

## CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO DE MILHO SAFRINHA DE ALTA PRODUTIVIDADE EM 2008 e 2009

JOSÉ CARLOS CRUZ<sup>1</sup>, GUSTAVO HENRIQUE DA SILVA<sup>2</sup>, ISRAEL ALEXANDRE PEREIRA FILHO<sup>1</sup>, MIGUEL MARQUES GONTIJO NETO<sup>1</sup> e PAULO CÉSAR MAGALHÃES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, CEP: 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil, E-mail: zecarlos@cnpms.embrapa.br*

<sup>2</sup>*Bolsista FAPEMIG/EMBRAPA, Cx. Postal 151, CEP: 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil*

---

*Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.9, n.2, p.177-188, 2010*

**RESUMO** - O termo milho safrinha é empregado para o cultivo de milho de sequeiro semeado de janeiro a abril, após a colheita da cultura de verão. Para caracterizar os sistemas de produção de altas produtividades de milho safrinha foram coletados dados referentes a 1.138 lavouras que obtiveram produtividade acima de 5.000 kg ha<sup>-1</sup>, nos estados da região Centro-Oeste, em São Paulo e no Paraná. Embora tenham sido constatados rendimentos superiores a 8.000 kg ha<sup>-1</sup> em todos os estados produtores de milho safrinha, a maior frequência é de lavouras com rendimentos entre 5.000 e 7.000 kg ha<sup>-1</sup>. Nessas lavouras, predominou o plantio de híbridos simples e de ciclo precoce, no sistema plantio direto, com o milho sendo implantado no mês de fevereiro e cultivado geralmente após a soja. Em São Paulo e no Paraná, predominam o uso do espaçamento convencional, enquanto que nos estados da região Centro-Oeste a utilização de espaçamento reduzido é maior, especialmente em Goiás. A população de plantas variou de 45 a 65 mil plantas por hectare, com maior frequência no uso de 50 a 55 mil plantas por hectare. Cerca de 90% das lavouras receberam tratamento químico com fungicidas para o controle de doenças. O número de aplicações de inseticidas variou de zero até quatro aplicações, sendo mais frequente duas e três aplicações.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, sistema de produção, população de plantas, espaçamento entre fileiras, época de semeadura.

## CHARACTERIZATION OF OFF-SEASON MAIZE CROPPING SYSTEM OF HIGH PRODUCTIVITY IN 2008 AND 2009

**ABSTRACT** - Off-season maize is the rainfed crop cultivated from January through April, after the summer crop, generally early soybean, in the south-central region of Brazil. In order to characterize the production systems of high productivity of off-season maize, data were collected regarding 1138 farms which obtained productivity above 5000 kg.ha<sup>-1</sup>, spread out in the Midwest states, São Paulo and Paraná. Although some grain yields were found above 8000 kg ha<sup>-1</sup>, in all main producer states farms presenting yield between 5000 and 7000kg ha<sup>-1</sup> were more frequent. In these farms predominates the use of simple hybrids with early cycle; conducted in no till planting system with corn sown after soybean. Approximately 81% of the off-season maize with high yields was sown in February, although there is a variation according to the producer state. In São Paulo and Paraná states predominates the conventional row spacing, meanwhile in the states of Midwest region the reduced spacing is more used, especially in Goiás. Plant population ranged from 45 to 65 thousand plants per hectare, being more frequent populations with 51 to 55 thousand plants per hectare. Around 90% of farm crops received chemical treatment with fungicides for disease control. The number of insecticide applications ranged from zero till four applications, being more frequent two or three applications.

**Key words:** *Zea mays*, cropping systems, plant population, row spacing, planting season.

O milho safrinha é caracterizado pelo cultivo em sequeiro com semeadura realizada nos meses de janeiro a abril, após a cultura de verão, geralmente após soja precoce. O termo safrinha tem origem nas baixas produtividades dos primeiros cultivos do cereal no Estado do Paraná, na década de setenta, que constatava produtividade muito menor comparada à obtida

na safra de verão. Embora o termo safrinha seja pejorativo, não correspondendo ao excelente nível atual de produtividade de parte das lavouras e à sua importância no cenário nacional, está consagrado pelo uso e por caracterizar um sistema de produção peculiar.

De acordo com o levantamento da Conab (2010), a safrinha de milho confirmou

sua importância para o Brasil, com produção recorde estimada em 18,7 milhões de toneladas, correspondendo a aproximadamente 32,8% da safra total, estimada em 53,5 milhões de toneladas de grãos. O milho safrinha é produzido basicamente nos seguintes estados de Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul. Por ser implantado no final da época normal, o milho safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelas limitações de água, radiação solar e temperatura em estádios avançados de desenvolvimento.

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar os sistemas de produção de milho safrinha com alta produtividade.

Para caracterizar os sistemas de produção de alta produtividade de milho safrinha, foram coletadas informações referentes a 1.138 lavouras que obtiveram produtividade acima de 5 mil kg ha<sup>-1</sup>, em área de aproximadamente 65 mil hectares, distribuídas na região Centro-Oeste e nos Estados de São Paulo e Paraná.

A área das lavouras avaliadas variou de 1 a 4.000 ha. Esses dados foram coletados em revistas e *sites* da Internet de algumas empresas fornecedoras de sementes, como Pioneer, Monsanto, Coodetec, Agroeste, Dow Agrosience, Syngenta e outras. Nestes levantamentos, foram obtidos dados referentes às cultivares de milho empregadas, produtividades, época de semeadura e de colheita, espaçamento, densidade, adubação de semeadura e de cobertura, utilização de fungicidas, sistemas de plantio (direto ou convencional), cultura

antecessora, número de aplicações de inseticidas, umidade de grãos na colheita e localidade. O número de lavouras consideradas variou para cada um dos parâmetros avaliados, uma vez que os dados coletados variam de acordo com a fonte consultada.

### **Cultivar**

Nas 1.138 lavouras, foram semeados 42 híbridos simples (30 classificados como precoce, dez superprecoces e dois como semiprecoces), nove híbridos triplos (oito de ciclo precoce e um superprecoce) e três duplos (dois precoces e um subprecoce). O rendimento médio de todas as lavouras avaliadas foi de 6.213 kg ha<sup>-1</sup>, sendo o maior rendimento obtido de 10.205 kg ha<sup>-1</sup>. Segundo Shioga (2009), num levantamento sobre o cultivo do milho safrinha no Estado do Paraná também se verificou a predominância da utilização de híbridos simples (55%), sendo o restante dividido entre os duplos (21%), triplos (22%) e variedades (1%). Nesse mesmo levantamento, constatou-se maior uso de cultivares de ciclo precoce (54%), com utilização significativa de cultivares superprecoce (38%) e baixa emprego de cultivares de ciclo normal.

### **Manejo do solo**

Foi constatado que, em 94% das lavouras levantadas, o milho foi plantado em sistema de plantio direto. Além disso, em 96% das lavouras, o milho safrinha foi semeado após a

colheita da cultura da soja. A implantação do milho safrinha no final do período chuvoso deixa o agricultor na expectativa de ocorrência de déficit hídrico a partir desse período. Resultados de pesquisas já mostraram maiores produtividade de milho safrinha cultivado no sistema de plantio direto comparadas com o sistema de plantio convencional (Dentre vários autores, Possamai *et al.*, 1998 e DeMaria *et al.*, 1999). Assim, toda estratégia de manejo do solo deve propiciar maior quantidade de água disponível para as plantas.

### **Adubação de Semeadura**

Verificou-se que, embora haja tendência de maiores níveis de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  estarem associados a maiores produtividades, a amplitude das doses de N variou de 25 a 30  $kg\ ha^{-1}$ ; para  $P_2O_5$ , variou de 44 a 52  $kg\ ha^{-1}$  e as doses de  $K_2O$  variaram de 43 a 46  $kg\ ha^{-1}$ . A adubação empregada nas lavouras que produziram entre 5 e 8 mil  $kg\ ha^{-1}$ , que representam 96% das lavouras avaliadas, é bastante compatível com a recomendação de adubação baseada nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (Ribeiro *et al.*, 1999). Destaca-se que os solos apresentavam boa disponibilidade de fósforo e potássio. Segundo Duarte (2004), geralmente o milho safrinha é cultivado em solo de fertilidade média a alta, pois em solos de baixa fertilidade seriam necessárias doses elevadas de adubos, que podem inviabilizar a lavoura. Deve-se adubar o

milho safrinha preferencialmente na semeadura e em lavouras de potencial produtivo acima de quatro toneladas por hectare, complementando o nitrogênio em cobertura (Duarte *et al.*, 2009)

### **Adubação de Cobertura**

Das 733 lavouras que relataram uso de fertilizantes na semeadura, apenas 452 (61,66%) realizaram adubação em cobertura .

Das lavouras onde foi feita adubação de cobertura, em 21% delas (74 lavouras) foram aplicados nitrogênio e potássio.

No levantamento, a dose média de adubação de cobertura para as produtividades que atingiram 5 a 6 mil  $kg\ ha^{-1}$  foram de 43 e 22  $kg\ ha^{-1}$  de N e  $K_2O$  . Para produtividades de 6 a 7 mil  $kg\ ha^{-1}$ , a dose média de N aplicado em cobertura foi de 47  $kg\ ha^{-1}$ , juntamente com 25  $kg\ ha^{-1}$  de  $K_2O$ . Para produtividades de 7 a 8 mil  $kg\ ha^{-1}$ , a dose média foi de 55 e 47  $kg\ ha^{-1}$  de N e  $K_2O$ , respectivamente. Já nas áreas que atingiram produtividades acima de 8 mil  $kg\ ha^{-1}$ , foi constatada aplicação de 56 e 33  $kg\ ha^{-1}$  de N e  $K_2O$ , respectivamente.

### **Época de Semeadura**

Como o milho safrinha é cultivado após uma cultura de verão, a data de semeadura depende da época de implantação da cultura de verão e também de seu ciclo. Assim, o planejamento do cultivo de milho safrinha

começa com a cultura do verão. Quanto mais tarde realizar a semeadura do milho safrinha, menor será o potencial de produção e maiores serão os riscos de perdas por seca e/ou geadas (Brunini et al., 1998; Duarte et al., 2000).

De acordo com os levantamentos, observou-se que, embora cerca de 2% das lavouras tenha sido implantadas no mês de janeiro, a maior parte foi implantada no mês de fevereiro. Das lavouras de milho safrinha que obtiveram rendimentos superiores a 5.000 kg ha<sup>-1</sup>, apenas 17% foram implantadas em março.

A análise por estado permitiu inferir que nos estados do Paraná e Mato Grosso do Sul, os maiores rendimentos de milho safrinha foram obtidos em semeaduras realizadas entre as primeiras quinzenas de fevereiro e março. Em Mato Grosso e Goiás, os maiores rendimentos foram obtidos no mês de fevereiro, sendo este fato observado em maior intensidade em Goiás na primeira quinzena e em Mato Grosso na segunda quinzena do mesmo mês. Em São Paulo, a época de semeadura que propicie maiores produtividades de milho estendem-se até o mês de abril.

### **Número de dias entre a semeadura e a colheita**

A data de colheita foi relatada em 345 lavouras. Atualmente, o Zoneamento Agrícola de Risco Climático classifica as cultivares de milho em três grupos de características homogêneas: Grupo I ( $n \leq 120$  dias); Grupo II ( $120 \text{ dias} < n \leq 145$

dias); e Grupo III ( $n > 145$  dias), em que  $n$  expressa o número de dias da emergência à maturação fisiológica.

Verifica-se que normalmente o milho safrinha fica no campo por um período bem superior àquele necessário para que ele atinja a maturidade fisiológica. De maneira geral, constatou-se que 10% das lavouras de milho ficaram no campo no mínimo por seis meses, aumentando os riscos de perdas por razões diversas.

Os resultados obtidos permitem constatar que o período do semeadura até a colheita foi menor que 140 dias em 4 % das lavouras levantadas. Não é claro qual a razão por que a maior parte das lavouras apresenta períodos maiores que 161 dias para serem colhidas, especialmente considerando a grande utilização de cultivares precoces e superprecoces. Pode-se especular que a utilização de cultivares superprecoces tenha por objetivo escapar de problemas com a geada precoce ou déficit hídrico e não necessariamente para uma colheita mais cedo. O tempo de permanência no campo é de 140 a 160 dias em 35% das lavouras, de 160 a 180 dias em 50% das lavouras e de 180 a 200 dias em 10% das lavouras .

### **Espaçamento entre fileiras**

Foi constatado que 37% das lavouras utilizaram o espaçamento reduzido (0,45 a 0,50 m) para o cultivo do milho safrinha, embora o espaçamento convencional (0,70 a 0,90 m) ainda seja mais frequente .

Dentre as vantagens do uso do espaçamento reduzido são citados: aumento no rendimento de grãos devido à melhor distribuição das plantas na área, aumentando a eficiência na utilização da radiação solar, água e nutrientes; melhor controle de plantas daninhas, em função do fechamento mais rápido dos espaços entre e dentre plantas e menor entrada de luz; redução da erosão, pela cobertura antecipada da superfície do solo; melhor qualidade de plantio, através da menor velocidade de rotação dos sistemas de distribuição de sementes, resultando em melhor plantio com menor número de falhas e duplas (duas sementes juntas) e a maximização da utilização da plantadora, uma vez que diferentes culturas, especialmente milho e soja, poderão ser implantadas com o mesmo espaçamento, permitindo maior praticidade e ganho de tempo (Argenta *et al.*, 2001; Balbinot & Fleck, 2005; Porter *et al.*, 1997; Alvarez *et al.*, 2006). Atualmente, os programas de melhoramento de milho têm buscado genótipos com elevada resposta produtiva em espaçamentos reduzidos, associado ao uso de elevadas densidades populacionais (80 mil a 100 mil plantas por hectare) (Dourado Neto *et al.*, 2003).

No levantamento realizado, verificou-se que, nos estados do Paraná e São Paulo, houve predomínio do uso de espaçamento maior que 70 cm, representando 62 e 87% das lavouras, respectivamente. No estado de

Goiás, predominou o espaçamento reduzido, sendo que em 69% das lavouras com alta produtividade foi utilizado o espaçamento de 45 a 50 cm. Nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, não há um espaçamento entre linhas predominante.

### **População de plantas**

Embora dados de pesquisas mostrem que o benefício de entrelinhas mais estreitas aumenta à medida que aumenta a densidade de plantio (Hoeft, 2003; Cruz *et al.*, 2007; Demétrio *et al.*, 2008), o levantamento mostra que os agricultores estão aumentando a densidade de plantio e reduzindo o espaçamento. É possível verificar, no levantamento, que a média de populações de plantas nos diferentes níveis de espaçamentos é muito semelhante, variando de 54.967 a 55.607 plantas ha<sup>-1</sup>. Também tem sido verificado aumento na densidade de plantio e redução do espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho de altas produtividades plantadas na época normal (Cruz *et al.*, 2009).

Outro fator que é possível observar é a semelhança na média de produtividade nos diferentes níveis de espaçamentos utilizados. Embora não apresentado em forma de figura, no espaçamento entre 45 e 50 cm, a média de produtividade foi de 6.486 kg ha<sup>-1</sup>, no espaçamento entre 60 e 70 cm, a média foi de 6.282 kg ha<sup>-1</sup> e, no espaçamento 77 a 90, cm a



média foi de 6.383 kg ha<sup>-1</sup>. Portanto, pode-se verificar que o fator espaçamento entre plantas não é decisivo na média de produtividade.

### **Controle químico de doenças**

Entre as 345 lavouras em que foi informado o manejo de doenças, 91% receberam tratamento químico com fungicidas para seu controle. As doenças relatadas foram Cercospora (mais relatada), mancha branca, Ferrugem e Antracnose. Segundo Silva et al. (2009), pelo menos sete doenças destacam-se entre as principais: cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*), mancha branca (*Phaeosphaeria maydis/Pantoea ananatis*), ferrugens (*Puccinia polysora*, *Puccinea sorghi* e *Physopella zae*), hemintosporioses (*Exserohilum turcicum*) e diplodia (*Bipolaris maydis*).

Historicamente, pode-se dizer que a expansão da cultura do milho para novas áreas contribuiu, de certa forma, para o aumento do potencial de inóculo dos patógenos (Juliatti et al., 2007). Da mesma forma, o cultivo de milho na safrinha representou um aumento da área. Tal fato fez com que aumentasse o período em que a cultura permanece no campo ao longo do ano (Pinto et al., 2007; Pereira et al., 2005). Se for considerado que os agentes causadores de ferrugens são organismos que necessitam da presença de um hospedeiro vivo para se multiplicarem, o cultivo de safrinha contribuiu para o aumento dessas doenças nos últimos anos.

O manejo de áreas de plantio direto

de forma incorreta, ou seja, sem levar em consideração a necessidade de associar a prática da rotação de culturas, foi também um fator que contribuiu para o aumento das doenças, principalmente dos patógenos necrotróficos, como os agentes causais da cercosporiose e da antracnose (Pinto, 2004). No plantio direto, a ausência de rotação de culturas, aliada à suscetibilidade a doença das cultivares de milho foram os fatores que mais contribuíram para ocorrência da epidemia de cercosporiose (Pereira et al., 2005). Os fungicidas devem ser empregados como medida complementar de controle, devendo ser utilizados de forma lógica e racional. O agricultor deve priorizar híbridos resistentes às principais doenças, realizar rotação de culturas e utilizar fungicidas de amplo espectro de controle (Silva et al., 2009).

### **Controle de pragas**

O manejo de pragas foi avaliado em 315 lavouras. O número de aplicações de inseticidas utilizado nas lavouras de alta produtividade é muito variado (de zero até quatro aplicações), sendo mais frequente duas ou três aplicações.

Em trabalho semelhante realizado com o plantio de milho no verão (Cruz et al., 2009), foram constatadas até oito aplicações de inseticidas nas lavouras de alta produtividade (rendimento acima de oito mil kg por hectare), sendo o dobro do maior número de aplicações verificados na safrinha, provavelmente devido ao menor retorno financeiro do milho safrinha

em comparação ao milho de verão, resultando, assim, em menor investimento na lavoura.

As mesmas pragas da safra de verão podem atacar o milho safrinha, porém podem ocorrer com intensidades diferentes, isto é, pragas consideradas secundárias na safra de verão podem constituir-se em pragas-chave na safrinha e vice-versa. De modo geral, tem sido verificada maior severidade de danos de insetos-praga na safrinha (Cruz & Bianco, 2001).

Segundo Cruz (2009), as pragas atacam o milho safrinha logo após a emergência da plântula, destacando-se, entre elas, os insetos mastigadores, como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) e várias espécies de insetos sugadores, como o percevejo barriga-verde (*Dichelops furcatus*), o tripes (*Frankliniella williamsi*), a cigarrinha-verde (*Dalbulus maidis*) e a cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), sendo esta última espécie, particularmente, importante na safrinha, quando é utilizado o sistema integrado milho/braquiária.

Praticamente em todas as regiões produtoras de milho é comum a utilização de diferentes produtos químicos, cujo número de aplicações pode chegar rotineiramente a mais de cinco ou, em casos extremos, a cerca de dez, aumentando, conseqüentemente o custo de produção do milho e os riscos para o meio ambiente e para o consumidor. Para complicar a situação, a utilização desses produtos químicos, que, de maneira geral, são dirigidos para a lagarta-do-cartucho, tem provocado

o aparecimento de populações resistentes a diferentes grupos de inseticidas. Essa praga, embora considerada polífaga e severa, tem como hospedeiro preferencial a cultura de milho, danificando total ou parcialmente as plantas em todo ciclo da cultura, ocasionando, ainda, perdas no rendimento que variam de 15 a 50% (Cruz et al., 1999; Figueiredo, 2004).

### **Umidade dos grãos na colheita**

Verifica-se que a maior parte do milho safrinha é colhida com baixo teor de umidade, não necessitando de secagem. O teor de umidade, entretanto, é variável nos estados onde o milho safrinha é produzido.

No Centro-Oeste, a maioria do milho safrinha é colhida com teores de umidade variando de 11 a 15% e praticamente o milho é colhido sempre com teor de umidade abaixo de 20%. No Paraná e São Paulo, uma parte significativa do milho safrinha é colhida com teor de umidade superior a 20%, sendo que, em São Paulo, apenas 27% do milho safrinha é colhido com teor de umidade entre 11 e 15%, concordando com o relato de Massud (2009), de que a colheita do milho safrinha em São Paulo é feita com umidade relativamente elevada (aproximadamente de 22%), começando com valores próximos a 28%.

### **Produtividade**

A alta produtividade é um dos objetivos mais almejados pelos agricultores, principalmente



para a cultura do milho, em que o custo de produção vem subindo significativamente nos últimos anos. Para alcançar esse objetivo, o agricultor tem que realizar um planejamento de sua lavoura, obedecendo todos os passos que já foram mencionados: tem que realizar uma correta amostragem e análise de solo para poder corrigir a fertilidade a níveis adequados para a cultura expressar sua máxima potencialidade de produção; escolher a cultivar adequada para a região e época de semeadura; definir o espaçamento e densidade levando em consideração a cultivar e as características edafoclimáticas da região. Definir época de plantio é fundamental, pois, se houver atraso, a produtividade normalmente irá reduzir, como também a adoção de manejo integrado de praga, de doenças e de plantas daninhas.

No presente trabalho, foram consideradas apenas as lavouras que obtiveram produtividades superiores a 5.000 kg ha<sup>-1</sup>. A produtividade média geral de todas as áreas plantadas foi de 6.213 kg ha<sup>-1</sup>, correspondendo aproximadamente a duas vezes mais do que a média geral do Brasil. É claro que, para se obter produtividades dessa magnitude, o custo de produção dessas lavouras é maior e o nível tecnológico é alto.

Embora tenham sido constatados rendimentos superiores a 8.000 kg ha<sup>-1</sup> em todos os estados produtores de milho safrinha, a maior frequência é de lavouras com rendimentos entre cinco e sete mil kg ha<sup>-1</sup>. Enquanto nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul predominam lavouras com produtividades de 5 a 7 t ha<sup>-1</sup>, em Goiás e Mato Grosso predominam

lavouras com produtividades de 7 a 8 t ha<sup>-1</sup>.

A maior frequência é de lavouras com rendimentos entre cinco e sete mil kg ha<sup>-1</sup>.

A maioria das lavouras foram conduzidas em sistema de plantio direto, com o milho sendo plantado após a soja.

Geralmente as lavouras de milho safrinha com altos rendimentos foram plantadas em fevereiro.

Sessenta por cento das lavouras permanecem no campo, entre o plantio e colheita, por cerca de 140 a 160 dias.

Em São Paulo e no Paraná, predomina o espaçamento convencional (70 a 90 cm), enquanto que nos estados da região Centro-Oeste a utilização de espaçamento reduzido (45 a 50 cm) é maior, especialmente em Goiás.

A maior frequência de população de plantas foi de 51 a 55 mil plantas por hectare.

Cerca de 90% das lavouras receberam tratamento químico com fungicidas para o controle de doenças.

### Literatura citada

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho : análise do estado-da-arte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R. G.; BORGES, I. D. Avaliação de características agrônômicas e de produção de forragens e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura

e espaçamentos entre linhas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, p. 402-408, 2006.

BALBINOT, A. A.; FLECK, N. G. Benefício e limitações da redução do espaçamento entre linhas. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, v. 5, p. 37-41, 2005.

BRUNINI, O.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M.; PAULO, E. M.; DUARTE, A. P.; KANTHACK, R. A.; CASTRO, J. L. de; GALO, P. B.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; LANDEL, M.; DE SORGI, G.; SAWAZAKI, E.; BOLOGNESI, D.; NICOLLELA, A. C.; VILELA, O.; FUJIWARA, M.; ARRUDA, F. B.; MEREGE, W. H. Interação: época de plantio, duração do ciclo e produção para a cultura do milho no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. Globalização e segurança alimentar - resumos expandidos. Recife: ABMS, 1998. CD ROM

CONAB. Acompanhamento Da safra brasileira - Grãos, Nono Levantamento Junho/2010. [Brasília, DF], 2010. 45 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/> Acesso em: 10 jun. 2010.

CRUZ, I. Estratégias de manejo do milho Bt em condições de safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, rio Verde. Anais... Rio Verde: FESURV, 2009. p. 154-170.

CRUZ, I.; BIANCO, R. Manejo de pragas na cultura do milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 6., 2001, Londrina. Anais... Londrina: IAPAR, 2001. p. 79-112.

CRUZ, I., FIGUEIREDO, M. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; VASCONCELOS, C. A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. *International Journal of Pest Management*, London, v. 45, p. 293-296, 1999.

CRUZ, J. C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C. de; MAGALHAES, P. C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 6, n. 1, p. 60-73, 2007.

CRUZ, J. C.; PINTO, L. B. B.; PEREIRA FILHO, I. A.; GARCIA, J. C. QUEIROZ, L. R. Caracterização dos sistemas de produção de milho para altas produtividades. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 15 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 124)

DeMARIA, I. C.; DUARTE, A. P.; CANTARELLA, H.; PECHE FILHO, A. ; POLISINI, G. Caracterização de lavouras de milho “safrinha” no Vale do Paranapanema. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO “SAFRINHA”. 5., 1999, Barretos. Anais... Campinas: IAC, 1999. p. 229-238.

- DEMÉTRIO, C. S.; FORNASIERI FILHO, D.; CAZETTA, J. O.; CAZETTAD. A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 43, n. 12, p. 1691-1697, 2008.
- DOURADO NETO, D.D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 2, p. 63-77, 2003.
- DUARTE, A. P. Milho safrinha: Características e sistemas de produção. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). *Tecnologias de produção de milho*. Viçosa: UFV, 2004. p. 109-138.
- DUARTE, A. P.; CANTARELA, H.; BATISTA, K. Manejo de nitrogênio e ciclagem de nutrientes na cultura do milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. *Anais...* Rio Verde: FESURV, 2009, p. 89-105.
- DUARTE, A. P.; MARTINS, A. C. N.; BRUNINI, O.; CANTARELLA, H.; DEUBER, R.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TSUNECHIRO, A.; SAWAZAKI, E.; DENUCCI, S.; FANTIN, G. M.; RECO, P. C. Milho Safrinha; técnicas para o cultivo no Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 2000. 16 p. (Documento Técnico, 113).
- FIGUEIREDO, M. L. C. Interação de inseticidas e controle biológico natural na redução dos danos de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. 2004. 205 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- HOEFT, R. G. Desafios para obtenção de altas produtividade de milho e de soja nos EUA. *Informações Agronômicas*, Piracicaba, n. 104, p. 1-4, dez. 2003.
- JULIATTI, F. C.; ZUZA, J. L. M. F.; SOUZA, P. P.; POLIZEL, A. C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. *Bioscience Journal*, Uberlandia, v. 23, n. 2, p. 34-41, 2007.
- MASSUD, J. R. G. Sistema de produção do milho safrinha no Médio Vale do Paranapanema, Estado de São Paulo In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. *Anais...* Rio Verde: FESURV, 2009. p. 32-39 .
- PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.Ç CAMARGO, L. E. A. (Ed.). *Manual de Fitopatologia*. 4. ed. São Paulo: Agronomica Ceres, 2005. v. 2, p. 477-488.

PINTO, N. F. J. A.; OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T. Manejo das principais doenças do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 92).

PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.

PORTER, P. M.; HICKS, D. R.; LUISCHEN, W. E.; FOND, J. H.; WARNES, D. D.; HOVERSTAD, T. R. Corn response to row width and plant population in the Northern corn belt. Journal of Production Agriculture, Madison, v. 10, p. 293-300, 1997.

POSSAMAI, J. M., SOUZA, C. M. de, GALVÃO, J. C. C. Sistemas de preparo de solo e o cultivo do milho “safrinha” na região de Viçosa - MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife.

Globalização e segurança alimentar - Resumos Expandidos. Recife: ABMS, 1998. CD-ROM.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a. aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

SHIOGA, P. S. Sistemas de produção do milho safrinha no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. GO. Anais... Rio Verde: FESURV, Rio Verde, 2009. p. 40-54

SILVA, L. H. C. da; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. R. C.; MORAIS, E. B. de; CARMO, G. L. do. Controle químico de doenças foliares no milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009. Rio Verde. GO. Anais... Rio Verde: FESURV, 2009. p. 131-140