

Produtividade de Grãos e Componentes de Produção de Cultivares e Populações de Milho em Regimes de Sequeiro e Irrigado no Estado do Piauí¹

Milton José Cardoso², Hélio Wilson Lemos de Carvalho³,
Manoel Xavier dos Santos⁴ e Maria de Lourdes da Silva Leal⁵

Resumo

O milho constitui a principal cultura de grãos em área plantada no Piauí. Entre outros fatores a escassez na utilização de cultivares melhoradas nos sistemas produtivos contribui para a baixa produtividade de grãos da cultura (365 kg.ha⁻¹). Com o objetivo de estudar o comportamento produtivo de cultivares e populações de milho foram executados experimentos constituídos por 30 híbridos (H) e experimentos com doze variedades, dez populações e três híbridos (C), nos municípios de Teresina, Parnaíba, Angical do Piauí e Floriano, sob condições de sequeiro, e em Teresina e Floriano, sob irrigação por aspersão convencional. Sob sequeiro a produtividade média geral de grãos dos experimentos H foi de 4969 kg.ha⁻¹, sendo que 21 entradas produziram acima da média, sobressaindo os materiais AG 1051, D 270, C 333 B e XL 360 com produtividades superiores a 6000 kg.ha⁻¹. Nas mesmas condições os experimentos C apresentaram uma média geral de 4381 kg.ha⁻¹, com nove materiais produzindo acima desta média, sobressaindo os C 909, BR 3123, AL 30 com produtividade acima de 5000 kg.ha⁻¹. Sob irrigação os experimentos H apresentaram uma média geral de 6354 kg.ha⁻¹ com dezoito materiais produzindo acima da média, com destaque para os P 3041, MR 2601, D 270, C 333 B, PX 1296 B, C 901, C 909, BR 3123, AG3010 e AG 5014 com produtividade superior a 6600 kg.ha⁻¹. A produtividade média geral nos experimentos C foi de 5460 kg.ha⁻¹, as populações CMS 39, AL 30 e os híbridos BR 3123 e C 909 com produtividade de grãos superior a 5600 kg.ha⁻¹. Os experimentos H e C sob irrigação produziram, respectivamente, em termos relativos 27,9 % e 28,9 % a mais em relação aos de sequeiro. Os componentes de produção que mais contribuíram para essas diferenças foram peso de grãos por espiga e número de grãos por espiga.

Termos para indexação: *Zea mays*, fitomelhoramento, híbridos, variedades.

Introdução

Entre os produtos agrícolas o milho é um dos mais importantes do Nordeste brasileiro em virtude da sua participação na formação da renda agrícola, na ocupação de parcelas consideráveis da população rural e, principalmente, pela contribuição na alimentação animal, onde entra como componente básico.

¹ Trabalho apresentado na XVIII Reunión Latinoamericana de Maíz, Sete Lagoas, MG, agosto de 1999. Financiado com recursos financeiros do convênio Embrapa Meio-Norte/Banco do Nordeste

² Eng. Agr., Dr., pesquisador da Embrapa Meio-Norte na área de Fitotecnia e Fitomelhoramento, Teresina, PI. E-mail: milton@cpamn.embrapa.br

³ Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros na área de Fitomelhoramento, Aracaju-SE. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., Dr., pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, pesquisador na área de Fitomelhoramento, Sete Lagoas, MG. E-mail: xavier@cpams.embrapa.br

⁵ Eng. Agr., M.Sc., pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros na área de Fitomelhoramento, Aracaju-SE. E-mail: lourdes@cpatc.embrapa.br

No Estado do Piauí, constitui a principal cultura de grãos, de ciclo anual, em área plantada. No ano de 1998 foram colhidos 424.600 ha, em condições de sequeiro, com uma produtividade de 365 kg.ha⁻¹ (Agriannual, 1999). Produtividade de grãos bastante baixa quando comparada a resultados de pesquisa na região (Cardoso et al., 1997ab) e em outros Estados do Brasil (Lira et al., 1993; Carvalho et al., 1996; Carvalho et al., 1998; Monteiro et al., 1998; Souza et al., 1998; Valentini & Silva, 1998).

Esta situação na região, como em todos os Estados do Nordeste (810 kg.ha⁻¹), é decorrência da predominância dos sistemas de produção que utilizam escassamente ou nenhuma tecnologia de produção, das irregularidades climáticas, provocando frustrações de safras, e, principalmente da utilização insuficiente de cultivares melhoradas indicadas por órgãos oficiais.

Trabalhos voltados ao fitomelhoramento constituem um processo contínuo e dinâmico, para o desenvolvimento do milho. Neste sentido, foi executado este trabalho com o objetivo de estudar o comportamento de cultivares e populações de milho sob regimes de sequeiro e irrigado no Estado do Piauí.

Material e métodos

Foram utilizados dois tipos de experimentos: um composto de 30 híbridos, que foi denominada de H e outro composto de doze variedades, dez populações e três híbridos, denominado de C. Os experimentos de sequeiro foram executados nos municípios de Teresina, Parnaíba, Angical do Piauí e Floriano e os irrigados nos municípios de Teresina e Floriano.

Informações sobre a localização geográfica de cada município, dados de fertilidade do solo e de precipitações, durante a execução do experimentos de sequeiro, encontram-se nas Tabelas 1, 2, e 3. As adubações foram feitas levando-se em conta as análises de fertilidade dos solos e a exigência da cultura.

A irrigação da área foi realizada através de um sistema de irrigação por aspersão convencional, com os aspersores em um espaçamento de 18 m x 12 m, pressão de serviço de 3,0 atm, diâmetro de bocais de 5,0 mm x 5,5 mm, vazão de 3,18 m³.h⁻¹ e com precipitação média de 10 mm.ha⁻¹. Utilizaram-se valores de evapotranspiração potencial (ETP) calculados para Teresina (Hargreaves, 1974) e valores de coeficientes da cultura (K_c) calculados através da metodologia recomendada por Doorembos & Pruitt (1976). As irrigações foram feitas a cada quatro dias. Com a utilização de tensiômetros manteve-se a umidade do solo na camada de 0 cm a 40 cm, próximo à capacidade de campo.

Tabela 1: Análise química das amostras dos solos das áreas experimentais. Ano 1998.

Fonte: Laboratório de Fertilidade de Solos da Embrapa Meio -Norte

Município	Tipo de Solo	pH em H ₂ O	mg.dm ⁻³		mmolc.dm ⁻³		
			P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
Teresina	AE	6,0	38,0	170,8	33,0	18,0	0,5
Teresina	LVA	5,5	10,0	71,0	21,0	9,0	0,1
Parnaíba	AQ	6,0	13,0	99,0	25,0	8,0	0,0
Angical	BE	6,1	22,0	80,1	176,0	55,0	0,0
Floriano	AE	6,4	22,1	242,0	40,0	15,0	0,5

AE = Aluvial Eutrófico; AQ = Areia Quartzosa; BE = Brunizém Escuro; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo.

OBS. A área experimental do município de Parnaíba, PI, tinha sido cultivada anteriormente com mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) e com feijão caupi (*Vigna unguiculata*).

Tabela 2.: Informações sobre latitude, longitude e altitude dos municípios dos experimentos de milho.
Fonte: SUDENE. (1990)

Localidade	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)
Teresina	05°05'	42°49'	72
Paraniba	02°53'	41°41'	15
Angical do Piauí	06°15'	42°51'	72
Floriano	06°46'	43°01'	85

TABELA 3: Dados de precipitação (mm), por período de dez dias, durante os meses de execução dos experimentos. Ano 1998.

Mês(dias)/Local	1 - 10	11 - 20	21 - 30	Total
Janeiro				
Teresina	103,9	82,9	100,3	287,1
Paraniba	14,4	86,3	92,9	193,6
Angical	12,6	29,0	117,4	159,0
Floriano	14,8	62,9	70,2	147,9
Fevereiro				
Teresina	11,1	52,2	80,6	143,9
Paraniba	16,6	12,0	1,9	30,5
Angical	36,2	131,8	21,2	189,2
Floriano	60,0	88,8	32,5	181,3
Março				
Teresina	73,1	31,9	105,9	210,9
Paraniba	31,4	42,7	107,4	181,5
Angical	1,6	140,4	106,0	248,0
Floriano	24,7	108,3	47,0	180,0
Abril				
Teresina	58,5	0,0	30,9	89,4
Paraniba	23,8	23,0	4,5	51,3
Angical	15,2	56,2	2,0	73,4
Floriano	16,0	64,0	6,0	86,0
Mai				
Teresina	1,1	0,0	9,3	10,4
Paraniba	97,8	2,6	2,8	103,2
Angical	0,0	4,4	4,0	8,4
Floriano	9,5	0,0	0,0	9,5
Total				
Teresina	747,7	167,0	327,0	741,7
Paraniba	184,0	166,6	209,5	560,1
Angical	65,6	361,8	250,6	678,0
Floriano	125,0	324,0	155,7	604,7

Fonte: Pluviômetros instalados próximos as áreas experimentais

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições. A parcela foi composta de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento espaçadas de 1,0 m e 0,50 m entre covas, com duas plantas após desbaste. Foram colhidas as duas fileiras centrais, de forma integral, com área útil de 10,0 m².

Foram observados e analisados os dados referentes a número de grãos por espiga, peso de grãos por espiga, índice de espiga, peso de mil grãos e produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) a 14 % de umidade.

Resultados e discussão

Sob regime de sequeiro e em ambos os experimentos (H e C) houve diferença ($P < 0,05$) para a interação genótipo x ambiente, mostrando que os materiais se comportaram de maneira diferente frente ao ambiente. A produtividade média de grãos de todos os ambientes foi de 4.969 kg.ha⁻¹ e, variou de 4245 kg.ha⁻¹ (PL 8440) a 6468 kg.ha⁻¹ (AG 1051). Vinte e um materiais produziram acima da média geral dos experimentos sobressaindo os C 333 B (6033 kg.ha⁻¹), XL 360 (6023 kg.ha⁻¹), D 270 (6389 kg.ha⁻¹), AG 1051 (6468 kg.ha⁻¹), Tabela 4.

Nos experimentos C a produtividade média de grãos do locais foi de 4381 kg.ha⁻¹, com uma variação de 2949 kg.ha⁻¹ (CMS 47) a 6114 kg.ha⁻¹ (C 909). Nove materiais produziram acima da média geral dos experimentos, destacando-se os AL 30 (5120 kg.ha⁻¹), BR 3121 (5539 kg.ha⁻¹), BR 2121 (4881 kg.ha⁻¹) e C 909 (6114 kg.ha⁻¹), Tabela 5.

Os experimentos H tiveram uma produtividade média de grãos, em termos relativos, 13,4 % maior do que as do experimentos C. Resultados semelhantes foram observados por Carvalho et al. (1996), Lira et al. (1993), Fonseca et al., (1998), Monteiro et al. (1998).

Segundo os dados da Tabela 3 o total da precipitação de cada município, durante o ciclo da cultura, seria suficiente para uma boa produtividade de grãos. Entretanto, verifica-se que as precipitações foram irregulares por período de dez dias nos meses de abril e maio, coincidindo com a fase de enchimento das espigas. Isto faz com que a agricultura de sequeiro, em anos de precipitação irregular seja de alto risco, nestas regiões, pois o fator água não pode ser controlado. Tais imprevistos (verânico) poderiam ser contornados através da irrigação "de salvação" (suplementar).

A produtividade média geral dos experimentos H, sob irrigação, foi de 6354 kg.ha⁻¹ com dezoito entradas produzindo acima da média. Destacaram-se os materiais P 3041 (6927 kg.ha⁻¹), MR 2601 (6912 kg.ha⁻¹), D 270 (6937 kg.ha⁻¹), C 333 B (7024 kg.ha⁻¹), PX 1296 B (6797 kg.ha⁻¹), C 901 (6750 kg.ha⁻¹), C 909 (6840 kg.ha⁻¹), BR 3123 (6647 kg.ha⁻¹), AG 3010 (6720 kg.ha⁻¹) e AG 5014 (6780 kg.ha⁻¹), Tabela 6. Foi observado efeito ($P < 0,05$) da interação genótipo x ambiente.

Comportamento semelhante para interação foi observado no experimento C (Tabela 7). A média geral da produtividade de grãos foi de 5460 kg.ha⁻¹, com nove materiais produzindo acima da média. Sobressaíram os BR 5033 (5759 kg.ha⁻¹), BR 5028 (5744 kg.ha⁻¹), BR 5004 (6069 kg.ha⁻¹), CMS 39 (5923 kg.ha⁻¹), AL 30 (5824 kg.ha⁻¹), BR 3123 (6669 kg.ha⁻¹), BR 2121 (5545 kg.ha⁻¹) e C 909 (7292 kg.ha⁻¹). Relativamente, os experimentos H produziram 16,4 % a mais quando comparados aos experimentos C, sob irrigação.

Os experimentos H, sob irrigação, em termos relativos, produziram 27,9 % a mais em relação aos executados sob condições de sequeiro, enquanto os experimentos C irrigados a superioridade relativa foi de 28,9 % quando comparado aos de regime de sequeiro (Tabela 8). Lira et al. (1997) conseguiram resultados similares em duas regiões do Estado do Rio Grande do Norte.

TABELA 4. Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) por local e conjunta dos experimentos H, sob condições de sequeiro. Ano de 1998.

Experimento H	Teresina(LVA)	Teresina (AE)	Parnaíba	Angical do PI	Floriano	Conjunta
P3041 ^{ht}	5600	6618	5310	4473	5330	5466
PX1296B ^{hs}	4900	6700	6037	4223	5520	5476
P3027 ^{ht}	4483	6500	4953	4723	5187	5235
C901 ^{hs}	4280	6217	5177	4773	5770	5235
C909 ^{hs}	4700	6917	4852	4283	6270	5404
C435 ^{hd}	4183	6050	3804	4090	5680	4762
C333B ^{hsm}	5260	7633	5943	4857	6470	6033
C701 ^{hd}	4273	5267	4530	4049	5140	4652
Z8501 ^{hs}	4467	6900	5138	4657	4780	5188
Z8452 ^{hs}	4440	6050	5070	5270	5353	5237
PL6880 ^{ht}	3873	5450	4267	3660	5370	4524
PL8440 ^{hd}	3933	5217	3960	3973	4143	4245
MR2601 ^{hs}	4107	6900	5610	5040	6287	5589
MASTER ^{ht}	4417	7367	5153	4907	5137	5397
XL360 ^{ht}	5233	7400	6020	5423	6040	6023
XL345 ^{ht}	4727	6267	5670	5440	5387	5498
C032 ^{ht}	4633	6267	3987	5573	5387	5169
CO42 ^{hd}	4440	6350	3977	4240	5220	4845
BR2121 ^{hd}	4583	5933	4073	3650	4107	4469
BR3123 ^{ht}	4597	6350	5613	4923	5233	5343
D657 ^{hsm}	4657	5250	4293	4640	4667	4701
D270 ^{hsm}	5873	8167	5530	6273	6103	6389
AG9012 ^{hs}	4363	6500	5070	5183	4337	5091
AG5011 ^{ht}	5093	5867	4630	4790	5430	5162
AG1051 ^{hd}	6133	8100	6687	5773	5647	6468
AG3010 ^{hd}	4643	6300	5003	3570	4653	4834
AG4051 ^{ht}	5293	7450	5717	5550	5088	5819
AG5014 ^{ht}	4527	6667	5131	4740	4837	5180
AGRM200 ^{ht3}	4460	6400	4860	4317	4597	4927
AG9014 ^{hsm}	3983	6817	4830	4857	4813	5060
Média	4672	5147	5030	4731	5266	4969
CV %	12,4	9,9	11,4	10,7	15,2	12,0
Tukey a 5%	1854	2101	1844	1646	2541	1135
F (H)	**	**	**	**	**	**
F (H x A)						**

** (P<0,01) hs=híbrido simples, hsm=híbrido simples modificado, hd=híbrido duplo e ht=híbrido triplo.

TABELA 5. Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) por local e conjunta dos experimentos C, sob condições de sequeiro. Ano de 1998.

Experimento H	Teresina (LVA)	Teresina (AE)	Parnaíba	Angical do PI	Floriano	Conjunta
BR5033 ^v	4580	5200	4447	3207	4053	4297
BR5028 ^v	4440	5383	4777	3283	5273	4631
BR5011 ^v	4413	4950	4207	3313	3887	4154
BR5037 ^v	4673	5033	4305	3817	4187	4403
BR106 ^v	4687	5433	4170	4627	4330	4649
CNS52 ^p	4143	4543	4427	3113	4140	4073
CMS453 ^p	4363	14700	4157	2930	4030	4036
BR5004 ^v	3543	4583	4020	3687	5197	4206
CMS39 ^p	4600	5483	4287	3713	4573	4531
CMS59 ^p	5453	4583	4133	3633	3537	4268
CMS52 ^p	4687	4800	4605	2873	4097	4212
SARACURA ^v	3820	4767	4605	2873	4097	3877
CMS50 ^p	5407	4783	4567	3380	4873	4602
CMS35 ^p	4020	4067	3878	3723	3713	3880
CMS47 ^p	3210	2817	3233	2550	2837	2949
BR473 ^v	4323	3953	3893	3483	3750	3881
SINT. DURO ^v	4520	4887	3937	3930	4063	4267
SINT. DENT. ^v	4597	4400	4020	4447	4303	4353
AL25 ^p	4607	4850	4046	3147	4170	4164
AL30 ^p	4730	6033	5327	4847	4713	5130
BR3123 ^{ht}	5690	6017	5418	5413	5157	5539
POOL18 ^p	4530	3817	3493	3499	4046	3877
AGROSS528 ^p	4513	5250	4438	3880	3603	4337
C909 ^{hs}	5700	6950	6567	5163	6109	6114
BR2121 ^{hd}	5080	5317	4873	4063	5070	4881
Média	4580	49063	4374	3712	4332	4381
CV %	9,6	12,1	10,4	15,5	12,1	12,0
Tukey a 5%	1399	1883	1442	1825	1672	900
F (H)	**	**	**	**	**	**
F (H x A)						**

** (P<0,01) v=variedade, p=população, hs=híbrido simples, hd=híbrido duplo e ht=híbrido triplo.

TABELA 6. Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) por local e conjunta dos experimentos H, sob irrigação. Ano de 1998.

Experimento H	Teresina	Floriano	Conjunta
P3041 ^{ht}	7590	6264	6927
PX1296B ^{hs}	7200	6393	6797
P3027 ^{ht}	6967	5873	6420
C901 ^{hs}	7333	6167	6750
C909 ^{hs}	7493	6187	6840
C435 ^{hd}	6330	6140	6235
C333B ^{hsm}	7133	6915	7024
C701 ^{hd}	5637	5737	5687
Z8501 ^{hs}	6203	5727	5965
Z8452 ^{hs}	6787	5957	6372
PL6880 ^{ht}	6127	6080	6104
PL8440 ^{hd}	6113	5180	5647
MR2601 ^{hs}	7017	6807	6912
MASTER ^{ht}	5933	6147	6040
XL360 ^{ht}	7280	5913	6597
XL345 ^{ht}	6563	5923	6243
C032 ^{ht}	6737	5793	6265
CO42 ^{hd}	5740	5600	5670
BR2121 ^{hd}	5867	4983	5425
B43123 ^{ht}	6713	6580	6647
D657 ^{hsm}	6137	6023	6090
D270 ^{hsm}	7333	6540	6937
AG9012 ^{hs}	7180	5770	6475
AG5011 ^{ht}	7230	5750	6490
AG1051 ^{hd}	6850	6253	6552
AG3010 ^{hd}	7390	6050	6720
AG4051 ^{ht}	6383	5587	5985
AG5014 ^{ht}	7750	5810	6780
AGRM2003 ^{ht}	7000	5510	6255
AG9014 ^{hsm}	6177	5393	5785
Méida	6740	5968	6354
CV %	7,6	8,9	10,0
Tukey 5%	1638	1718	1284
F (C)	**	**	**
F (C x A)	**	**	**

** (P<0,01) hs=híbrido simples, hsm=híbrido simples modificado, hd=híbrido duplo e ht=híbrido triplo.

TABELA 7. Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) por local e conjunta dos experimentos C, sob irrigado. Ano de 1998.

Experimento C	Teresina	Floriano	Conjunta
BR5033 ^v	5943	4950	5447
BR5028 ^v	6110	5407	5759
BR5011 ^v	6087	5400	5744
BR5037 ^v	5533	4963	5248
BR106 ^v	5550	5117	5334
CNS52 ^p	5540	4963	5250
CMS453 ^p	5433	4700	5067
BR5004 ^v	5987	6150	6069
CMS39 ^p	6193	5653	5923
CMS59 ^p	5460	5043	5252
CMS52 ^p	5630	4933	5282
SARACURA ^v	5460	4540	5000
CMS50 ^p	5593	5467	5530
CMS35 ^p	5000	4783	4892
CMS47 ^p	4950	4267	4609
BR473 ^v	4747	4913	4830
SINT.DURO ^v	5467	5133	5300
SINT.DENT. ^v	5587	4910	5249
AL25 ^p	5290	5283	5287
AL30 ^p	6480	5167	5824
BR3123 ^{ht}	6450	6887	6669
POOL18 ^p	4967	4967	4967
AGROSS528 ^p	5530	4717	5124
C909 ^{hs}	7323	7260	7292
BR2121 ^{hd}	5523	5567	5545
Média	5673	5246	5460
CV %	10,4	7,6	9,5
Tukey 5%	1860	1253	1257
F (C)	**	**	**
F (C x A)	**	**	**

** (P<0,01) v=variedade, p=população, hs=híbrido simples, hd=híbrido duplo e ht=híbrido triplo.

TABELA 8. Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) e componentes de produção de cultivares de milho sob condições de sequeiro e irrigado, em diferentes ambientes do Estado do Piauí. 1998.

	Sequeiro		Irigado	
	Exper. H	Exper. C	Exper. H	Exper. C
Número de grãos por espiga	431	383	503	429
Peso de grãos por espiga (g)	137	118	160	134
Peso mil grãos (g)	318	308	318	313
Índice de espiga	1,04	1,09	1,04	1,08
Produtividade de grãos (kg.ha ⁻¹)	4969	4236	6354	5460

Conclusões

1. Sob condições de sequeiro ou irrigado houve efeito expressivo da interação genótipo x ambiente.
2. As maiores produtividades de grãos foram observadas sob regime irrigado.
3. Os híbridos mostraram um potencial produtivo superior em relação as variedades e populações.
4. Os componentes de produção que mais contribuíram para diferenciar o potencial produtivo dos materiais, sob sequeiro ou sob irrigação, foram o peso de grãos por espiga e o número de grãos por espiga.

Referências

- AGRIANUAL. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1999. 521 p.
- CARDOSO, M.J.; CARVALHO, H.W.L. de.; PACHECO, C. A . P.; XAVIER, M.X. dos.; LEAL, M. de L. da S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Estado do Piauí. *Científica Rural*, Bagé, v.2, n.1, p.35-44, 1997a.
- CARDOSO, M.J.; CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M.X. dos. **Comportamento de cultivares de milho no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa - CPAMN, 1997b, 20 p. (Embrapa - CPAMN. Boletim de Pesquisa, 17).
- CARVALHO, H.W.L. de.; SANTOS, M.X. dos.; CARDOSO, M.J.; TABOSA, J.M.; CARVALHBO, P.C.C. de.; LEAL, M. de L. da S. **Recomendações de cultivares de milho para os tabuleiros costeiros do Nordeste**. Aracaju:Embrapa - CPATC, 1996c. 9p. (Embrapa - CPATC. Comunicado Técnico, 7).
- CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S.; MONTEIRO, A . A . T.; CARDOSO, M.J.; CARVALHO, B.C.J.; Estabilidade de cultivares de milho em três ecossistema do Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, Recife, 1998. **Resumos Expandidos...** Recife:IPA/UFPE/CNPMS/ABMS, 1998. (CD ROOM)
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. **Las necesidades de agua de los cultivos**. Roma:FAO, 1976. 194. (FAO. Riego y Drenaje, 214)
- FONSECA, A . H.; MELO, W.M.C.; SOUSA, L. O. V.; VAON PINHO, R.G.; CARVALHO, M.L.M. Avaliação de cultivares de milho de diferentes ciclos me Lavras, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, Recife, 1998. **Resumos expandidos...** Recife:IPA/UFPE/ CNPMS/ABMS, 1998 (CD ROOM)
- HARGREAVES, F. H. **Precipitation dependability and potentials for agriculture production in Northest Brasil**. Logan:Utah State University, 1974. 123p.
- LIRA, M. A . ; LIMA, J.M.P. de ; MEDEIRO FILHO, S.; GUERRA, A .G. **Adaptabilidade de cultivares de milho no Rio Grande do Norte**. Natal:EMPARN, 1993, 22 p. (EMPARN. Boletim de Pesquisa, 23).
- LIRA, M.A . ; AMORIM, J.R.A . ; TORRES, J.F.; MEDEIROS, J-; D'ARC FREIRE de ; GUEDES, F.X. **Comportamento de cultivares de milho sob condições irrigada**. Natal:EMPARN, 1997, p.1-10 (EMPARN. Circular Técnica, 24).
- MONTEIRO, A . A . T.; CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; ANTERO NETO, J.F. Estabilidade de cultivares de milho no Estado do Ceará. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, Recife, 1998. **Resumos Expandidos...** Recife:IPA/UFPE/CNPMS/ABMS, 1998. (CD ROOM)
- SOUZA, F.R.S.; de; CORREA, L.A . ; GAMA, E.E.G.; RIBEIRO, S.I. Avaliação do comportamento de 36 híbridos comerciais de milho na região Oeste do Pará. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, Recife, 1998. **Resumos Expandidos...** Recife:IPA/UFPE/CNPMS/ABMS, 1998. (CD ROOM)
- SUDENE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste. Estado do Piauí-Brasil. [s.i.]: GRAFSET, 1990. 23 p. (série, 2).
- VALENTINI, L.; SILVA, J. A . da C.; Avaliação de cultivares de milho de ciclo normal, precoce e superprecoce nas regiões Norte e Nordeste Fluminense. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, Recife, 1998. **Resumos expandidos...** Recife:IPA/UFPE/CNPMS/ABMS, 1998 (CD ROOM)