

160

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Novembro, 2011**Autores**

José Carlos Cruz
PhD em Manejo e
Conservação de Solos,
Pesquisador da Embrapa
Milho e Sorgo, zecarlos@
cnpms.embrapa.br

Gustavo Henrique da Silva
Eng.-Agr., Bolsista FAPEMIG/
Embrapa, agrogustavo2003@
yahoo.com.br

Israel A. Pereira Filho
Mestrado em Fitotecnia,
Pesquisador da Embrapa
Milho e Sorgo, israel@cnpms.
embrapa.br

Miguel Marques Gontijo Neto
Doutorado em Zootecnia,
Pesquisador da Embrapa
Milho e Sorgo, mgontijo@
cnpms.embrapa.br

Paulo César Magalhães
PhD em Fisiologia Vegetal,
Pesquisador da Embrapa
Milho e Sorgo, pcesar@
cnpms.embrapa.br



Sistema de Produção de Milho Safrinha de Alta Produtividade: Safras 2008 e 2009

Introdução

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 teve origem nas baixas produtividades dos primeiros cultivos do cereal no Estado do Paraná, na década de 1970, quando foram constatadas produtividades muito menores se comparadas às obtidas 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 estados do PR, de SP, de GO, do MT, do MS. 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 altas produtividades.

Material e Métodos

Para caracterizar os sistemas de produção de altas produtividades de milho safrinha foram coletadas informações referentes a 1.138 lavouras que obtiveram produtividade acima de 5 mil kg ha⁻¹, 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 AGROSCIENCE, 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.

Resultados e discussão

Cultivar

Nas 1.138 lavouras foram semeados 42 híbridos simples (30 classificados como precoces, 10 superprecoces e 2 semiprecoces), 9 híbridos triplos (8 de ciclo precoce e 1 superprecoce) e 3 duplos (2 precoces e 1 subprecoce). O rendimento médio de todas as lavouras avaliadas foi de 6.213 kg ha⁻¹, sendo o maior rendimento obtido de 10.205 kg ha⁻¹. Segundo Shioga (2009), um levantamento sobre o cultivo do milho safrinha no Estado do Paraná também 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 superprecoces (38%) e baixo 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 produtividades de milho safrinha cultivado no sistema de plantio direto, quando comparadas com o sistema de plantio convencional (dentre vários autores, POSSAMAI et al., 1998; DEMARIA et al., 1999). Assim, toda a estratégia de manejo do solo deve propiciar maior quantidade de água disponível para as plantas.

Adubação de Semeadura

Verificou-se que embora a tendência de maiores níveis de N, P₂O₅ e K₂O estar associada a maiores produtividades, a amplitude das doses para N variaram de 25 a 30 kg ha⁻¹; para P₂O₅ variaram de 44 a 52 kg ha⁻¹ e para K₂O variaram de 43 a 46 kg ha⁻¹ (Figura 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 orientação 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 4 toneladas por hectare, complementando o nitrogênio em cobertura (DUARTE et al., 2009).

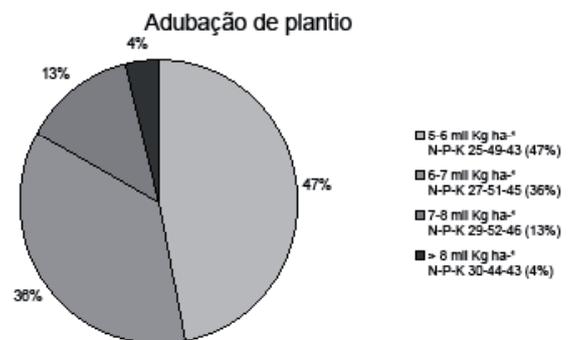


Figura 1. Quantidade de nitrogênio, fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O), em kg ha⁻¹, aplicada no plantio, por faixas de rendimentos (amostragem de 733 lavouras).

Adubação de Cobertura

Das 733 lavouras que relataram uso de fertilizantes na semeadura, apenas 452 (61,66%) tinham realizado adubação em cobertura (Figura 2). 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 a 22 kg ha⁻¹ de N e K₂O (Figura 2). 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 K₂O. Para as produtividades de 7 a 8 mil kg ha⁻¹ a dose média foi de 55 a 47 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente. Já para as áreas que atingiram produtividades acima de 8 mil kg ha⁻¹ foi constatada aplicação de 56 e 33 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente.

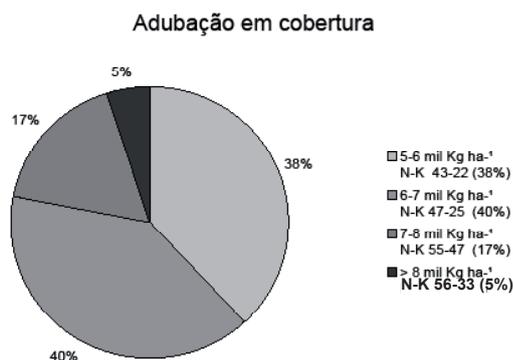


Figura 2. Quantidade de N e K₂O, em kg.ha⁻¹, aplicada em cobertura na cultura do milho, por faixas de rendimentos (amostragem de 452 lavouras para nitrogênio e 74 para potássio).

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 tenham sido implantadas no mês de janeiro, a maior parte foi implantada no mês de fevereiro (Figura 3). Das lavouras de milho safrinha que obtiveram rendimentos superiores a 5.000 kg ha⁻¹, apenas 17% (Figura 3) foram implantadas em março.

A análise por estado permitiu inferir que nos estados do PR e MS os maiores rendimentos de milho safrinha foram obtidos em semeaduras realizadas entre as primeiras quinzenas de fevereiro e março (Figura 4). Em MT e GO os maiores rendimentos foram obtidos no mês de fevereiro, sendo este fato observado em maior frequência em GO, na primeira quinzena, e em MT, na segunda quinzena do mesmo mês. Em São Paulo, a época de semeadura que propicia maiores produtividades de milho estende-se até o mês de abril.



Figura 3. Época de semeadura de lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 1.024 lavouras).

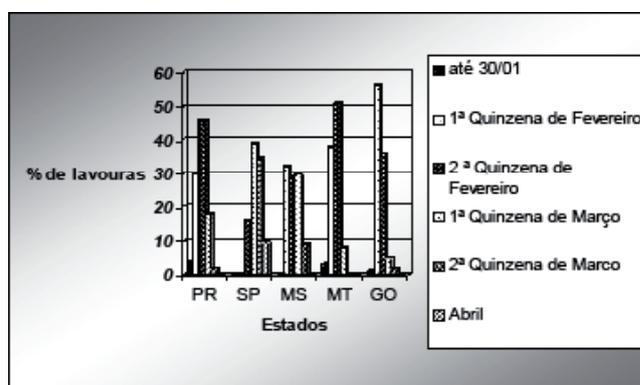


Figura 4. Distribuição percentual, por estado, das lavouras de altas produtividades de milho safrinha em diferentes épocas de semeadura (amostragem de 1.024 lavouras).

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), onde 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% (Figura 5) das lavouras de milho ficaram no campo no mínimo por seis meses, aumentando os riscos de perda por razões diversas.

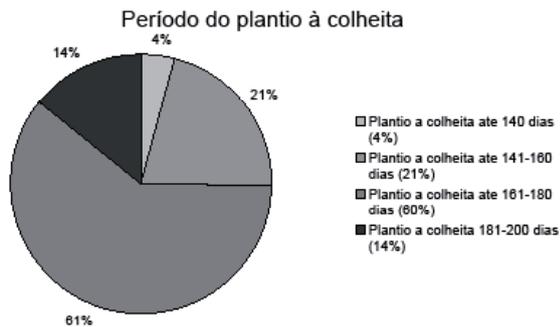


Figura 5. Período em dias da sementeira à colheita de lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹. (amostragem de 345 lavouras).

Os resultados obtidos permitem constatar que o período da sementeira até a colheita foi menor que 140 dias em 4 % das lavouras levantadas (Figura 5). Não é clara 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 visando uma colheita mais cedo, de 140 a 160 dias no campo para 35% das lavouras, de 160 a 180 dias para 50% das lavouras e de 180 a 200 dias correspondendo a 10% das lavouras (Figura 5).

Espaçamento entre fileiras

Foi constatado que 37% das lavouras utilizaram o espaçamento reduzido (0,45 a 0,50 m) para cultivo do milho safrinha, embora o espaçamento convencional (0,70 a 0,90 m) ainda seja mais frequente (Figura 6).

Dentre as vantagens do uso do espaçamento reduzido são citadas: 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 dentro 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 plantio melhor 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 de milho com elevada resposta produtiva em espaçamentos reduzidos associados ao uso de elevadas densidades populacionais (80 mil a 100 mil plantas por hectare) (DOURADO NETO et al., 2003).



Figura 6. Espaçamento entre fileiras mais utilizados na sementeira de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 345 lavouras).

No levantamento realizado verificou-se que nos estados do Paraná e de São Paulo houve predomínio do uso de espaçamento maior que 70 cm, representando 62 a 87% das lavouras, respectivamente. No Estado de Goiás predominou o espaçamento reduzido, sendo que em 69% das lavouras com altas produtividade foi utilizado o espaçamento de 45 a 50 cm. Nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso não há um espaçamento predominante entre linhas (Figura 7).

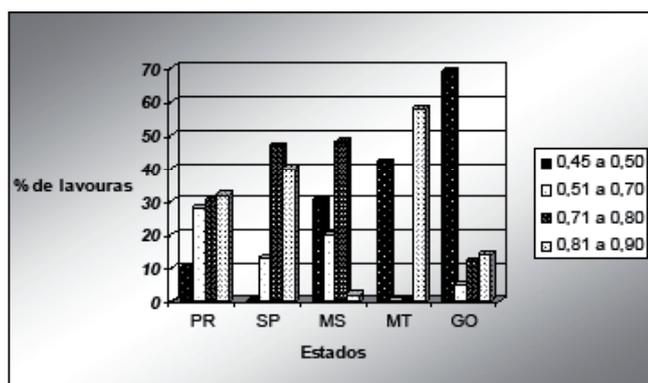


Figura 7. Distribuição percentual dos espaçamentos entre fileira, por estado.

População de plantas

A população de plantas com maior frequência foi de 51 a 55 mil plantas por hectare (Figura 8).

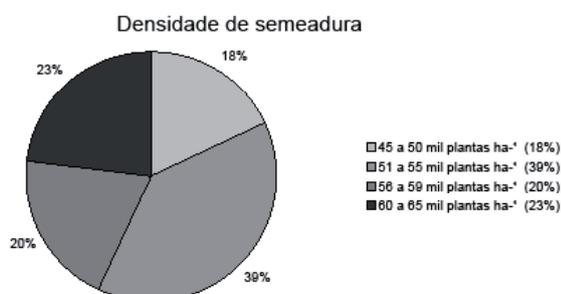


Figura 8. População de plantas mais utilizados no plantio de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 345 lavouras).

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⁻¹. 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⁻¹, no espaçamento entre 60 e 70 cm a média foi de 6.282 kg ha⁻¹ e no espaçamento de 77 a 90 cm a média foi 6.383 kg ha⁻¹. Portanto, pode-se verificar que o fator espaçamento entre plantas não é um fator 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. 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 zeaе-maydis*), mancha branca (*Phaeosphaeria maydis/Pantoea ananatis*), ferrugens (*Puccinia polysora, Puccinea sorghi e Physopella zeaе*), 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 apresentou 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-se à 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, aliado à suscetibilidade a doenças das cultivares de milho, foram os

fatores que mais contribuíram para a ocorrência da epidemia de cercosporiose (PEREIRA et al., 2005). O uso de fungicidas deve ser empregado 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 frequentes duas ou três aplicações (Figura 9).



Figura 9. Valores percentuais do número de aplicação de inseticidas em lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 315 lavouras).

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. Pode-se especular que tal situação seja devido ao menor retorno financeiro do milho safrinha em comparação ao “milho 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-pragas 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 o 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 (Figura 10). O teor de umidade, entretanto, é variável nos estados onde o milho safrinha é produzido.

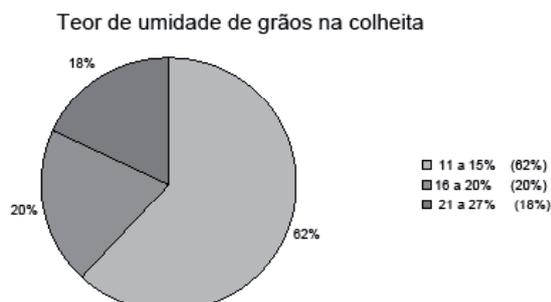


Figura 10. Distribuição percentual de faixas de umidade de grãos em lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 343 lavouras).

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 em 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 22%), começando com valores próximos a 28% (Figura 11).

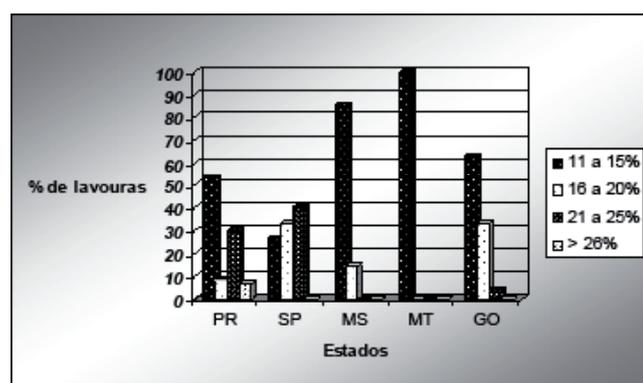


Figura 11. Distribuição percentual, por estados, das faixas de teor de umidade dos grãos na colheita de lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 345 lavouras).

Produtividade

A alta produtividade é um dos objetivos mais almejados pelos agricultores, principalmente para a cultura do milho, já que seu custo de produção tem subindo significativamente nos

últimos anos. Para alcançar este objetivo, o agricultor tem que realizar um planejamento de sua lavoura, obedecendo todos os passos que já foram mencionados: é necessário 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 a época de semeadura; definir o espaçamento e a 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 será reduzida como também a adoção de manejo integrado de praga, doenças e plantas daninhas.

No presente trabalho, foram consideradas apenas as lavouras que obtiveram produtividades superiores a 5.000 kg ha⁻¹ (Figura 12). A produtividade média geral de todas as áreas plantadas foi de 6.213 kg ha⁻¹, 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.



Figura 12. Distribuição percentual de faixas produtividade de grãos em lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5.000 kg ha⁻¹ (amostragem de 1.138 lavouras).

Embora tenham sido constatados rendimentos superiores a 8.000 kg ha⁻¹ em todos os estados produtores de milho safrinha, a maior frequência é de lavouras com rendimentos entre cinco e sete mil kg ha⁻¹ (Figura 13). Enquanto nos estados de PR, SP e MS predominam lavouras com produtividades de 5 a 7 t ha⁻¹, em GO e MT

predominam lavouras com produtividades de 7 a 8 t ha⁻¹.

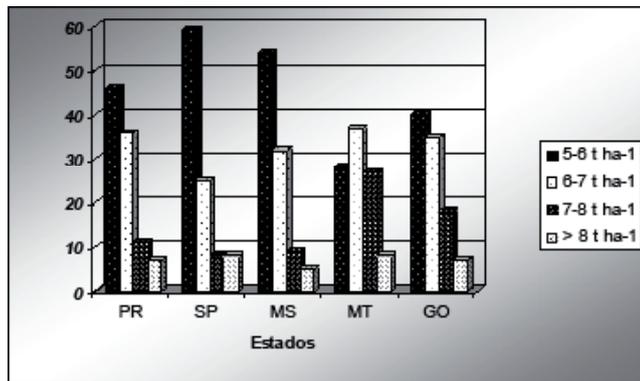


Figura 13. Distribuição percentual por estados das faixas de rendimento de grãos, nas lavouras de milho safrinha com alta produtividade (amostragem de 1.138 lavouras).

Conclusões

Referente ao cultivo de milho safrinha de alta produtividade, a maior frequência é de lavouras com rendimentos entre 5.000 e 7.000 kg ha⁻¹.

A maioria das lavouras foi conduzida 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 a colheita, por cerca de 140 a 160 dias.

Em São Paulo e Paraná, predomina o espaçamento convencional (70 a 90 cm), enquanto nos estados da região Centro-Oeste, a utilização de espaçamento reduzido (45 a 50 cm) é maior, especialmente em Goiás.

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

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

Referências

- 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, PE. **Globalização e segurança alimentar**: resumos expandidos. Recife: ABMS, 1998. 1 CD-ROM.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos: nono levantamento, junho/2010. Brasília, 2010. 45 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/8graos_6.5.10.pdf>. 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, GO. **Anais...** Rio Verde: Universidade de Rio Verde, 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.; GARCIA, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; PINTO, L. B. B.; 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, SP. **Anais...** Campinas: IAC, 1999. p. 229-238.
- DEMÉTRIO, C. S.; FORNASIERI FILHO, D.; CAZETTA, J. O.; CAZETTA D. A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 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.; CANTARELLA, 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, GO. **Anais...** Rio Verde: Universidade de Rio Verde, 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 p. 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**, Uberlândia, 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, GO. **Anais...** Rio Verde: Universidade de Rio Verde, 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.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, p. 477-488.
- 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.

PINTO, N. F. J. A.; OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T. **Manejo das principais doenças do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2007. 16 p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 92).

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, PE. **Globalização e segurança alimentar**: resumos expandidos. Recife: ABMS, 1998. 1 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**. 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: Universidade de 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: Universidade de Rio Verde, 2009. p. 131-140.

Circular Técnica, 160

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027 1100
Fax: (31) 3027 1188
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2011): on line

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira.
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau.
Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro.

Expediente

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros.
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro.
Tratamento das ilustrações: Tânia Mara A. Barbosa.
Editoração eletrônica: Tânia Mara A. Barbosa.