

NOTA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE MILHO NOS PERÍODOS DE SAFRA E SAFRINHA⁽¹⁾

ROGÉRIO FARINELLI^(2,6); FERNANDO GUIDO PENARIOL⁽²⁾; LUCIANO BORDIN⁽³⁾;
LUCIANA COICEV⁽⁴⁾; DOMINGOS FORNASIERI FILHO⁽⁵⁾

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de cultivares de milho recomendadas para a Região Norte do Estado de São Paulo, nos períodos de safra e safrinha. Os experimentos foram desenvolvidos na Faculdade de Ciências Agrônômicas e Veterinárias/UNESP, campus de Jaboticabal (SP), sendo o primeiro instalado na safrinha de 2000 e o segundo na safra de verão de 2000/2001. Em ambos foram semeados 15 cultivares comerciais, empregando-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, com parcelas experimentais representadas por quatro linhas de 5,0 metros cada uma. Os resultados mostraram que as condições ambientais influenciaram negativamente na produtividade na safrinha, e as cultivares DKB 440 e DKB 350 foram as mais produtivas. Os maiores valores de produtividade foram obtidos na safra, destacando-se as cultivares Dina 657 e AG 9090.

Palavras chaves: *Zea mays*, desenvolvimento, períodos de semeadura, híbridos.

ABSTRACT

AGRONOMIC PERFORMANCE OF MAIZE CULTIVARS IN NORMAL AND LATE SEASON CROPS

The experiment had the objective of evaluating agronomic performance of commercial maize cultivars, recommended for the northern part of the São Paulo state, in regular and late growing season. The experiments were carried out in the FCAV/UNESP, Jaboticabal campus, São Paulo state, Brazil, the first experiment being conducted in off season in 2000 and the regular second in the regular season of 2000/2001. Fifteen commercial cultivars were sown in both experiments using a randomized-blocks design with three replications. The plots had 4 lines measuring 5 meters each. The results showed that environmental conditions reduced yield in off-season, the cultivars DKB 440 and DKB 350 being the most productive. The greatest yields were obtained in regular season, with Dina 657 and AG 9090 cultivars.

Key words: *Zea mays*, development, sowing dates, hybrids.

⁽¹⁾ Parte do Trabalho de Graduação do primeiro autor, apresentado à FCAV/UNESP, Jaboticabal (SP). Recebido para publicação em 25 de setembro de 2002 e aceito em 2 de abril de 2003. E-mail: rfarinelli@fca.unesp.br

⁽²⁾ Pós-Graduação/Departamento de Produção Vegetal – FCA/UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu (SP).

⁽³⁾ Departamento de Controle de Qualidade – Monsoy, Caixa Postal 112, 75650-000 Morrinhos (GO).

⁽⁴⁾ Pós-Graduação/Departamento de Produção Vegetal – FCAV/UNESP, 14884-000 Jaboticabal (SP).

⁽⁵⁾ Departamento de Produção Vegetal – FCAV/UNESP, Jaboticabal (SP).

⁽⁶⁾ Bolsista da CAPES.

Introdução

O milho (*Zea mays L.*) é cultivado em grande parte do território brasileiro empregando-se diferentes sistemas de produção. Entretanto, segundo FORNASIERI FILHO (1992), sua eficiência de produção ainda é baixa, considerando o potencial do material genético disponível comercialmente.

Em virtude da grande quantidade de cultivares comerciais de milho (cerca de 150), da rapidez de sua substituição no mercado e da variabilidade de suas características agrônomicas, técnicos e agricultores necessitam informações para a correta escolha de genótipos mais adequados às condições edafoclimáticas da sua região. Além disso, a grande dispersão da área cultivada em todo o Estado de São Paulo, ao redor de 800 mil hectares, e a heterogeneidade das condições ambientais e do nível tecnológico resultam em diversidade de ambientes e interferem no comportamento das cultivares entre as regiões (DUARTE e PATERNIANI, 1999).

A estratificação de ambientes, a recomendação de cultivares aliada à densidade populacional e à adubação são fatores responsáveis para um bom desempenho da cultura, com possíveis ganhos de produtividade. Para cultivos de milho safrinha no Estado de São Paulo, sob condições de irrigação suplementar, a densidade populacional é a mesma recomendada para a safra normal – de 50 a 60.000 plantas.ha⁻¹; para cultivos sem irrigação, indicam-se reduções de 10% a 20%, com espaçamento de 90 cm entre linhas, ou seja, de 33.333 a 44.444 plantas.ha⁻¹ respectivamente. Com relação à adubação nitrogenada em cobertura, CANTARELLA e DUARTE (1997) e CANTARELLA (1999) concluíram que a resposta da cultura na safrinha varia com o tipo de solo, condições climáticas e patamares de produtividade; as doses mais econômicas situaram-se entre 30 e 40 kg.ha⁻¹ de N.

De acordo com DUARTE e PATERNIANI (1998), a adaptação de cultivares a uma determinada região produtora varia com a época de semeadura de maneira que, em cultivos extemporâneos, as cultivares mais bem adaptadas não estão associadas com as da safra de verão. Assim, em áreas geográficas extensas, como a do Estado de São Paulo, a avaliação regionalizada de cultivares de milho, nos períodos de safra e safrinha, permite conhecer melhor os ambientes onde cada cultivar se sobressai e comparar suas vantagens e limitações nas diferentes regiões.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomico de cultivares de milho recomendadas para a Região Norte do Estado de São Paulo, nos períodos de safra e safrinha, no município de Jaboticabal (SP).

Material e Métodos

Os experimentos foram desenvolvidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/Campus de Jaboticabal (SP), em Latossolo Vermelho Eutrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 1999). O clima da região é do tipo Cwa, com precipitações pluviométricas mais elevadas em dezembro e menores em agosto, sendo a média anual de aproximadamente 1.400 mm (ANDRÉ e VOLPE, 1982).

O sistema de preparo de solo empregado foi o convencional, mediante a utilização de arado escarificador e uma gradagem niveladora. A análise química do solo foi efetuada antes da instalação de cada experimento, de acordo com método descrito por RAIJ (1987). A adubação de semeadura seguiu as recomendações sugeridas por RAIJ et al. (1996) para a produtividade esperada de 8 a 10 t.ha⁻¹ para a safra e 4 a 6 t.ha⁻¹ para a safrinha, utilizando 250 e 200 kg.ha⁻¹ da formulação 8-28-16+0,5% Zn respectivamente.

Em ambos os experimentos foram utilizadas 15 cultivares de milho abrangendo materiais das principais empresas privadas, passíveis de utilização para a Região Norte paulista, descritos no quadro 1. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com três repetições, e parcelas representadas por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 90 cm entre linhas (safrinha) e 80 cm entre linhas (safra), com uma densidade de semeadura de cinco plantas por metro linear. Considerou-se como parcela útil as duas linhas centrais.

As semeaduras foram realizadas em 17/3/00 (safrinha) e 22/11/00 (safra). Aos 20 dias após a emergência realizou-se o desbaste para a obtenção da população inicial de 44.440 plantas.ha⁻¹ na safrinha e 57.500 plantas.ha⁻¹ na safra. As adubações de cobertura foram empregadas no estádio de 6 a 8 folhas desdobradas, com 40 kg.ha⁻¹ N e 90 kg.ha⁻¹ N, respectivamente, utilizando-se como fonte de N o sulfato de amônio.

Os tratamentos fitossanitários foram efetuados mediante aplicação de herbicidas e inseticidas, com produtos devidamente recomendados.

No campo, avaliaram-se as seguintes variáveis: altura média de plantas (medida do nível do solo até o ponto de inserção da última folha); altura média de espiga (medida do nível do solo até a inserção da primeira espiga) e florescimento masculino (através do método de graus-dia, determinando o subperíodo de emergência até o “pendoamento”, com temperatura-base de 10 °C, temperatura máxima menor ou igual a 32 °C e mínima maior ou igual a 10 °C).

Quadro 1. Características agrônômicas dos híbridos utilizados nos experimentos de safrinha ano 2000 e safra ano 2000/2001, em Jaboticabal (SP)

Cultivares	Ciclo	Tipo Híbrido	Grão	Finalidade de uso
CO 32	precoce	triplo	semiduro alaranjado	grão
AG 6690	precoce	triplo	semiduro alaranjado	grão
Master	precoce	triplo	duro alaranjado	grão/silagem
CO 9560	precoce	simples	semiduro alaranjado	grão
C 333 B	semiprecoce	simples mod.	semiduro amarelo/alaranjado	grão/silagem
Z 8550	precoce	triplo	duro alaranjado	grão/silagem
Tork	precoce	simples	duro alaranjado	grão/silagem
C 747	precoce	simples	duro alaranjado	grão/silagem
DKB 350	precoce	simples	semiduro alaranjado	grão
Z 8420	precoce	simples	duro alaranjado	grão
DKB 440	precoce	simples	semidentado amarelo	grão/silagem
AG 8080	precoce	triplo	semiduro amarelo/alaranjado	grão/silagem
AG 9090	precoce	triplo	semidentado alaranjado	grão
Dina 657	precoce	simples mod.	semiduro alaranjado	grão
AG 9010	superprecoce	simples mod.	semiduro alaranjado	grão

A colheita foi realizada manualmente, na área útil da parcela, tendo sido colhidas todas as espigas com palha. Posteriormente, avaliaram-se as demais variáveis: rendimento de espigas (através do peso de grãos e o peso total das espigas com palha); índice de espiga (através do número total de espigas e número de plantas); produtividade de grãos (obtido logo após a debulha das espigas). Calculou-se a produtividade final, em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, após obtenção da massa de grãos por parcela, determinando-se o teor de água calculado em 13% de base úmida.

Resultados e Discussão

No período de safrinha, as cultivares apresentaram baixos valores médios de altura de plantas e de inserção da 1.^a espiga (Quadro 2). A cultivar CO 9560 foi a que apresentou maior altura de planta e a maior altura de inserção da 1.^a espiga e Z 8550 apresentou o porte mais baixo. Os valores médios obtidos por COICEV (1998) na safrinha de 1998, para ambos os componentes fenológicos, foram similares aos do presente experimento. Tratam-se de valores inferiores aos obtidos, normalmente, na 1.^a safra (das águas), em vista da influência das condições ambientais, sobretudo, em decorrência de baixas precipitações pluviais ocorridas durante o desenvolvimento da cultura.

Com relação à soma térmica no subperíodo emergência-florescimento masculino, o valor médio obtido foi de 871 unidades calóricas, tendo o híbrido C 333-B apresentado o maior acúmulo com 896 GD e o CO 9560 o menor valor, 856 GD.

O conhecimento do ciclo até o florescimento possui importância na escolha da cultivar e no planejamento da época de semeadura, de maneira que este estágio coincida com o período de menor probabilidade de ocorrência de déficit hídrico no solo. Segundo BRUNINI (1997), as semeaduras realizadas no período da safrinha, após o mês de fevereiro, fazem com que a planta de milho desenvolva a maior parte de seu ciclo em meses cuja taxa de acúmulo térmico de desenvolvimento diário é muito baixa, resultando em alongamento do ciclo.

Quanto à determinação dos componentes produtivos, o índice de espiga por planta variou entre 0,43 e 0,96, com valor médio de 0,79, o que caracteriza elevada quantidade de plantas sem espiga e predominância de cultivares não prolíficas.

As cultivares CO 9560 e DKB 440 foram as que mais se destacaram em relação ao rendimento de espiga; no entanto, a média geral de 60% foi menor do que a obtida por DUARTE et al. (1999) na safrinha de 1998, com valor médio de 83%.

Quadro 2. Valores médios de altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira espiga (AE), graus-dia (GD), índice de espiga (IE), rendimento de espiga (RE) e produtividade de grãos em cultivares comerciais de milho no período de safrinha ano 2000, em Jaboticabal (SP)

Cultivares	AP	AE	GD	IE	RE	Produtividade
	m	m	UC	nº. pl ⁻¹	%	kg.ha ⁻¹
CO 32	1,57 abc	0,76 bcd	857 e	0,93 a	62 ab	1245 bcd
AG 6690	1,61 ab	0,76 bcd	863 cde	0,73 ab	64 ab	931 de
Master	1,61 ab	0,86 a	870 bcde	0,93 a	63 ab	1287 bcd
CO 9560	1,66 a	0,86 a	856 e	0,90 a	69 a	1358 abc
C 333 B	1,39 fg	0,68 de	896 a	0,70 ab	63 ab	794 ef
Z 8550	1,31 g	0,69 cde	863 cde	0,70 ab	51 d	492 f
Tork	1,54 bcd	0,78 abc	860 de	0,83 a	60 abc	753 ef
C 747	1,51 bcdef	0,74 bcde	880 abcde	0,76 ab	58 bcd	1133 bcde
DKB 350	1,45 def	0,66 e	884 abc	0,96 a	63 ab	1485 ab
Z 8420	1,40 efg	0,75 bcde	860 de	0,43 b	57 bcd	929 de
DKB 440	1,51 bcde	0,75 bcde	877 abcde	0,93 a	68 a	1685 a
AG 8080	1,57 abc	0,75 bcde	888 ab	0,73 ab	50 d	1080 cde
AG 9090	1,52 bcd	0,66 e	867 bcde	0,76 ab	65 ab	1329 abc
Dina 657	1,48 cdef	0,83 ab	884 abcd	0,63 ab	52 cd	910 de
AG 9010	1,50 bcdef	0,69 cde	863 cde	0,90 a	63 ab	1368 abc
Média	1,51	0,75	871	0,79	60	1118
Teste F	18,01 **	12,94 **	7,55 **	3,96 **	11,55 **	17,95 **
CV (%)	2,52	4,17	0,91	15,96	4,89	11,6

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

A produtividade de grãos permaneceu abaixo da estimada previamente, conseqüência das baixas precipitações ocorridas no período estudado, principalmente no estágio de florescimento masculino e enchimento de grãos, que podem ser comprovadas pelos dados da figura 1. A cultivar DKB 440 foi a mais produtiva, com 1.685 kg.ha⁻¹.

DURÃES et al. (1995) ressaltam que as condições de cultivo de milho safrinha são desfavoráveis para o desenvolvimento da cultura, comparando-se com o período de primavera-verão, o que justifica a extrema importância na época de semeadura, por afetar principalmente o ciclo e a produtividade de grãos. CARAMORI et al. (1999), em estudo de zoneamento da cultura de milho safrinha, consideraram que o período mais sensível à deficiência hídrica corresponde a 15 dias antes e 15 após o florescimento masculino.

No quadro 3, verifica-se que no período de safra, a cultivar Master apresentou maior altura de planta, com 2,32 m, enquanto AG 9010 demonstrou

menor altura de planta e de inserção da 1.^a espiga, com valores de 1,86 m e 0,94 m, respectivamente, caracterizando-a como um genótipo de grande capacidade de cultivo em populações adensadas e espaçamentos estreitos em virtude da disposição anatômica das folhas. Os valores médios obtidos para estes componentes foram superiores aos obtidos por DUARTE et al. (2000), que encontraram valores de 1,90 m e 0,97 m para a altura de plantas e inserção de 1.^a espiga na Região Norte do Estado de São Paulo, na safra 1999/2000.

As cultivares C 333-B e DKB 440 destacaram-se das demais, apresentando valores de 903 GD, em função do maior acúmulo térmico diário adquirido, devido ao incremento de temperatura nos meses anteriores ao “pendoamento”. LOZADA e ANGELOCCI (1999), verificaram também que a temperatura média do ar apresentou efeito linear e quadrático sobre a duração do subperíodo de semeadura ao florescimento masculino, em valores entre 19,1 °C e 25 °C.

Quadro 3. Valores médios de altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira espiga (AE), graus-dias (GD), índice de espiga (IE), rendimento de espiga (RE) e produtividade de grãos em cultivares comerciais de milho no período de safra ano 2000/2001, em Jaboticabal (SP)

Cultivares	AP	AE	GD	IE	RE	Produtividade
	m	m	UC	nº. pl ⁻¹	%	kg.ha ⁻¹
CO 32	2,16 b	1,16 bc	864 b	1,06 ab	81 a	8813 bc
AG 6690	2,05 cd	1,14 bc	891 ab	1,23 ab	65 a	10380 abc
Master	2,32 a	1,43 a	881 ab	1,16 ab	77 a	10892 ab
CO 9560	2,09 bcd	1,12 bcd	881 ab	1,00 ab	80 a	8870 bc
C 333 B	2,13 bc	1,12 bcd	903 a	1,43 a	72 a	11177 ab
Z 8550	2,05 cd	1,07 cde	864 b	1,13 ab	80 a	9723 abc
Tork	2,12 bc	1,10 bcd	876 ab	1,43 a	82 a	10342 abc
C 747	1,99 de	1,05 cdef	893 ab	1,16 ab	69 a	10331 abc
DKB 350	2,06 bcd	1,16 bc	898 ab	1,23 ab	77 a	9824 abc
Z 8420	1,93 ef	1,04 cdef	881 ab	1,06 ab	74 a	8744 bc
DKB 440	2,14 bc	1,01 def	903 a	0,86 b	80 a	7131 c
AG 8080	2,07 bcd	1,15 bc	897 ab	1,26 ab	80 a	9593 abc
AG 9090	1,90 ef	0,96 ef	893 ab	1,40 a	64 a	11277 ab
Dina 657	2,06 bcd	1,20 b	903 a	1,26 ab	85 a	12850 a
AG 9010	1,86 f	0,94 f	903 a	1,40 a	81 a	10133 abc
Média	2,06	1,11	889	1,20	76	10000
Teste F	28,31 **	25,68 **	4,32 **	3,50 **	1,94	4,40 **
CV (%)	1,81	3,58	1,25	12,81	10,34	11,05

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

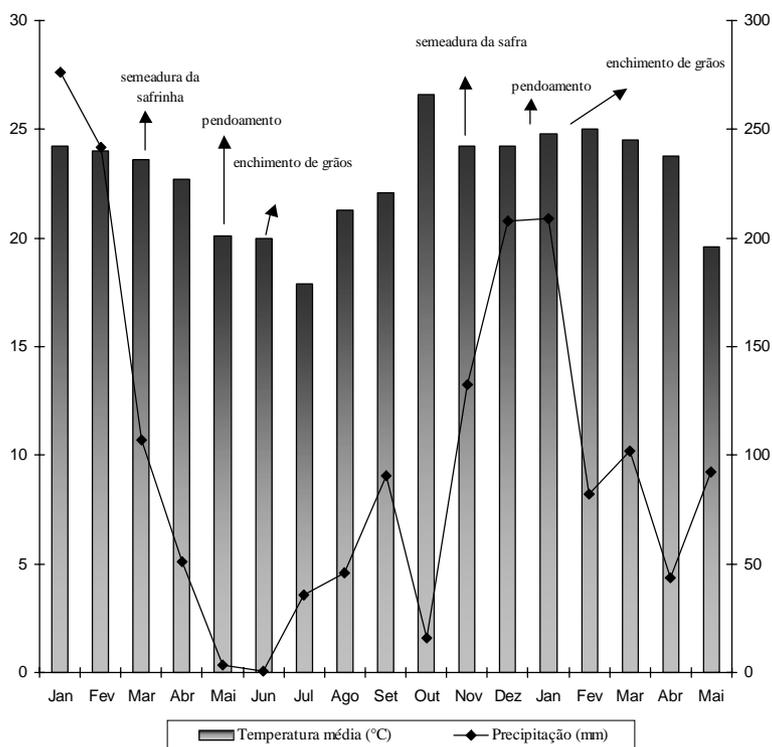
No entanto, verificaram que a duração desse subperíodo foi menor em virtude do acréscimo de temperatura. SANGOI (1993) observou que nas semeaduras realizadas em períodos de temperaturas mais elevadas, como por exemplo em novembro e dezembro, há maior velocidade nos processos metabólicos, acelerando o ciclo de desenvolvimento e reduzindo a duração dos períodos semeadura-emergência-pendoamento.

Quanto à avaliação dos componentes produtivos, as cultivares não apresentaram diferenças em relação ao rendimento de espiga, porém, o índice de espiga obtido foi da ordem de 1,20, e 'C 333-B' e 'Tork' mostraram valores semelhantes, correspondendo a 1,43.

A produtividade de grãos obtida na safra foi alta, destacando-se a cultivar Dina 657, como a mais produtiva, com 12.850 kg.ha⁻¹. Em virtude de a semeadura ter sido realizada em novembro, a alta produtividade foi provavelmente consequência das

condições climáticas favoráveis, com volume maior de precipitações pluviais e temperaturas adequadas ocorridas durante o desenvolvimento das cultivares (Figura 1), de acordo com o estabelecido por ALFONSI et al. (1997). Esses autores notaram que, em plantios tradicionais em outubro, novembro e dezembro, o atendimento hídrico é mais provável, fazendo com que as fases fenológicas críticas da cultura do milho (florescimento e enchimento de grãos) coincidam com uma distribuição regular de chuvas.

A análise conjunta dos dados de produtividade nos períodos de safrinha e safra mostrou que os cultivares não diferenciaram significativamente entre si (Quadro 4). As cultivares Dina 657 e AG 9090 obtiveram as maiores médias (6.880 e 6.303 kg.ha⁻¹). Analisando o Quadro 3, verifica-se que esses dois genótipos também apresentaram os maiores valores de produtividade na safra. Já o DKB 440 apresentou o menor resultado (4.408 kg.ha⁻¹), mas na safrinha obteve a maior produtividade de grãos (Quadro 2).



Fonte: Dados meteorológicos extraídos do acervo da área de Agrometeorologia do Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP.

Figura 1. Dados climáticos de temperatura média (°C) e precipitação (mm) nos estádios de desenvolvimento das cultivares de milho nos períodos de safrinha ano 2000 e safra ano 2000/2001, em Jaboticabal (SP).

Quadro 4. Análise conjunta da produtividade de grãos dos cultivares de milho no período de safrinha ano 2000 e safra ano 2000/2001, em Jaboticabal (SP)

Cultivares	Produtividade
	kg.ha ⁻¹
Dina 657	6880 a
AG 9090	6303 a
Master	6089 a
C 333 B	5985 a
AG 9010	5750 a
C 747	5732 a
AG 6690	5655 a
DKB 350	5654 a
Tork	5547 a
AG 8080	5336 a
CO 9560	5114 a
Z 8550	5107 a
CO 32	5029 a
Z 8420	4836 a
DKB 440	4408 a
Média	5562
Teste F	0,69 ^{ns}
CV (%)	19,01

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Conclusões

1. O desempenho agrônômico das cultivares na safrinha foi prejudicado pelas condições ambientais desfavoráveis caracterizadas pelo déficit hídrico e as baixas temperaturas nos estádios de florescimento masculino e enchimento de grãos, sendo 'DKB 440' e 'DKB 350' as mais produtivas neste período.

2. O cultivo de milho safrinha pode ser viável economicamente, desde que a semeadura seja realizada em períodos que apresentam maior disponibilidade hídrica e térmica. As semeaduras realizadas a partir de março, principalmente na Região Norte do Estado de São Paulo comprometem a produtividade, uma vez que a deficiência hídrica ocorre em praticamente todas as fases de desenvolvimento da cultura.

Agradecimentos

À Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal pela área concedida para as instalações e conduções dos respectivos experimentos no período de fevereiro de 2000 a maio de 2001.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa de iniciação científica durante o desenvolvimento do trabalho de graduação.

Referências Bibliográficas

- ALFONSI, R.R.; VICTORIA FILHO, R.; SENTELHAS, P.C. Épocas de semeadura para a cultura do milho no Estado de SP, baseadas na probabilidade de atendimento hídrico. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, n°5, p. 43-40., 1997.
- ANDRÉ, R.G.B.; VOLPE, C.A. *Dados meteorológicos de Jaboticabal no Estado de São Paulo, durante os anos de 1971 a 1980*. Jaboticabal: FCAV, 1982. (Boletim Técnico).
- BRUNINI, O. Probabilidade de cultivo do milho safrinha no Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4., 1997, Assis. *Resumos...* Campinas: IAC/Centro de Desenvolvimento Agropecuário do Médio Vale do Paranapanema, 1997. p. 37-53.
- CANTARELLA, H. Adubação do milho "safrinha". In: "SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA", 5., 1999, Barretos. *Curso para agricultores*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. p.15-24.
- CANTARELLA, H., DUARTE, A.P. Tabela de recomendação de adubação NPK para milho safrinha no Estado de São Paulo. In: "SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA", 4., 1997, Assis. *Anais...* Campinas: CATI/IAC/IEA, 1997. p.65-70.
- CARAMORI, P.H., WREGE, M.S., GONÇALVES, S.L. Zoneamento da cultura do milho "safrinha" e épocas de semeadura no Estado do Paraná. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5., 1999, Barretos. *Resumos...* Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. p.15-19.
- COICEV, L. *Avaliação de cultivares comerciais de milho nos períodos de "safrinha" e "normal" em Jaboticabal-SP*. 1998. 71f. Monografia (Trabalho de graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- DUARTE, A.P.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. (Coords.). *Cultivares de milho no Estado de São Paulo: resultados das avaliações regionais IAC/CATI/EMPRESAS – 1997/98*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 81p. (Documentos IAC, 62).
- DUARTE, A. P.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z. (Coords.). *Cultivares de milho no Estado de São Paulo: resultados das avaliações regionais IAC/CATI/EMPRESAS – 1998/99*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. p.1-5 (Documentos IAC, 66).
- DUARTE, A. P.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z. (Coords.). *Fatores bióticos e abióticos em estratificação ambiental: avaliação IAC/CATI/EMPRESAS – 1999/00*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 150p. (Boletim Científico, 5).
- DURÃES, F.O.M.; MAGALHÃES, P.C.; COSTA, J.D.; FANCELLI, A.L. Fatores ecofisiológicos que afetam o comportamento do milho em semeadura tardia ("safrinha") no Brasil central. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.52., p.491-591, 1995.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- FORNASIERI FILHO, D. *A cultura do milho*. Jaboticabal:FUNEP-FCAV, 1992. 273p.
- LOZADA, B.I., ANGELOCCI, L.R. Efeito da temperatura do ar e da disponibilidade hídrica e na produtividade de um híbrido de milho. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 7, p. 37-43, 1999.
- RAIJ, B. van. *Análise química do solo para fins de fertilidade*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170p.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1996. p.60-61. (Boletim, 100).
- SANGOI, L. Aptidão dos Campos de Lages (SC) para a produção de milho em diferentes épocas de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.8, p.51-63, 1993.