

PRODUTIVIDADE DO MILHO (*Zea mays* L.) IRRIGADO EM DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS E ÉPOCAS DE PLANTIO¹

Raimundo de Pontes Nunes²
João Bosco Pitombeira³
Henrique Matias de Paula Neto⁴
Fernando Falcão de Pontes Nunes⁵

RESUMO

A pesquisa teve por objetivo avaliar o comportamento de cultivares de milho em regime de irrigação plantado em quatro datas (22 de maio, 10 de julho, 9 de agosto e 13 de setembro) em três densidades populacionais (45, 60 e 70 mil plantas/ha). A cultivar BR-106 e os híbridos C-125 e AG403-B foram avaliados com respeito a produtividade de grãos. O experimento constou de 36 arranjos fatoriais de três cultivares, quatro datas de plantio e três densidades populacionais, em três repetições, em parcelas subdivididas. Macro e micronutrientes foram aplicados uniformemente na área experimental, em quantidades estimadas em função dos requerimentos da cultura para garantir uma produtividade de 25 t/ha. As maiores produções foram: (1) 6.585 kg/ha, híbrido C-125, plantado em 13 de setembro e população de 75 mil plantas/ha; (2) 6.481 kg/ha, híbrido C-125, plantado em 13 de setembro e população de 60 mil plantas/ha; (3) 6.182 kg/ha, cultivar BR-106 plantada em 13 de setembro e população de 75 mil plantas/ha. Diversas outras combinações de cultivar, data de plantio e densidade populacional alcançaram produções acima de 5 t/ha. Assim, as produtividades alcançadas ficaram muito abaixo das produtividades máximas do milho experimentalmente obtidas e citadas na literatura, BERNARDES¹ e POTAFOS⁶. Interação significativa entre cultivar e data de plantio sugere a necessidade de ajustamento

da data de plantio e, possivelmente, população de planta/ha, para cada cultivar ou híbrido. No presente caso o plantio em 13 de setembro proporcionou as melhores produtividades para dois dos três materiais genéticos estudados. Uma possível explicação para isso pode residir no fato de que a temperatura média (27,0°C) dos 120 dias do ciclo cultural iniciado nessa data ter sido a mais próxima do que parece ser a temperatura ótima para o milho (27,3°C) conforme pesquisa realizada na mesma área.

PALAVRAS-CHAVE: milho irrigado, época de plantio, temperatura.

GRAIN PRODUCTION OF IRRIGATED CORN (*Zea mays* L.) AT SEVERAL POPULATION DENSITIES AND PLANTING DATES.

SUMMARY

The objective of this research was to identify factors limiting grain productivity of corn grown under irrigation in the state of Ceará, Brazil. The factors studied were cultivar, planting date and plant population density. The treatments were all the 36 resulting factorial combinations of three cultivars (BR-106 and hybrids C-125 and AG403-B), four planting dates (May 5, July 07, August 8 and September 13) and three plant populations (45, 60 and 75 thousand plants per hectare). The experiment was set in a split-split plot design with three replications at the University of Ceará Experimental Farm located near the city of Pentecoste (3°47'S; 39°17'W). According to Koppen's classification the predominant climate of the region is semi-arid type BSx'h'i, in which evaporation is higher than annual rainfall totals. Plots were uniformly fertilized with N, P, K and micro-nutrients according to soil analysis and corn plant requirements to a potential level of grain

1 Trabalho realizado com apoio do Convênio SEPLAN/ CEDCT/UFC/FCPC - Produtividade do milho.

2 Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Pesquisador do CNPq.

3 Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

4 Bolsista de Iniciação Científica - CNPq.

5 Eng^o-Agrônomo, Discente do Curso de Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia - Bolsista do CNPq.

production of 25 t/ha and furrow irrigated for plenty water supply. The highest yields were: (1) 6585 kg/ha for the hybrid C-125 at planting date of september 13 and plant density of 70 thousand plants/ha, (2) 6481 kg/ha again for the C-125 at planting date of september 13 and plant density of 60 thousand plants/ha; and (3) 6182 kg/ha for cultivar BR-106 at 75 thousand plants/ha for cultivar BR-106 at 75 thousand plants/ha planted on september 13. From the results it appears that september 13 is the best planting date for the hybrids and cultivar under trial. The highest yields were obtained at higher plant population densities. Higher temperatures during the plant's cycle initiated on september 13 may explain the better yielding performance observed.

KEY WORDS: irrigated maize, planting date, temperature effects, corn, cultivars.

INTRODUÇÃO

No estado do Ceará, Brasil, o milho é tradicionalmente produzido em regime de sequeiro. Os plantios são realizados entre dezembro e março, dependendo da ocorrência de chuvas. Por essa razão a produção de milho no Estado é muito variável aumentando ou diminuindo conforme o regime pluviométrico. Enquanto o consumo apresenta-se estável ou ligeiramente crescente em virtude do importante parque avícola implantado no Estado, a produção nos últimos três anos apresentou uma forte tendência declinante em decorrência da escassez e/ou má distribuição de chuvas. Em 1990, para um consumo estimado de 500.000 toneladas, a produção alcançou apenas 120.000 toneladas.

Essa dependência do regime pluviométrico pode ser eliminada a partir do plantio em áreas irrigadas. Neste caso é indispensável o uso de tecnologias que assegurem uma alta produtividade e a utilização intensiva da terra de modo a se obterem duas ou mais colheitas/ano.

No Nordeste do Brasil as terras irrigáveis, principalmente as aluvionais, apresentam condições gerais favoráveis ao cultivo do milho. Durante todo o ano o suprimento de energia solar é abundante (JOHNSON⁴) e não há restrições aparentes quanto a outros aspectos climáticos. Desconhecem-se, entretanto, em detalhe, que fatores estão relacionados com a máxima expressão do potencial genético de produção da espécie.

Dois dos principais fatores responsáveis pelo aumento da produtividade são: (1) variedades melhoradas; e (2) o adequado uso de fertilizantes. Entretanto, diversas outras variáveis precisam ser consideradas, incluindo-se densidades de plantio, temperatura, água e controle fitossanitário (THOMPSON⁸). No Ceará, mesmo quando se plantam cultivares ou híbridos recomendadas para a região, e se usam fertilizantes e manejo cultural de formas aparentemente adequadas, a produtividade média das culturas irrigadas situa-se na marca de 4 t/ha, muito abaixo da produtividade máxima teórica (JOHNSON⁴).

Nessas condições o cultivo do milho em regime de irrigação não é uma atividade economicamente atraente em virtude dos altos investimentos necessários e dos custos relacionados com os insumos tecnológicos de produção.

No presente trabalho são investigados alguns dos possíveis fatores limitantes da produtividade do milho em áreas irrigáveis como subsídio ao desenvolvimento de tecnologias para maximização da produtividade (conforme a definição de DIBB³) do milho nas condições predominantes de clima e solo do estado do Ceará. Os fatores estudados foram cultivares, épocas de plantio e densidade populacional (plantas/ha) da cultura, pressupondo-se que variações deliberadamente impostas aos mesmos podem alterar significativamente a produtividade da cultura. A variação das datas de plantio entre maio e setembro teve por objetivo detectar efeitos das variações de temperatura entre os meses mais frios (maio/agosto) e mais quentes (outubro/dezembro) do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada, em 1990, na Fazenda Experimental do Vale do Curu (FEVC), de propriedade da Universidade Federal do Ceará. A FEVC está localizada no município de Pentecoste, Ceará, Brasil, e tem as seguintes coordenadas geográficas: 3°47' S e 39°17' W. O clima da região enquadra-se na classificação de Koppen co-

mo tipo BSx'h'i, isto é, semi-árido com evaporação superior a precipitação. O solo da área experimental é de origem aluvial eutrófico de mediana fertilidade.

A área experimental recebeu uma adubação de macro e micronutrientes em quantidades que foram estimadas com base nas quantidades extraídas pelas plantas de milho, a partir de valores citados por STIPP & YAMADA⁷. Herbicidas, inseticidas e outros defensivos foram usados de forma a garantir os controles de pragas e ervas daninhas. O experimento foi conduzido sob regime de irrigação. Os tratamentos estudados foram as 36 combinações fatoriais de 4 épocas de plantio (22 de maio, 10 de julho, 9 de agosto e 13 de setembro); 3 cultivares (BR-106, híbrido C-125, Epamil 10 substituída pelo híbrido AG 403-B) e 3 populações (45, 60 e 75 mil plantas por hectare).

Foi utilizado um arranjo em parcelas sub-subdivididas em 3 repetições, com as cultivares ocupando as parcelas, épocas as subparcelas e as densidades populacionais as sub-subparcelas. As unidades experimentais (sub-subparcelas) foram constituídas de 5 linhas de 10 metros com área útil correspondente a 3 linhas de 8m ou 19,2m². A área total do experimento foi de 1.387,2 m². As variáveis estudadas foram: produção de grãos, número de plantas colhidas, número de espigas colhidas, peso das espigas colhidas, peso médio das espigas, peso do grão por espigas, peso do sabugo e peso de 100 sementes.

Os resultados apresentados a seguir referem-se a produtividade de grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos à produção de grãos para as 36 combinações fatoriais são apresentados na Tabela 1. A análise da variância é representada na Tabela 2 pelos valores de "F" com indicação dos respectivos níveis de significância. Foram significativos os valores para épocas de plantio, cultivares e a interação época x cultivar. As três maiores produtividades: (1) 6.585, (2) 6.481 e (3) 6.182 kg/ha foram observadas

(1) e (2) para cultivar C-125 na época 4 e populações de 60 e 70 mil plantas/ha e (3) cultivar BR-106 também na época 4 e população de 70 mil plantas/ha, respectivamente.

A Tabela 3 destaca o efeito significativo de cultivares. Considerando-se as médias sobre as três populações, a mais produtiva foi o híbrido C-125 com 4.940 kg/ha seguida da BR-106 com 4.693 kg/ha. A Tabela 3 mostra também a produtividade alcançada pela Epamil-10 (2.807 kg/ha) empregada somente na primeira época em virtude da baixa germinação das sementes. Contudo o valor observado não reflete o potencial produtivo da cultivar, devendo ser atribuído aos baixos estandes.

Observa-se que para uma mesma cultivar não há diferenças estatisticamente significativas relacionadas com as densidades populacionais exceto no caso do híbrido AG403-B. Para esse híbrido a população 45.000 plantas/ha foi estatisticamente inferior à população 3 (75.000 plantas/ha) em que pese tal diferença não ter sido detectada pela análise da variância.

O efeito da época de plantio é mostrado pelos dados da Tabela 4. Observa-se que a produtividade tende a crescer da primeira época de plantio (22 de maio) para a última (13 de setembro) embora na segunda data (10 de julho) a produtividade tenha sido ligeiramente maior do que a da terceira data (9 de agosto).

A análise da regressão da produtividade sobre as épocas de plantio é mostrada na Tabela 5. A regressão linear é altamente significativa (0,01 de probabilidade), a regressão cúbica é significativa ao nível de 0,05, e a regressão quadrática é não significativa. Estimando-se os coeficientes de determinação parciais (a partir das somas de quadrados na Tabela 5) verifica-se que a regressão total explica 89,7% da variação da produtividade (linear, quadrática e cúbica): $r_L^2 + r_Q^2 + r_C^2 = 0,897$ sendo que somente a regressão linear explica 71,7%. As outras causas de variação (população de plantas e resíduo) respondem por apenas 10,3% da variação observada para a produtividade ($r_{pop}^2 + r_{res}^2 = 0,103$).

A Tabela 6 mostra o efeito da interação significativa entre cultivar e época de plantio (AB, na Tabela 2) e a discriminação pelo teste de Duncan ao nível de 0,05 de probabilidades. A melhor produtividade (6.116 kg/ha) foi observada para a cultivar C-125 na época 4 (plantio em 13 de setembro). A segunda maior produtividade (5.586 kg/ha) foi da cultivar BR-106 plantada também em 13 de setembro e, em terceiro ficou a C-125 na época 3 (5124 kg/ha). Considerando separadamente cada cultivar, as melhores épocas de plantio foram: BR-106 : 13 de setembro e 10 de julho; C-125: 13 de setembro e 9 de agosto; e AG403-B : 10 de julho e 13 de setembro. Conforme se observa no sumário abaixo a época 4 foi a melhor para 2 das 3 cultivares e a segunda melhor para a outra. A pior foi a época 1 (22 de maio).

Cultivar/Híbrido	Época de plantio			
	1	2	3	4
BR-106	4º	2º	3º	1º
C-125	3º	4º	2º	1º
AG403-B	4º	1º	3º	2º

Na Tabela 7 são apresentadas as temperaturas mês a mês, durante o ciclo cultural, conforme a data de plantio e as médias para todo o ciclo da cultura. Nota-se que as variações térmicas são muito pequenas quando se comparam correspondentes tipos de observação entre as datas de plantio. Quando se consideram as médias de todo o ciclo biológico da cultura observa-se que as temperaturas aumentam gradativamente entre ciclos, as temperaturas mais baixas sendo observadas para o ciclo iniciado com o plantio em 22 de maio, as mais elevadas para os ciclos correspondentes aos plantios posteriores, culminando com as do plantio em 13 de setembro, melhor época para dois dos três materiais genéticos testados e a segunda melhor para o terceiro. A média compensada de todo

o ciclo iniciado nesta data foi de 27,0°C e as dos iniciados em 22 de maio, 10 de julho e 9 de agosto foram 26,7°C, 26,4°C e 26,7°C respectivamente.

Apesar de pequenas, essas diferenças de temperatura parecem ser de grande importância para a definição da produtividade do milho.

NUNES⁵, ao estudar a importância da época de plantio na produtividade do milho de sequeiro em 9 experimentos implantados com diferença de 10 dias entre 5 de fevereiro e 26 de abril, observou que a temperatura ótima para crescimento da planta e também para a máxima produtividade foi de 27,3°C, temperaturas mais baixas e/ou superiores a essa determinaram redução nas taxas de crescimento da planta e na produtividade da cultura. A temperatura média do ciclo cultural correspondente ao plantio de 13 de setembro, 27,0°C é a que mais se aproxima do ótimo observado pelo citado autor.

CONCLUSÕES

1. A média geral do experimento foi de 4.480 kg/ha que, embora quatro vezes maior que a produtividade média do estado do Ceará em cultivo tradicional de sequeiro, situa-se em nível economicamente pouco atraente dado os elevados investimentos em sistemas de irrigação e custos dos insumos tecnológicos de produção.
2. A produtividade máxima nas condições experimentais foi de 6.585 kg/ha observada para o híbrido C-125, a uma densidade populacional de 75.000 plantas/ha, plantado em 13 de setembro (época 4).
3. A segunda (6.481 kg/ha) e terceira (6.182 kg/ha) maiores produtividades foram alcançadas, respectivamente, pelo híbrido C-125 a uma densidade de 60.000 plantas/ha e pela cultivar BR-106 com 75.000 plantas/ha, ambas plantadas na época 4.
4. Diversas outras combinações de cultivar/híbridos vs. época de plantio e

TABELA 1 - Produção de grãos (kg/ha) de três cultivares de milho cultivadas em regime de irrigação em quatro épocas de plantio e três densidades populacionais. Médias de três repetições. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Cultivar	População (x 1000)	Épocas de plantio			
		22/05	10/07	09/08	13/09
BR-106	45	3128	4786	4962	5477
	60	4145	4299	5093	5098
	75	3910	5236	4001	6182
C-125	45	4849	4257	5106	5282
	60	4421	4492	5095	6481
	75	3709	3835	5170	6585
AG-403B	45		4852	3332	4109
	60		5387	3716	3872
	75		5012	3480	5010

TABELA 2 - Análise da variância para a produção de grãos de milho de três cultivares em quatro épocas de plantio e três densidades. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Causa de Variação	Graus de Liberdade	Valores de "F"
Repetições	2	10,95**
Épocas (A)	3	23,49***
Erro (a)	6	—
Cultivares (B)	2	8,83**
AB	6	2,90*
Erro (b)	16	—
Populações (C)	2	0,48
AC	6	1,60
BC	4	0,49
ABC	12	1,42
Erro (c)	48	—
Coeficiente de Variação (%)		18,84

*, ** e *** indicam níveis de significância de 0,05, 0,01 e 0,001 de probabilidade, respectivamente

TABELA 3 - Produção de grãos de quatro cultivares de milho em três densidades populacionais. Médias de quatro épocas de plantio e três repetições. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Cultivar ¹	População (x 1000)	Produção média de grãos (kg/ha)	
		Populações	Cultivares
BR-106	45	a4.588 bc	4.693 AB
	60	a4.659abc	
	75	a4.833ab	
C-125	45	a4.874ab	4.940 A
	60	a5.122a	
	75	a4.825ab	
AG403-B	45	b4.098d	4.308 B
	60	ab4.325bcd	
	75	a4.501bcd	
Epamil-10	45	2.477	2.807 C
	60	2.006	
	75	2.437	

Teste de Duncan² 5% $D_3 = 364$ kg/ha $D_9 = 408$ kg/ha

- 1 A cultivar Epamil-10 participou somente do ensaio na primeira época, sendo substituída pela AG403-B que foi introduzida nas épocas 2, 3 e 4. Teste de Duncan não válido para a cultivar Epamil-10. Vide texto.
- 2 $D_3 =$ DMS entre populações dentro das cultivares. Médias antecedidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si.
 $D_9 =$ DMS entre quaisquer das nove médias das três primeiras cultivares. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si.
- 3 $D_3 =$ DMS entre médias das cultivares. Médias sucedidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si.

TABELA 4 - Produção de grãos (kg/ha) do milho irrigado plantado em diferentes épocas. Média de três cultivares e três repetições. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Época de plantio	População (x 1000)			Média
	45	60	75	
22/05	3484 A	3524 A	3352 A	3453 C
10/07	4631 A	4726 A	4694 A	4684 AB
09/08	4467 A	4634 A	4217 A	4439 B
13/09	4956 B	5150 B	5925 A	5344 A

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade. DMS (0,05):(1) para épocas-792 kg/ha.

TABELA 5 - Análise da variância da regressão da produtividade do milho irrigado sobre a época de plantio e coeficientes parciais de determinação. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Época de plantio	(3)	(5.529.295,33)	(1.843.098,44)	(19,16)
Reg. linear	1	4.417.306,67	4.417.306,67	45,93**
Reg. Quadrática	1	79.707,00	79.707,00	0,83
Reg. Cúbica	1	1.032.281,67	1.032.281,67	10,73*
Populações	2	57.686,00	28.843,00	0,30
Resíduo	6	577.022,67	96.170,45	
Total	11	6.164.004,00		

Coeficientes Parciais de Determinação:

Linear: (r_L^2) = 0,717; quadrático: (r_Q^2) = 0,013; cúbico: (r_C^2) = 0,167;

População: (r_p^2) = 0,009 e resíduo: (r_{res}^2) = 0,094.

TABELA 6 - Produção de grãos (kg/ha) cultivares de milho em quatro diferentes épocas de plantio. Médias de três densidades populacionais e três repetições. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Cultivar ¹	Época de Plantio	Produção de grãos (kg/ha)	Teste de Duncan	
			DMS = 1294 kg/ha ²	DMS = 1379 kg/ha ³
BR-106	20/05	3728	b	b
	10/07	4773	ab	ab
	09/08	4685	ab	b
	13/09	5586	a	ab
C-125	20/05	4326	b	b
	10/07	4195	b	b
	09/08	5124	ab	ab
	13/09	6116	a	a
AG-403B	20/05	5084	a	ab
	10/07	3509	bc	bc
	09/08	4331	ab	b
Epamil-10	20/05	2307		

1 Cultivar Epamil-10. O valor acima não reflete o potencial da cultivar (vide texto). Teste de Duncan não é válido para cultivar Epamil-10.

2 DMS entre épocas dentro da mesma cultivar. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si.

3 DMS entre épocas, entre cultivares. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

TABELA 7 · Temperaturas médias e desvios-padrões (s), máximas e mínimas absolutas observadas durante o ciclo biológico da cultura de milho em diferentes épocas de plantio. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1990.

Época de Plantio	TEMPERATURAS NO CICLO BIOLÓGICO DA CULTURA										
	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.			
22/05	\bar{X} máx	32,5	33,4	34,0	34,4	$x^{(1)}$ 33,8	s 0,87				
	\bar{X} mín	22,5	22,1	22,7	22,9	22,6	0,41				
	máx.abs.	34,6	35,4	36,6	37,6	36,0	1,14				
	mín.abs.	21,0	19,4	20,5	19,6	20,3	0,81				
	\bar{X} comp	26,6	27,1	27,1	26,7	26,7	0,53				
10/07	\bar{X} máx			34,0	34,4	34,7	35,3	x 34,6	s 0,5		
	\bar{X} mín			22,7	22,9	23,2	23,5	23,1	0,4		
	máx.abs.			36,6	37,6	36,0	36,4	36,7	0,7		
	mín.abs.			20,5	19,6	21,2	21,2	20,6	0,8		
	\bar{X} comp			27,1	26,7	25,8	26,0	26,4	0,61		
09/08	\bar{X} máx				34,4	34,7	35,3	35,2	x 34,9	s 0,4	
	\bar{X} mín				22,9	23,2	23,5	23,6	23,3	0,3	
	máx.abs.				37,6	36,0	36,4	36,6	36,7	0,7	
	mín.abs.				19,6	21,2	21,2	21,8	21,0	0,9	
	\bar{X} comp				26,7	25,8	26,0	28,2	26,7	1,1	
13/09	\bar{X} máx					34,7	35,3	35,2	35,1	x 35,1	s 0,26
	\bar{X} mín					23,2	23,5	23,6	23,3	23,4	0,18
	máx.abs.					36,0	36,4	36,6	37,2	36,6	0,50
	mín.abs.					21,2	21,2	21,8	21,6	21,5	0,30
	\bar{X} comp					25,8	26,0	28,2	27,9	27,0	1,25

1 No cálculo das médias e dos desvios-padrões foi incluído o mês de setembro tendo em vista que maio somente participou com 9 dias.
 FONTE: Universidade Federal do Ceará. Centro de Ciências Agrárias, Dep. de Engenharia Agrícola. Estação Agrometeorológica da Fazenda Experimental do Vale do Curu-Resumo Mensal, janeiro/dezembro, 1990.

ões de plantas/ha alcança-
dutividades acima de 5.000

ão cultivar/híbridos vs. época
ntio estatisticamente signifi-
bservada bem assim a pos-
ação cultivar/híbrido vs. den-
sidade populacional (não signifi-
cativa nas condições do experimen-
to, porém não desprezível) sugere a ne-
cessidade de ajustamento de época
de plantio e população de plantas
/ha para cada material genético, se-
ja híbrido ou variedade.

6. Quando as produtividades são ex-
pressas em termos de médias de:
(1) Cultivar sobre todas as épocas,
populações e repetições (Tabela 3);
(2) Épocas sobre todas as cultiva-
res, populações e repetições (Tabe-
la 4), ou (3) Época dentro de cultivar
sobre todas as densidades popula-
cionais (Tabela 6), os valores são
em geral inferiores aos observados
para diferentes combinações fatoriais
(Tabela 1). Esse fato reforça a idéia
expressa (5) acima, de que se faz
necessária a determinação da com-
binação ótima de época de plantio e
densidade populacional para cada hí-
brido ou cultivar.
7. A importância da época de plantio
parece relacionar-se com as tempe-
raturas predominantes durante o ci-
clo da cultura, contado a partir da
data do plantio. Para a data de plan-
tio 4 a temperatura média no ciclo
cultural foi de 27,0°C e a que mais
se aproximou da temperatura ótima
(27,3°C) observada em pesquisa na
mesma área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERNARDES, L. F. A experiência de um
campeão: como produzir 16 tonela-
das de milho por hectare. *Informa-
ções Agronômicas*, nº 44:1-2, dezem-
bro, 1988.
2. COCHRAN, W. G. & COX, G. M. *Expe-
rimental Designs*. London, John Wi-
ley & Sons Inc. 2nd. Ed., 1964, 611
3p. DIBB, D. W. Agronomic systems
to feed next generation. *Agron. J.*
75:408-412, 1983.
3. DIBB, D. W. Agronomic systems to feed
next generation. *Agron. J.* 75:408-412,
1983.
4. JOHNSON, R. R. Qual é o limite de pro-
dutividade das culturas? *Informações
Agronômicas* nº 20:1/3, dezembro,
1982.
5. NUNES, F. C. F. P. Relações entre irre-
gularidades pluviométricas, desenvol-
vimento fenológico, produtividade do
milho e probabilidades de frustração
de safra. Departamento de Fitotec-
nia, C.C.A., U.F.C., 1993. (Disserta-
ção de mestrado).
6. POTAFOS. Como produzir 23 toneladas
de milho por hectare. *Informações
Agronômicas* nº 34:1/2, junho, 1986.
7. STIPP, S. & YAMADA, T. Nutrição e adu-
bação do milho. *Informações Agro-
nômicas* nº 44:2/8, dezembro, 1988.
8. THOMPSON, L. M. Climate change, wea-
ther variability, and corn production.
Agron. J. 78:649-653, 1986.