

Sistema de produção de milho safrinha de alta produtividade

José C. Cruz¹, Gustavo H. da Silva², Israel A. Pereira Filho¹, Miguel M. Gontijo Neto¹ e Paulo C. Magalhães¹

¹Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35.701-970, Sete Lagoas, MG; zecarlos@cnpmis.embrapa.br ²Bolsista Fapemig / Embrapa, Cx. Postal 151, 35.701-970, Sete Lagoas, MG.

Palavras-chave: *Zea mays*; adubação; arranjo espacial de plantas; época de plantio; manejo fitossanitário.

Introdução

Milho safrinha é o milho de sequeiro semeado de janeiro a abril, após a cultura de verão, geralmente a soja precoce, na região Centro-Sul brasileira. O termo safrinha tem origem nas baixas produtividades dos primeiros cultivos no estado do Paraná, na década de setenta, que gerava um volume muito pequeno de grãos comparado à 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 consagrada pelo uso e caracteriza um sistema de produção peculiar. De acordo com o levantamento da CONAB (2010) a safrinha de milho confirmou sua importância para o Brasil, com uma produção recorde estimada em 18.696,8 mil toneladas, o que corresponde a cerca de 32,8% da safra total, estimada em 53.459,7 mil toneladas de grãos. O milho safrinha é produzido, basicamente, pelos estados de PR, SP, GO, MT e MS. Por ser plantado no final da época normal, o milho safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelo regime de chuvas e por fortes limitações de radiação solar e temperatura na fase final de seu ciclo.

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 responsáveis por altas produtividades de milho na safrinha foram coletados dados referentes a 1.138 lavouras que obtiveram produtividade acima de cinco mil kg.ha⁻¹, totalizando uma área de cerca de 65 mil hectares distribuídos nos estados da região Centro-Oeste, em São Paulo e no Paraná. A área das lavouras avaliadas variou de 1 a 4.000 ha. Esses dados foram coletados em revistas e em *sites* da internet de algumas empresas fornecedoras de sementes. Nestes levantamentos foram obtidos dados referentes às cultivares plantadas, produtividades, época de plantio e de colheita, espaçamento, densidade, adubação de plantio 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. Como não havia uma uniformidade das informações analisadas, 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.

Resultado e discussão



Cultivar

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.

Nessas 1.138 lavouras foram semeados 42 híbridos simples (30 classificados como precoce, 10 como superprecoce e dois como semiprecozes), nove triplos (oito de ciclo precoce e um de ciclo superprecoce) e três duplos (dois precoces e um subprecoce). Segundo Shioya (2009), uma pesquisa sobre o milho safrinha no estado do Paraná também verificou a predominância da utilização de tipos de híbridos na safrinha, destacando-se que em torno de 55% são híbridos simples e o restante dividido entre os duplos (21%), triplos (22%) e variedades (1%). Segundo essa mesma pesquisa, em relação ao ciclo das cultivares, constatou-se maior uso de cultivares de ciclo precoce (54%), mas também com utilização bastante significativa de cultivares de ciclo superprecoce (38%) e baixa utilização de cultivares de ciclos normais.

Manejo do solo

Confirmando a consolidação do sistema de plantio direto foi constatado que em 345 lavouras que informaram a utilização ou não desta tecnologia, o milho foi plantado neste sistema em 94% delas. Além disso, 96% do milho foi plantado após a 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 deste período. Assim, toda estratégia de manejo do solo deve levar em consideração propiciar maior quantidade de água disponível para as plantas. Nesse caso, sempre que possível, deve-se optar pelo sistema de plantio direto, pois oferece maior rapidez nas operações, principalmente no plantio realizado simultaneamente à colheita, permitindo o plantio o mais cedo possível. Além disso, um sistema de plantio direto, com adequada cobertura da superfície, permitirá o aumento da infiltração da água no solo e a redução da evaporação, com consequente aumento no teor de água disponível para as plantas. Em algumas áreas de plantio direto já se constatou aumento do teor de matéria orgânica do solo, afetando a curva de retenção de umidade e aumentando ainda mais o teor de umidade para as plantas.

Adubação de plantio

Verifica-se que, embora haja uma tendência de maiores níveis de N, P₂O₅ e K₂O estarem associados a maiores produtividades, a amplitude de variação foi pequena. Os níveis de N variaram de 25 a 30 kg ha⁻¹; os de P₂O₅ variaram de 44 a 52 kg ha⁻¹, sendo o menor nível verificado no extrato de produtores com maiores rendimentos; os de K₂O variaram de 43 a 46 kg ha⁻¹ (Figura 1). Considerando a adubação aplicada nas lavouras que produziram entre 5 e 8 mil kg ha⁻¹, que representam 96% das lavouras avaliadas para este parâmetro, estas são bastante compatíveis com a recomendação de adubação baseada nas “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais” (RIBEIRO et al., 1999), considerando solos com boa disponibilidade de fósforo e potássio. Assumir que a disponibilidade de fósforo e potássio nessas lavouras é boa é uma afirmação razoável, considerando que se trata de uma sucessão de culturas onde o milho pode aproveitar o efeito residual da cultura antecessora. 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 ser antieconômicas.



Adubação de cobertura

Das 733 lavouras que relataram uso de fertilizantes no plantio, apenas 452 (61,66%) também relataram a aplicação de adubação em cobertura. Portanto, 38,34% dos agricultores que utilizaram adubação de plantio, ou não aplicaram ou não mencionaram a utilização da adubação em cobertura. Segundo Duarte et al. (2009), 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. Estes mesmos autores já previam o aumento do uso de fertilizantes nitrogenados para lavouras de milho safrinha devido ao aumento de área e melhoria do nível tecnológico.

Das 452 lavouras onde foi feita adubação de cobertura, em 21% delas (74 lavouras), foram aplicados tanto o nitrogênio como o potássio.



Figura 1. Quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio, em kg ha⁻¹, aplicadas no plantio, por estrato de rendimentos (amostragem de 733 lavouras)

No levantamento, as médias de adubação de cobertura para as produtividades que atingiram entre 5 e 6 mil kg ha⁻¹ foram de 43 kg ha⁻¹ de adubação nitrogenada e de 22 kg ha⁻¹ de K₂O. Para produtividades entre 6 e 7 mil kg ha⁻¹, a adubação média foi de 47 kg ha⁻¹ de nitrogênio e de 25 kg ha⁻¹ de K₂O. Para produtividades entre 7 e 8 mil kg ha⁻¹, a adubação média foi de 55 kg ha⁻¹ de nitrogênio e de 47 kg ha⁻¹ de K₂O. Já as áreas que atingiram produtividades acima de 8 mil kg ha⁻¹ aplicaram em suas lavouras médias de 56 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 33 kg ha⁻¹ de K₂O.

Época de plantio

A época de plantio do milho safrinha é limitada principalmente pela umidade, temperatura e pela radiação solar. O milho safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelo regime de chuvas e por fortes limitações de radiação solar e temperatura na fase final de seu ciclo. Além disso, como o milho safrinha é plantado após uma cultura de verão, a sua data de plantio depende da época da semeadura dessa cultura e de seu ciclo. Assim, o planejamento do milho safrinha começa com a cultura do verão, visando liberar a área o mais



cedo possível. Quanto mais tarde for o plantio, menor será o potencial e maior o risco de perdas por seca e/ou geadas (BRUNINI et al., 1998; DUARTE et al., 2000).

De acordo com os levantamentos, observa-se que, embora cerca de 4% das lavouras tenham sido plantadas no mês de janeiro, a grande concentração do plantio foi no mês de fevereiro. Das lavouras de milho safrinha que obtiveram rendimentos superiores a cinco kg ha⁻¹, apenas 17% foram plantadas em março.

Uma análise por estado (Figura 2) mostrou que no Paraná e em Mato Grosso do Sul as maiores frequências de altos rendimentos de milho safrinha são obtidas em plantio entre a primeira quinzena de fevereiro e a primeira quinzena de março. Em MT e GO, as maiores frequências de altos rendimentos são obtidas no mês de fevereiro, sendo que em GO se concentram mais na primeira quinzena enquanto que em MT se concentram na segunda quinzena. No estado de São Paulo, a época de plantio de maiores quantidades de lavouras de milho estendem-se até o mês de abril.

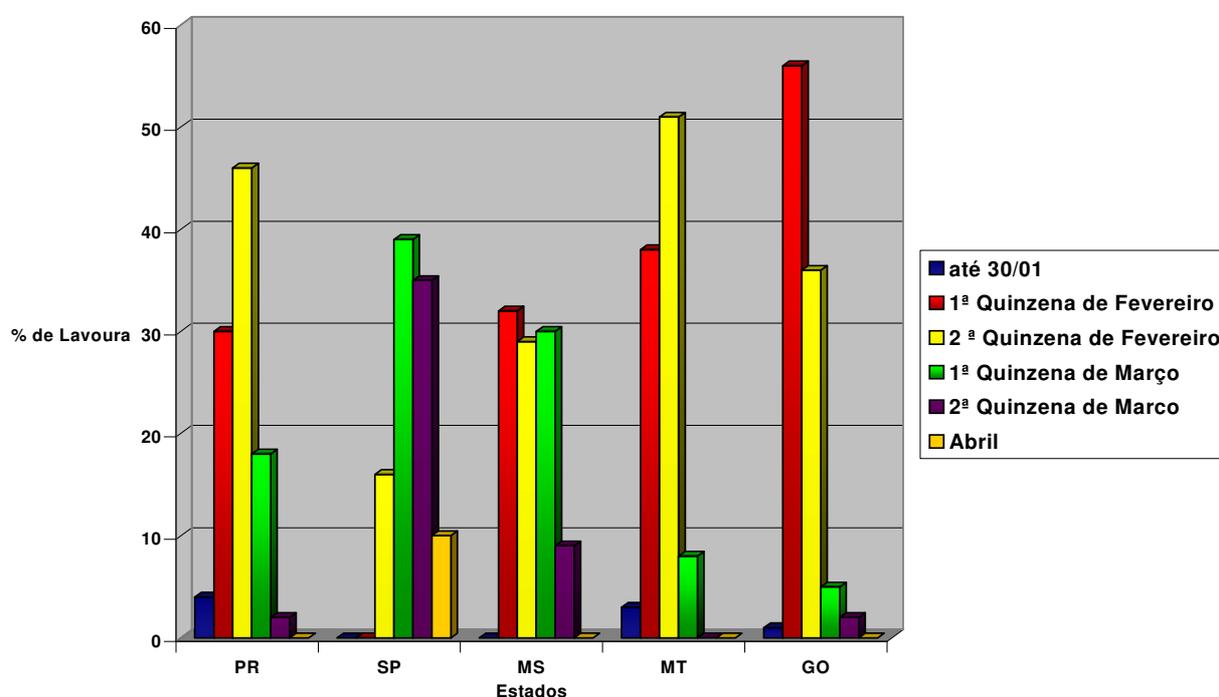


Figura 2. Distribuição percentual das lavouras de altas produtividades de milho safrinha em diferentes épocas de plantio (amostragem de 1.024 lavouras).

Número de dias entre plantio e colheita

Verifica-se que normalmente o milho safrinha fica no campo por um período bem superior àquele necessário para que ele atinja sua maturidade fisiológica. Em 10% das lavouras que mencionaram a época de colheita, o milho ficou no campo no mínimo por seis meses, aumentando os riscos de perdas por razões diversas.

Períodos do plantio até a colheita de até 140 dias foi verificado em apenas 5% das lavouras levantadas; de 140 a 160 dias no campo em 35% das lavouras; de 160 a 180 dias em 50% das lavouras e de 180 a 200 dias correspondem a 10% das lavouras.



Espaçamento

O espaçamento entrelinhas é ainda muito variado entre os diferentes estados produtores de safrinha (Figura 3). Dentre as vantagens do uso do espaçamento reduzido podemos citar: 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; e a maximização da utilização da plantadora, uma vez que diferentes culturas, especialmente milho e soja, poderão ser plantadas com o mesmo espaçamento, permitindo maior praticidade e ganho de tempo (ARGENTA et al., 2001; BALBINOT; FLECK, 2005; ALVAREZ et al., 2006).

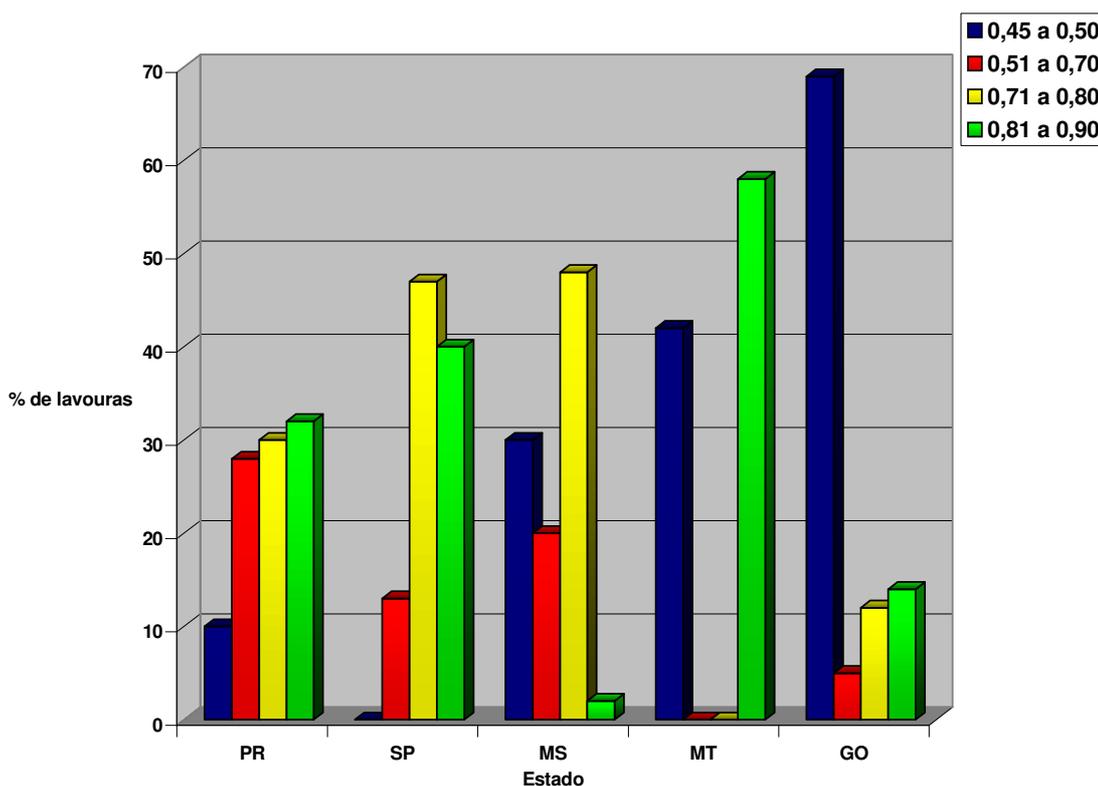


Figura 3. Distribuição percentual dos espaçamentos entre fileiras mais utilizados nas lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5 kg ha^{-1} . (amostragem de 345 lavouras)



Atualmente, nos programas de melhoramento de milho têm-se buscado genótipos com elevada resposta produtiva em elevadas densidades populacionais, de 80 mil a 100 mil plantas por hectare, e sob espaçamentos entrelinhas mais reduzidos (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 altas produtividade foi utilizado o espaçamento de 45 a 50 cm. Nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso ainda não há uma definição clara quanto ao espaçamento a ser utilizado.

É possível verificar no trabalho que houve uma proximidade média de populações de plantas nos diferentes níveis de espaçamentos. No espaçamento de 45 a 50 cm a média de população de plantas foi de 54.967, representando 37% das lavouras analisadas. No espaçamento entre 51 e 70 cm a média populacional de plantas foi de 55.885, representando 15% das lavouras. Já no espaçamento entre 71 e 80 cm a média de população de plantas foi de 56.012, representado por 25% das lavouras e no espaçamento entre 81 e 90 cm, a média populacional de plantas foi de 55.607, com uma representação de 23% das lavouras levantadas.

Outro fator que é possível observar é a semelhança na média de produtividade nos diferentes níveis de espaçamentos utilizados. 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 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.

População de plantas

Foram constatadas populações de plantas variando entre 45.000 e 65.000 plantas por hectare, com maior frequência de populações de 51 a 55 mil plantas ha⁻¹ (39%). Populações de 45 a 50 mil plantas ha⁻¹ representaram 18% das lavouras. Populações entre 56 e 59 mil plantas ha⁻¹ (20%) e população de plantas entre 60 e 65 mil plantas ha⁻¹ (23%).

Praticamente a população de plantas não variou com espaçamento entre fileiras (Figura 4).



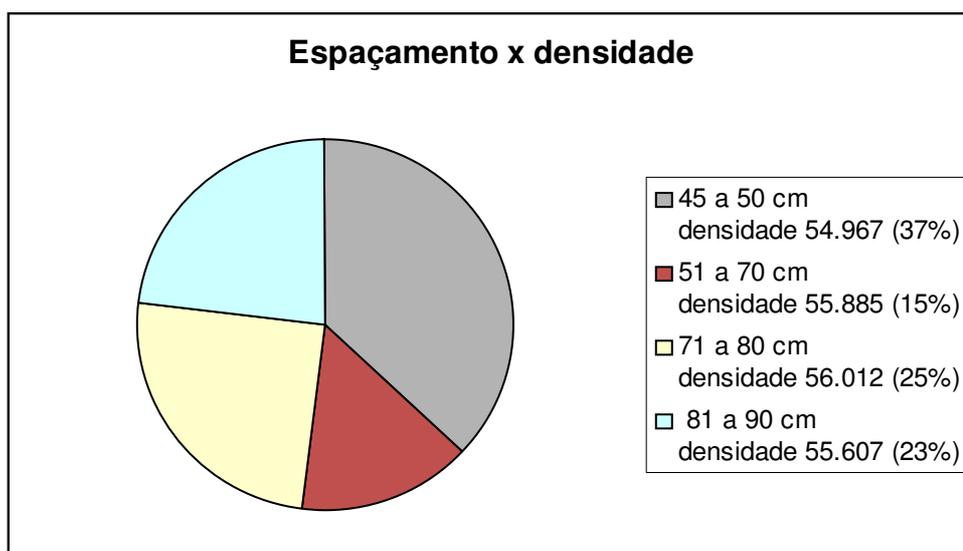


Figura 4. Espaçamento x densidade de plantio na semeadura de milho safrinha com rendimentos acima de 5 kg ha⁻¹. (amostragem de 345 lavouras)

Controle químico de doenças

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

É difícil dizer com certeza quais foram ou quais são os fatores determinantes do aumento da incidência e severidade de doenças na cultura do milho no Brasil. Historicamente, pode-se dizer que a expansão da cultura para novas áreas contribuiu, de certa forma, para o aumento do potencial de inóculo dos patógenos (JULIATTI et al., 2007). Da mesma forma, o plantio de milho na safrinha representou um aumento da área de plantio, embora de forma temporal. Tal fato fez com que aumentasse o período de tempo 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, por exemplo, são organismos que necessitam da presença de um hospedeiro vivo para se multiplicarem, o plantio de safrinha contribuiu para que a importância destas doenças aumentasse nestes últimos anos.

O manejo de áreas de plantio direto de forma incorreta, ou seja, sem levar em consideração a necessidade de a ele associar-se a prática da rotação de culturas, foi também um fator que contribuiu para o aumento na incidência e severidade, principalmente dos patógenos necrotróficos, como os agentes causais da cercosporiose e da antracnose (PINTO, 2004). Neste caso, o plantio direto e a ausência de rotação de culturas aliados ao fato de que a maioria das cultivares plantadas na região eram suscetíveis à doença, foram os fatores que



mais favoreceram a ocorrência da epidemia de cercosporiose. (PEREIRA et al., 2005). O uso de fungicidas deve ser encarado 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 na lavoura

O manejo de pragas foi avaliado em 315 lavouras (Figura 8). O número de aplicações de inseticidas utilizado nas lavouras de alta produtividade levantadas é muito variado (de zero até quatro aplicações), sendo mais frequentes duas (50%) ou três aplicações (33%).

Num trabalho semelhante a esse realizado com o plantio da safra normal (CRUZ et al., 2009) foram constatadas até oito aplicações de inseticidas nas lavouras de alta produtividade (rendimento acima de oito mil kg por hectare). Portanto, o dobro do maior número de aplicações verificados na safrinha.

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 se constituir em pragas-chave na safrinha e vice-versa. De um 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 planta, 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 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 (*Spodoptera frugiperda*), sem dúvida a principal praga do milho nas Américas (embora também de importância crescente em arroz, sorgo e algodão no Brasil), tem provocado o aparecimento de populações resistentes a diferentes grupos de inseticidas. A lagarta-do-cartucho, embora considerada polífaga e severa, tem como hospedeiro preferencial a cultura de milho, danificando total ou parcialmente suas plantas, ocasionando perdas desde o plantio até a colheita. Essa praga pode ocasionar perdas nos rendimentos da cultura do milho que variam de 15% a 50% (CRUZ et al., 1999; FIGUEIREDO, 2004).

Umidade dos grãos na colheita

Há também uma variação entre a umidade dos grãos por ocasião da colheita nas lavouras de alto nível tecnológico que obtiveram altas produtividades, desde aqueles que colhem o milho safrinha com baixo teor de umidade e não necessitam de secagem artificial,



como aqueles que colhem o milho com umidade superior a 20%.

Verifica-se que a maior parte do milho safrinha é colhida com baixo teor de umidade, praticamente não necessitando de secagem posterior. O teor de umidade, entretanto, é variável nos estados onde o milho safrinha é produzido (Figura 5).

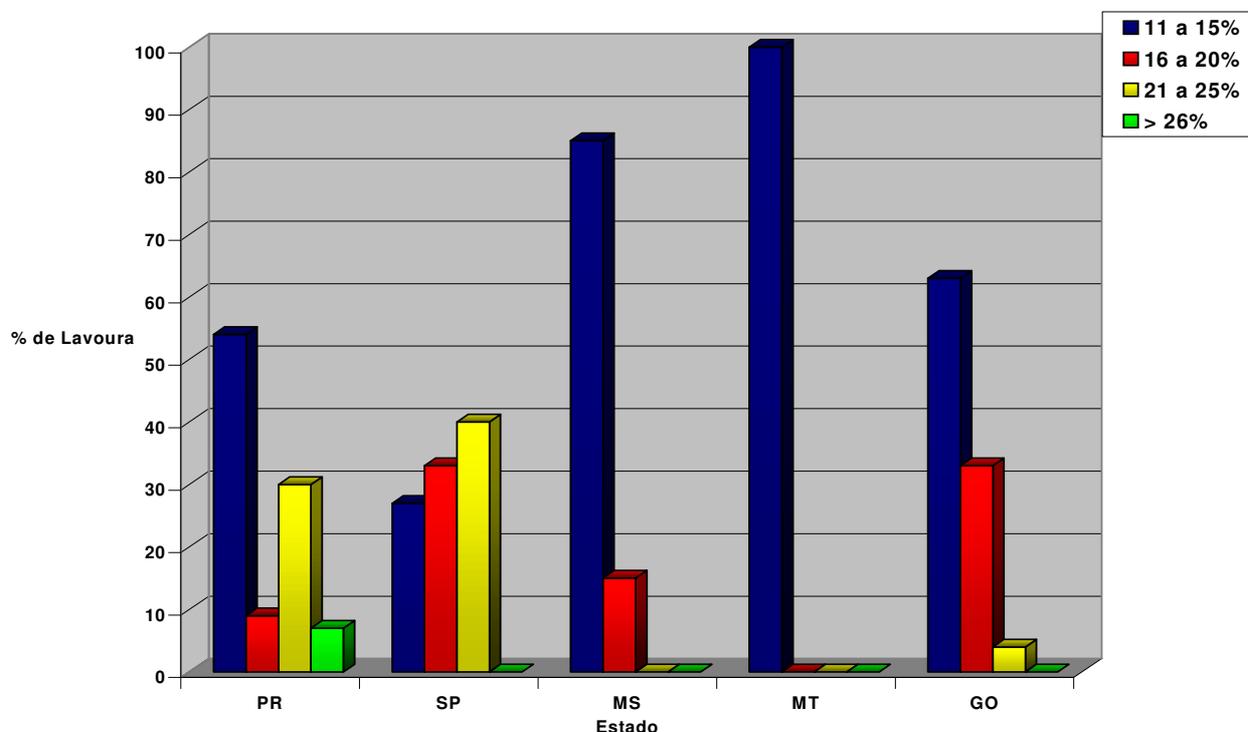


Figura 5. Distribuição percentual das faixas de teor de umidade dos grãos nas lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5 kg ha⁻¹. (amostragem de 345 lavouras)

Nos estados da região 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 (em torno de 22%), começando com valores próximo a 28%.

O milho pode ser colhido logo após sua maturação fisiológica (com 30% a 35% de umidade). Entretanto, para se realizar uma colheita mecânica adequada, recomenda-se que a umidade dos grãos esteja entre 20% e 25%, embora tenham sido verificadas colheitas com os grãos apresentando umidade acima desses valores.

Produtividade

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



principalmente para a cultura do milho em que seu custo de produção vem subindo significativamente nos últimos anos. Para obter altas produtividades, ou seja, para alcançar sucesso, 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 se poder corrigir a fertilidade a níveis adequados para a cultura expressar sua máxima potencialidade de produção; escolher a cultivar adequada para a região; 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 se reduz. Adotar o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas também é essencial.

No presente trabalho, foram consideradas apenas as lavouras que obtiveram produtividades superiores a 5.000 kg ha^{-1} (Figura 6). A produtividade média geral de todas as áreas plantadas foi de 6.213 kg ha^{-1} , correspondendo a cerca de 2 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.

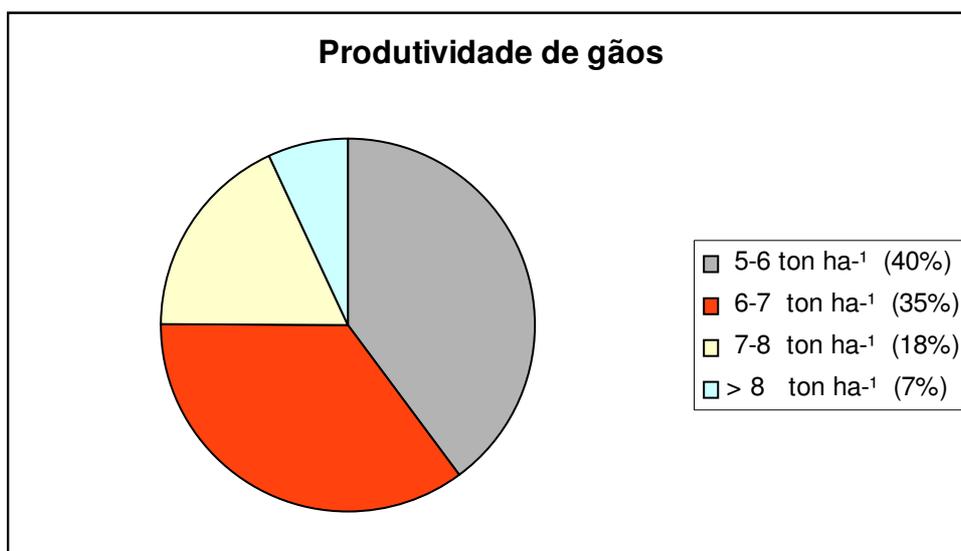


Figura 6. Distribuição percentual de faixas “produtividade de grãos” em lavouras de milho safrinha com rendimentos acima de 5 kg ha^{-1} . (amostragem de 1.138 lavouras).



Embora tenham sido constatados rendimentos superiores a 8.000 kg ha⁻¹ em todos os principais estados produtores de milho safrinha (Figura 7), a maior frequência é de lavouras com rendimentos entre cinco e sete mil kg/ha.

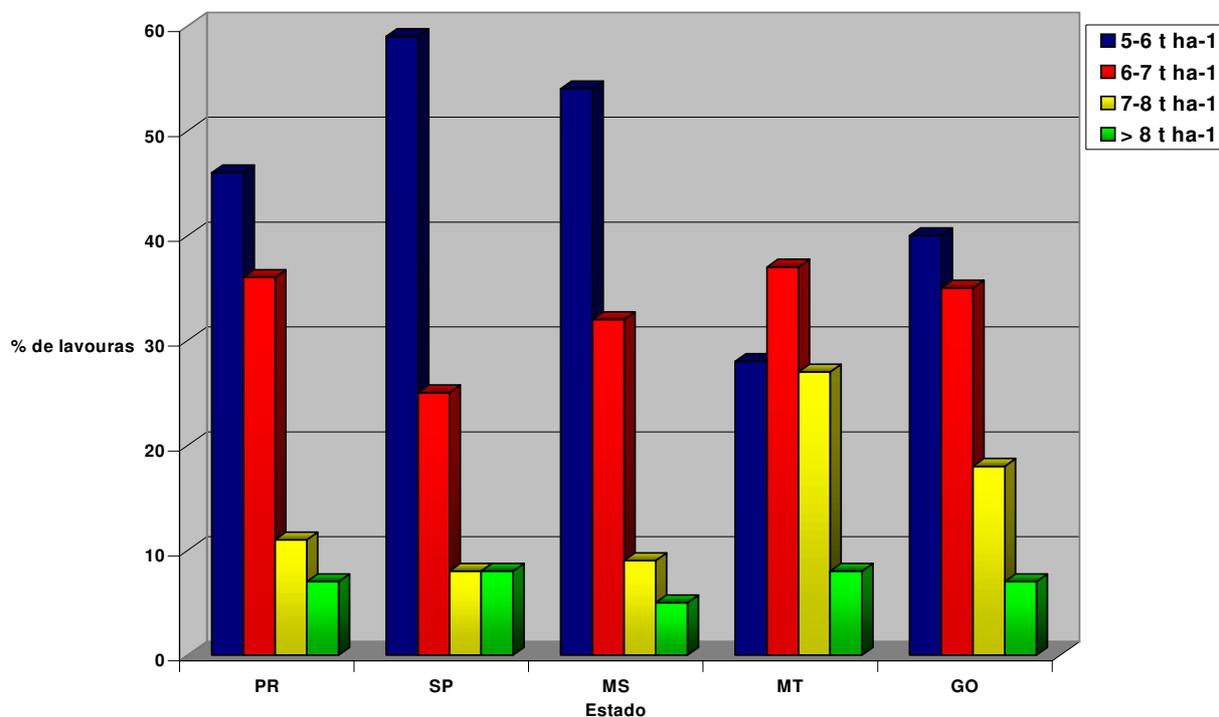


Figura 7. Distribuição percentual das faixas de rendimento de grãos, nas lavouras de milho safrinha com alta produtividade (amostragem de 1.138 lavouras)

Referências

ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R. G.; BORGES, I. D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragens e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 402-408, 2006.

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.

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**: anais. Recife: IPA, 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. **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.; CONFERÊNCIA NACIONAL DE PÓS-COLHEITA, 2.; SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM QUALITATIVA DE GRÃOS DO MERCOSUL, 2., 2001, Londrina. **A cultura do milho safrinha**: valorização da produção e conservação de grãos no Mercosul. 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.; 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, SP. **Anais...** Barretos: Instituto Agrônômico, 1999. p. 229-238.

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. **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. (CATI. 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, 2004.

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. **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.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 477-488.

PINTO, N. F. J. A.; SABATO, E. de O.; 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.

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: anais.** Recife: IPA, 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: 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. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 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. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009. p. 131-140.

Apoio: FAPEMIG

