	147	117	148cd	166e	148cd	165cd	149d
Centralmex	248	188	182	206a	248a	194a	223a	226 <sup>a</sup>
Médias	203	155	139		197	167	181	179
Médias		166				181		

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 13 - Médias da altura de inserção da espiga de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de três anos e no 2º semestre de quatro anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre				Médias		
	Anos			Anos				Semestres		
	1987	1989	1990	1985	1986	1987	1988	1º	2º	
	cm									
CMS-04	123b	76b	65bc	113bcd	104b	108b	95bc	88	105	
CMS-05	107bc	79ab	70b	102cde	100b	93cde	94bc	85	97	
CMS-06	101c	75b	59bc	112bcd	95b	87def	93bc	78	97	
CMS-07	112bc	72b	63bc	115bc	94b	95bcd	100bc	82	101	
CMS-11	110bc	77b	62bc	99de	98b	93cde	89c	83	95	
CMS-14C	121b	77b	67bc	122b	96b	107bc	103b	88	107	
CMS-33	80d	57b	53bc	79f	62c	67g	66d	63	69	
CMS-35	95cd	63b	49c	91ef	71c	76fg	73d	69	78	
Centralmex	149a	110a	103a	156a	116a	134a	141a	121	137	
Médias	111	76	66	110	93	96	95			
Médias	84			98						

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 14 - Médias do rendimento de grãos de cultivares de milho avaliados no 1º semestre de três anos e no 2º semestre de quatro anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre				Médias	
	Anos			Anos				Semestres	
	1987	1989	1990	1985	1986	1987	1988	1º	2º
	kg/ha								
CMS-04	4.031a	2.906a	3.775a	4.864a	5.420a	5.313ab	6.531ab	3.571	5.532
CMS-05	4.221a	2.967a	3.749a	5.267a	4.289ab	6.088a	7.936a	3.646	5.895
CMS-06	4.294a	3.390a	3.338a	5.633a	5.392a	5.231ab	7.030ab	3.674	5.822
CMS-07	3.848a	2.085a	3.230a	4.783a	5.011ab	3.845b	6.802ab	3.054	5.110
CMS-11	4.333a	3.125a	3.584a	5.098a	4.683ab	5.415ab	7.587ab	3.681	5.696
CMS-14C	4.231a	2.361a	3.608a	4.963a	3.922ab	4.839ab	7.584ab	3.400	5.327
CMS-33	4.193a	2.389a	2.677a	4.965a	3.655b	3.963ab	5.442b	3.086	4.506
CMS-35	4.251a	2.275a	2.806a	5.670a	4.532ab	4.247ab	5.867ab	3.111	5.079
Centralmex	3.670a	2.768a	4.072a	4.549a	4.321ab	3.669b	6.402ab	3.503	4.735
Médias	4.119	2.696	3.427	5.088	4.581	4.734	6.798		
Médias	3.414			5.300					

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 15 - Análise de variância de dados sobre nº de espigas/ha, nº de grãos/espiga e peso de 100 grãos de milho maduro, de cultivares avaliados nos 1º e 2º semestres de três anos

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Nº espigas/ha	Nº grãos/espiga	Peso 100 grãos
Blocos/experim.	18	46.462.934,00**	1.761,28ns	11,27ns
Tratamentos	53	46.673.883,02**	19.732,00**	44,21**
Cultivares (C )	8	28.078.945,25ns	6.715,60**	29,10ns
Experimentos (E)	5	244.312.982,60**	181.433,30**	285,55**
E 1º sem. (E1)	2	398.362.772,50**	284.369,40**	306,16**
E 2º sem. (E2)	2	50.939.700,00ns	60.818,80**	44,12ns
E1 versus E2 (EG)	1	322.960.022,00**	216.790,04**	724,17**
C x E	40	25.687.983,13ns	2.122,78ns	17,07**
C x E1	16	23.686.509,69ns	1.927,65ns	21,92**
C x E2	16	29.765.187,50ns	2.443,80ns	13,63*
C x EG	8	21.536.527,00ns	1.870,90ns	14,25*
Resíduo	144	19.346.755,41	1.737,73	7,17
C.V.%		12	12	10

ns, \*, \*\* = Valores respectivos calculados para o teste F, não-significativos ou significativos a 5% de probabilidade, respectivamente.

QUADRO 16 - Médias do número de espigas de grãos secos/ha de cultivares de milho avaliados no 1° e 2° semestres de três anos<sup>1</sup>

Cultivares	1° semestre				2° semestre			
	Anos				Anos			
	1987	1989	1990	Médias	1986	1987	1988	Médias
	N° espigas/ha							
CMS-04	44.750	46.947	45.193	45.630a	46.125	49.476	48.058	47.886a
CMS-05	50.125	43.630	48.037	47.264a	46.250	52.275	46.131	48.219a
CMS-06	49.375	44.049	46.096	46.507a	46.125	47.669	49.971	47.922a
CMS-07	47.625	38.626	49.519	45.257a	48.000	47.274	54.761	50.012a
CMS-11	46.875	41.862	48.039	45.592a	46.375	49.575	53.394	49.781a
CMS-14C	45.750	40.992	48.037	44.926a	44.500	47.497	45.611	45.869a
CMS-33	48.500	41.334	48.558	46.131a	45.125	47.296	44.297	45.573a
CMS-35	48.875	37.096	47.077	44.349a	50.000	46.249	50.703	48.984a
Centralmex	42.875	39.624	46.635	43.045a	48.125	42.250	49.019	46.465a
Médias	47.194	41.573	47.466		46.736	47.729	49.105	
Médias		45.411				47.857		

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para número de grãos/espiga, em média, foram superiores os cultivares CMS-06 e CMS-14C, que somente superaram significativamente o cultivar CMS-35 (Quadro 17). Em média, o número de grãos/espiga nos experimentos do segundo semestre foi superior àquele dos experimentos do primeiro.

Quanto ao peso de 100 grãos, houve efeito significativo para as interações cultivares x experimentos do primeiro semestre, cultivares x experimentos do segundo semestre e cultivares x grupos de experimentos do primeiro e segundo semestres. Nos experimentos do primeiro semestre, os cultivares CMS-35 e Centralmex (em 1987) e CMS-04 e Centralmex (em 1990) apresentaram maiores pesos de 100 grãos (Quadro 18). Nos experimentos do segundo semestre, somente ocorreu diferença entre cultivares quanto a essa característica, em 1988, quando os cultivares CMS-05 e Centralmex mostraram-se superiores. Em média, os experimentos do segundo semestre propiciaram grãos mais pesados que aqueles dos experimentos do primeiro semestre.

Os resultados das análises de variância indicaram que, em média, os experimentos do segundo semestre foram superiores aos do primeiro. Para peso de espigas verdes, empalhadas ou despalhadas, número de ramificações do pendão, alturas da planta e de inserção da espiga, rendimento de grãos, números de espigas/ha e de grãos/espiga e peso de 100 grãos. É possível que a maior disponibilidade de água para as plantas cultivadas no segundo semestre seja um dos fatores a explicar as diferenças citadas. Os experimentos do primeiro semestre foram realizados sob condições de sequeiro. Apesar de tais experimentos terem sido irrigados quando necessário, aparentemente a irrigação continuada dos experimentos do segundo semestre favorece maiores crescimento e rendimento do milho. É bem verdade que outros fatores ambientais devem estar envolvidos.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi avaliar cultivares de milho (CMS-04, CMS-05, CMS-06, CMS-07, CMS-11, CMS-14C, CMS-33, CMS-35 e Centralmex) quanto aos rendimentos de grãos verdes (70 a 80% de umidade) e secos (15,5% de umidade). A avaliação foi feita em dois grupos de experimentos: um nos primeiros semestres, sob condições de sequeiro, mas com possibilidade de irrigação, e outro nos segundos semestres, com irrigação por aspersão. Sete experimentos foram realizados em Mossoró-RN, em blocos ao acaso, com quatro repetições. Em cinco deles foram avaliados os rendimentos de grãos verdes e secos. Nos demais, avaliou-se apenas o rendimento de grãos secos. Concluiu-se que os experimentos dos

QUADRO 17 - Médias do número de grãos/espiga de cultivares de milho avaliados no 1º e 2º semestres de três anos<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre			Médias
	Anos			Anos			
	1987	1989	1990	1986	1987	1988	
	Nº grãos/espiga						
CMS-04	411	341	232	358	370	440	359ab
CMS-05	407	292	259	381	404	436	363ab
CMS-06	465	377	249	377	400	433	383a
CMS-07	440	291	256	405	343	436	362ab
CMS-11	440	318	261	339	399	453	368ab
CMS-14C	415	307	247	347	407	496	370a
CMS-33	406	330	219	336	372	411	346ab
CMS-35	385	310	183	325	370	375	325b
Centralmex	394	331	259	333	351	441	351ab
Médias	418	322	241	356	380	436	-
Médias		327			391		

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 18 - Médias do peso de 100 grãos de cultivares de milho avaliados no 1º e 2º semestres de três anos.<sup>1</sup>

Cultivares	1º semestre			2º semestre			Médias	
	Anos			Anos			Semestres	
	1987	1989	1990	1986	1987	1988	1º	2º
	g							
CMS-04	21,7b	22,8a	32,5a	31,5a	29,8a	30,0ab	25,7	30,4
CMS-05	24,1ab	22,7a	29, abc	26,8a	29,0a	31,9a	25,3	29,2
CMS-06	20,8b	25,5a	26,8abc	31,4a	29,0a	29,6ab	24,4	30,0
CMS-07	23,5ab	19,8a	25,0bc	28,7a	25,6a	30,0ab	22,8	28,1
CMS-11	24,6ab	24,0a	27,3abc	31,3a	27,3a	30,9ab	25,3	29,8
CMS-14C	24,0ab	22,8a	29,8abc	25,7a	28,6a	31,8ab	25,5	28,7
CMS-33	27,0ab	20,9a	24,3c	27,6a	26,1a	25,7b	24,1	26,5
CMS-35	28,4a	23,5a	30,5ab	30,4a	28,2a	29,2ab	27,5	29,3
Centralmex	24,5a	25,2a	32,0a	26,7a	27,6a	31,9a	27,2	28,7
Médias	24,3	23,0	28,6	28,9	27,9	30,1		
Médias	25,3			29,0				

<sup>1</sup>Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

segundos semestres propiciam, em média, maiores crescimento e rendimento que os experimentos dos primeiros semestres. Os cultivares mais promissores são: CMS-05 e CMS-06 (para produção de espigas verdes empalhadas, no 1° e 2° semestres), CMS-04 e CMS-05 (para produção de espigas verdes despalhadas, no 1° semestre), CMS-11 e CMS-14C (para produção de espigas verdes despalhadas, no 2° semestre) e CMS-04, CMS-05 e CMS-06 (para produção de grãos secos, no 2° semestre). No 1° semestre, para rendimento de grãos, os cultivares não se diferem.

## 5. SUMMARY

### (YIELD OF GREEN AND DRY GRAINS OF MAIZE CULTIVARS. I. 1985-90 PERIOD)

The objective of this work was to evaluate maize cultivars (CMS-04, CMS-05, CMS-06, CMS-07, CMS-11, CMS-14C, CMS-33, CMS-35 and Centralmex) as "green corn" (grains with 70 to 80% humidity) and ordinary grain yield (grains with 15.5% humidity). Two groups of experiments were used: one group was conducted during the first semester of the year, under dryland conditions, but possibility of irrigation. The second group was conducted during the second semester of the year, under sprinkler irrigation. Seven experiments were conducted in Mossoró, RN, Brazil. A randomized block design with four replications was used. In five experiments the cultivars were evaluated both for "green corn" and grain yield. In two experiments only grain yield was measured. It was concluded that the second semester experiments provided a better plant growth and more "green corn" yield and grain yield than the first semester experiments. The most promising cultivars were: CMS-05 and CMS-06 (for production of marketable green ears with husk, during the first or second semester), CMS-04 and CMS-05 (for production of marketable green ears without husk, in the first semester), CMS-11 and CMS-14C (for production of marketable green ears without husk, in the second semester) and CMS-04, CMS-05 and CMS-06 (for production of dry grains, in the second semester). The cultivars did not differ, as grain yield, in the first semester.

## 6. LITERATURA CITADA

1. BANZATTO, D. A. & KRONKA, S. N. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal, FUNEP, 1989. 247p.
2. CARMO FILHO, F. do & OLIVEIRA, O. F. de. *Mossoró: um município do semi-árido nordestino*. Mossoró: Fundação Guimarães Duque/ESAM, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, Série B, 672)

3. CHINWUBA, P. M.; GROGAN, C.O. & ZUBER, M.S. Interaction of detasseling, sterility and spacing of maize hybrids. *Crop Science*, 1: 279-180, 1961.
4. DUNCAN, W.G.; LOOMIS, R.S.; WILLIAMS, W.A. & HANAU, R. A model for simulating photosynthesis in crop communities. *Hilgardia*, 38: 181-205, 1967.
5. GROGAN, C. O. Detasseling responses in corn. *Agronomy Journal*, 48: 247-249, 1965.
6. HUNTER, R. B.; DAYNARD, T. B.; HUME, D. J.; TANNER, J. W.; CURTIS, J. D. & KANNENBERG, L. W. Effect tassel removal on grain yield of corn (*Zea mays* L.). *Crop Science*, 9: 405-406, 1969.
7. LEONARD, R. B. & KIESSELBACH, T. A. The effect of the removal of tassels on the yield of corn. *Agronomy Journal*, 24: 514-516, 1932.
8. OLIVEIRA, L. A. A. de; GROSZMAN, A. & COSTA, R. A. da. Caracteres da espiga de cultivares de milho no estágio verde. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 22: 587-592, 1987.
9. SAWAZAKI, E.; POMMER, C. V. & ISHIMURA, I. Avaliação de cultivares de milho para utilização no estágio de verde. *Ciência e Cultura*, 31: 1291-1302, 1979.
10. SILVA, P. S. L. e; BARRETO, H. E. P. & SANTOS, M. X. dos. Avaliação de cultivares de milho quanto aos rendimentos de grãos verdes e secos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32: 63-69, 1997.
11. SILVA, P. S. L. e & PATERNIANI, E. Produtividade de "milho verde" e grãos de cultivares de *Zea mays* L. *Ciência e Cultura*, 38: 707-712, 1986.
12. SILVA, K. M. B. e & SILVA, P. S. L. e. Produtividade de grãos verdes e secos de milho e de caupi. *Horticultura Brasileira*, 9: 87-89, 1991.

