

Capítulo 2

Sistemas de Produção de Milho Safrinha na Região Sul-Sudeste do Brasil no Biênio 2018 e 2019

*Aildson Pereira Duarte
Gessi Ceccon*

Resumo: Na região Sul-Sudeste, em 2019, o milho safrinha ocupou aproximadamente 5 milhões do total de 12 milhões de hectares, com produtividade média de 5,9 t/ha. Essa região inclui parte do Mato Grosso do Sul e pode ser subdividida em três grandes ambientes quanto ao clima: próximo da latitude 22 (intermediária), ao norte com ocorrência frequente de seca e ao sul com alto risco de geadas. Quase totalidade da área de soja é ocupada com milho safrinha, exceto na “nova fronteira”. O consórcio com *Urocloua ruziziensis* é adotado por cerca de 10% dos produtores. Procura-se antecipar a colheita da soja utilizando cultivares precoces e semeando o mais cedo possível, desde setembro, e fazendo dessecação. A maioria do milho é semeado do segundo decêndio de janeiro até o primeiro decêndio de março, em sistema de plantio direto, sem rotação de culturas. O espaçamento reduzido de 45 a 50 cm é utilizado na maioria das propriedades. Predominam os híbridos simples (85%), seguido pelos híbridos triplos (10%) e outros (5%); mais de 90% são transgênicos. A resistência ao complexo enfezamento/viroses é um dos principais critérios para a escolha das cultivares. Mais de 95% dos produtores fazem a adubação de semeadura exclusivamente no sulco, exceto no Triângulo Mineiro, onde predomina exclusivamente a lanço. Buva, amargoso, trapoeraba, picão-preto e soja tiguera são encontradas em todas as regiões. O percevejo-barriga-verde, a lagarta-do-cartucho e a cigarrinha-do-milho são as principais pragas. As doenças foliares mais importantes são a queima-de-turcicum e a mancha-branca.

Tecnologias regionalizadas, segunda safra, sucessão de culturas.

Introdução

Este capítulo contempla as regiões de origem, expansão inicial e a fronteira mais recente do milho safrinha (**Figura 1**). A área abrangida é de aproximadamente 5 milhões dos 12 milhões de hectares de milho safrinha cultivados em 2019 (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2019). A área brasileira da segunda safra levantada pela Conab e pelo IBGE supera em cerca de 1 milhão de hectares a do milho denominado safrinha, por incluir também a única safra de milho em estados do Nordeste (não é sucessão de culturas no mesmo ano agrícola) e áreas irrigadas (não é sob sequeiro). Em 2019, o milho segunda safra foi cultivado em 2.248, 1.851, 495 e 421 mil hectares, respectivamente, nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo e Minas Gerais (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2019). Estima-se que são cultivados aproximadamente 20 mil hectares de milho safrinha em Santa Catarina, embora ainda não conste nos levantamentos da Conab.

Essa modalidade de cultivo teve início no Paraná na década de 1980 e, em substituição ao trigo, se expandiu nos anos 1990 para os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Embora o estado do Mato Grosso do Sul pertença ao Centro-Oeste brasileiro, as regiões Centro e Sul desse estado foram incluídas pela semelhança nos ambientes de produção e no histórico de adoção do milho safrinha. A região de expansão mais recente, aqui denominada “nova fronteira”, se consolidou na segunda metade da década de 2010, abrangendo parte de Minas Gerais, o Oeste de Santa Catarina e as regiões de altitude acima 700 m em São Paulo e Paraná.

Estima-se que produtividade média do milho safrinha nos quatro estados foi de 4,0 e 5,9 t/ha em 2018 e 2019, respectivamente (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2019). A produtividade média tem aumentado gradativamente, mas não de maneira contínua. Em 2018, os estresses abióticos foram bastante severos em razão da ocorrência de seca e geadas, reduzindo a produtividade na maioria das regiões produtoras.

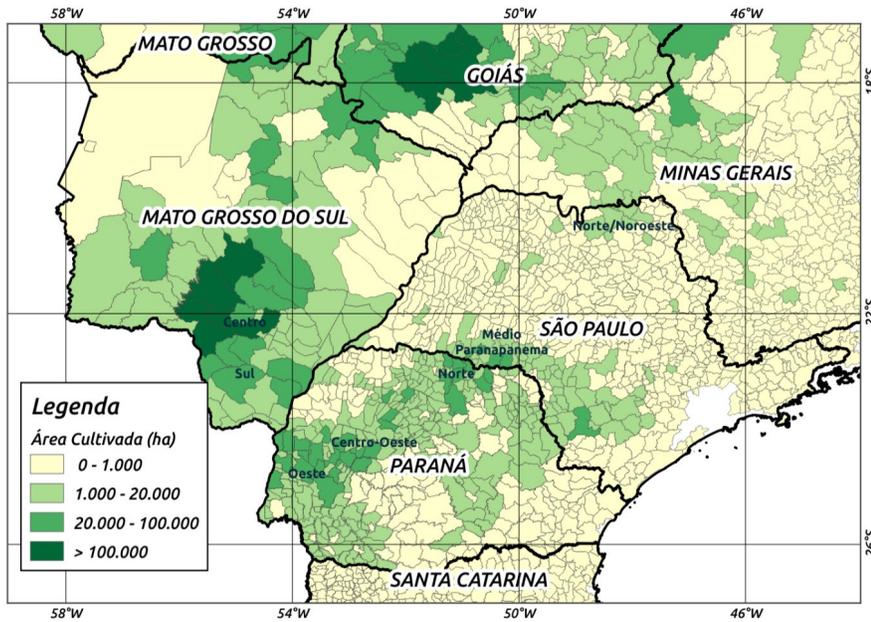


Figura 1. Área cultivada por município (ha) com milho safrinha na região Sul-Sudeste do Brasil, em 2017. **Fonte:** IBGE (2017). Elaborado por Éder Comunello.

Caracterização das Regiões e da Sucessão de Culturas

Os ambientes de produção de milho safrinha no Sul-Sudoeste brasileiro são muito diversificados quanto aos tipos de solo e clima. Predomina o cultivo em latossolos de elevada fertilidade natural e, especialmente na “nova fronteira”, de fertilidade construída em condições naturais pobres. Existe a defasagem entre o tempo de avanço da soja e o do milho safrinha na ocupação de pastagens degradadas, por causa da necessidade do cultivo da soja por até três anos para a correção da fertilidade do solo e do atendimento das exigências nutricionais do milho.

A região sul-sudoeste brasileira, incluindo o centro e sul do Mato

Grosso do Sul, pode ser subdividida em três grandes ambientes quanto ao clima: 1) transição entre inverno seco e úmido (Cwa/Cfa), com risco moderado de geada, localizada próximo da latitude 22, abrangendo o Médio Vale do Paranapanema em São Paulo, o Norte do Paraná e o Centro-Sul de Mato Grosso do Sul; 2) inverno seco (Cwa), com risco muito baixo de geadas, Norte e Noroeste em São Paulo mais as regiões Sul-Sudoeste, Triângulo e Alto Paranaíba em Minas Gerais; 3) inverno úmido (Cfa e Cfb) com alta frequência de geadas, abaixo de Maringá até oeste de Santa Catarina e a região acima de 700 m em São Paulo e Paraná. O clima do tipo Cfa é caracterizado por verões quentes e invernos amenos e o Cfb é temperado com verões amenos e invernos frios. Ambos apresentam chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Ressalte-se que na região de transição climática, próximo ao paralelo 22, a deficiência hídrica não ocorre necessariamente na fase reprodutiva; pode ocorrer deficiência hídrica na fase vegetativa e posterior atendimento da demanda hídrica.

No Estado de Paraná o milho safrinha é cultivado em grande parte do Estado, principalmente nas regiões Norte, Centro-Oeste e Oeste, em solos predominantemente argilosos. Nesta década houve grande expansão no sudoeste do estado, com a área aumentando de aproximadamente 20 mil para 120 mil ha, e com previsão de mais crescimento. Na região dos campos gerais, acima de 800 m de altitude, próximo de Castro e Wenceslau Braz, o milho safrinha é cultivado em quase 10 mil hectares, o que era considerado impossível. A região oeste de Santa Catarina, tomando como referência as cidades de Abelardo Luz e Descanso, com altitudes próximas de 500 metros, é a fronteira mais ao sul (27° S). Isso foi possível com a semeadura no cedo, em janeiro, viabilizado pela antecipação da colheita da soja ou pela sucessão com feijão.

No Estado de São Paulo o milho safrinha é cultivado na região do Médio Vale do Paranapanema (Assis, Ourinhos), Alto Paranapanema (Itaberá, Capão Bonito) e na região Norte/Nordeste (Guaíra), divisa com Minas Gerais (**Figura 1**). A expansão para a região de maior altitude no Vale do Paranapanema se deu pela substituição do milho verão pela soja. Isso tem ocorrido por causa da boa lucratividade da soja e do recente aperfeiçoamento do seu sistema de produção, o

que permitiu antecipar a colheita da leguminosa.

O cultivo de milho safrinha na região Sul de Mato Grosso do Sul pode ser dividido em duas regiões: 1) região tradicional de cultivo, compreendendo os municípios de Dourados, Maracaju, Sidrolândia, Rio Brilhante, Ponta Porã, Amambai, Naviraí e Caarapó, com predomínio de solos argilosos de média a alta fertilidade e altitude de 350 a 700 m; 2) duas regiões de fronteira agrícola de MS, tradicionalmente ocupadas com pastagens. A região de Nova Andradina, onde predominam solos arenosos (menos de 20% de argila), de baixa fertilidade natural e baixa capacidade de retenção de água e a região de Bonito-Bela Vista, com solos Latossolos a Neossolos, com fertilidade muito variada e baixa capacidade de drenagem, em altitudes de 150 a 350 m.

Nas regiões tradicionais de milho safrinha, quase totalidade da área de soja é ocupada com milho safrinha, enquanto na “nova fronteira” esta proporção varia de metade no sul de Minas Gerais a menos de 10% no oeste de Santa Catarina e na região de altitude do Paraná. Procura-se antecipar a colheita da soja utilizando cultivares precoces e semeando em setembro e outubro. O milho safrinha é cultivado também após o feijão, especialmente nas áreas de altitude próximas de Castro (PR) e Itaberá (SP) e no Oeste catarinense, ou após milho silagem, no sudoeste e campos gerais paranaenses.

As lavouras de soja não cultivadas em sucessão com o milho safrinha são ocupadas com diversas culturas, com predomínio de trigo e aveia nas regiões com ocorrência de geadas, e sorgo e milheto nas regiões mais secas no outono-inverno. Em pequenas proporções e em regiões específicas, de feijão, nabo, crotalária, soja safrinha e pousio. A braquiária solteira é utilizada na maioria das regiões, mesmo que seja em pequenas áreas, principalmente em solos de textura média, tanto para cobertura de solo quanto para pastagem.

A sucessão soja e milho safrinha é permanente por anos e até décadas. A sua interrupção é feita prioritariamente no outono-inverno em partes da área que a semeadura do milho safrinha ficaria muito atrasada com alto risco de perdas. Também ocorre quando a soja é cultivada em áreas de renovação de canavial, como na região Norte/Noroeste de São Paulo, o milho no verão seguido de cereais de inverno na região paulista do Alto Paranapanema, Oeste e Centro-

Oeste do Paraná, e a mandioca ocupando áreas da sucessão soja milho safrinha na região de Naviraí, em Mato Grosso do Sul.

O consórcio de braquiária (*Urocloa ruziziensis*) com milho safrinha tem contribuído para a diversificação biológica e o aumento da cobertura de palha do solo, com benefícios na produtividade e no manejo de plantas daninhas da soja cultivada em sucessão. O consórcio já ocupa cerca de 10% das áreas de milho safrinha no Sul-Sudeste brasileiro, destacando-se no noroeste do Paraná, em solos derivados do arenito, e no Mato Grosso do Sul, com adoção em 20% a 40% das lavouras. O sucesso nessas regiões se deve principalmente ao uso da terceira caixa na semeadora-adubadora, o que permite um bom ajuste na distribuição das sementes, e ao estabelecimento de menor população de plantas da forrageira para minimizar a sua competição com o milho.

As pequenas e médias propriedades, com cerca de 50 ha, predominam na região do Médio Paranapanema, em São Paulo, em grande parte do Paraná e nas proximidades de Dourados, em Mato Grosso do Sul. Ocorre grande diversidade nas dimensões da área na região Norte/Noroeste e Alto Paranapanema, em São Paulo, e no Mato Grosso do Sul. No Mato Grosso do Sul algumas propriedades atingem até 10 mil hectares e no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba são muito comuns lavouras superiores a 500 hectares. Independentemente das dimensões das propriedades, existem proprietários e arrendatários cultivando soja e milho safrinha em todos os estados.

Tecnologia de Produção

Semeadura e Cultivares

O milho safrinha é implantado em semeadura direta, com exceções das poucas lavouras em que se incorpora o calcário ou se revolve o solo para romper camadas compactadas pela colheita da soja em solo úmido. Em parte das propriedades, principalmente onde o inverno é seco, se utiliza a grade leve para fazer a uniformização da palha do milho antes da implantação da soja.

A maior parte do milho safrinha é semeada dentro da época de

maior potencial produtivo (**Figura 2**). O emprego de cultivares de soja com crescimento indeterminado e de ciclo mais precoce permitiu antecipar a sua semeadura e colheita e, conseqüentemente, a semeadura do milho safrinha. Contudo, a irregularidade climática tem dificultado a antecipação da semeadura da soja, principalmente na região Norte/Noroeste de São Paulo e no Centro-Sul de Mato Grosso do Sul.

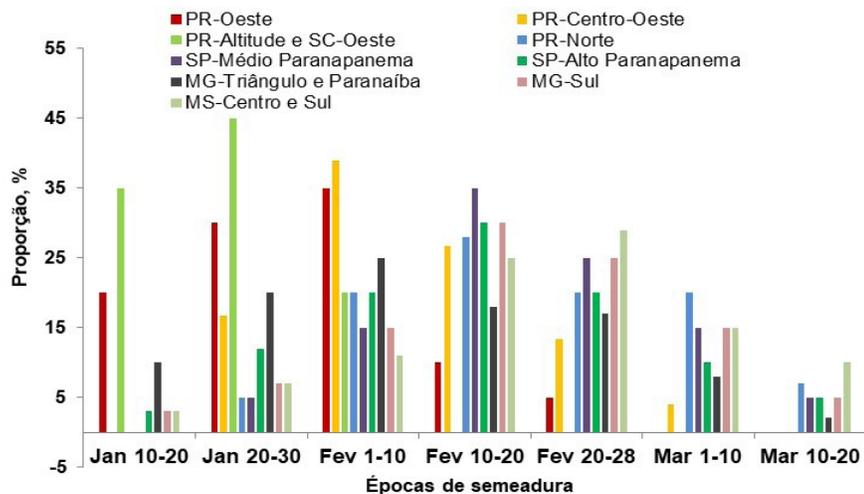


Figura 2. Proporção das lavouras de milho safrinha semeadas por decêndio, nos meses de janeiro (Jan), fevereiro (Fev) e março (Mar), nas principais regiões produtoras nos estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC), São Paulo (SP), Mato Grosso do Sul (MS) e Minas Gerais (MG). Média 2018 e 2019.

O milho safrinha é semeado mais cedo nas regiões com elevada altitude ou latitude (PR-altitude e SC-Oeste, respectivamente) para escape das geadas. As semeaduras mais tardias ocorrem na região de transição climática, próximo da divisa dos estados de São Paulo e Paraná (norte do Paraná e Médio Paranapanema em SP) e Centro-Sul do Mato Grosso do Sul, além do sul de Minas Gerais. Embora predomine altitudes superiores a 600m e inverno seja seco nas regiões produtoras mineiras, o Sul-Sudoeste apresenta temperaturas

mais baixas em comparação ao Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, viabilizando semeaduras mais tardias.

Conforme já mencionado, a época de semeadura do milho safrinha depende da colheita da soja, que varia de acordo com o ciclo das plantas e a época da sua implantação. A aplicação de paraquat, na dose de 1,2 a 2,0 L ha⁻¹, a fim de uniformizar e antecipar a colheita, é utilizada entre 10% e 40% das lavouras. A frequência é muito variável dentro das próprias regiões e anos, com maior adoção quando há limitações ambientais que atrasam a semeadura da soja. Ocorre também a dessecação pontual por causa da haste verde e à elevada infestação de plantas daninhas na cultura da soja.

Quanto aos tipos ou classes das cultivares, predominam os híbridos simples (média de 85%), incluindo os simples modificados, seguido pelos híbridos triplos (10%) e outros (5%). O termo outros inclui híbridos duplos, variedades e cultivares desconhecidos e sem registro oficial. Nas regiões e/ou épocas de maior potencial produtivo são utilizados apenas os híbridos simples, enquanto em áreas novas, solos com menor aptidão e/ou épocas marginais são utilizados também os híbridos triplos e outros. O Centro-Sul do Mato Grosso do Sul é onde, comparativamente, mais se emprega híbridos triplos e a categoria outros.

As cultivares transgênicas Bt são utilizadas em 80% a 100% das lavouras e as cultivares com as tecnologias Bt+RR correspondem a ¾ delas. As sementes convencionais são utilizadas, dependendo da região, de zero a 15% das áreas. Dentre as tecnologias predominam as tecnologias PRO, PW, Leptera e Viptera, em diferentes versões, com tendência de crescimento das duas últimas em razão da sua melhor eficiência no controle de lagartas. Existe dificuldade em manejar a lagarta-do-cartucho no milho convencional porque o controle químico pode não ser eficiente por causa, entre outros fatores, da ocorrência de seca nos estádios iniciais e da aplicação inadequada de defensivos.

Utilizam-se, em média, dois a quatro cultivares de milho na propriedade. A maior diferença entre as propriedades quanto ao número de híbridos ocorre em função do tamanho da área: agricultores com áreas pequenas utilizam, com frequência, dois híbridos e os médios e grandes três ou mais cultivares. É comum utilizar um híbrido

na maior parte da propriedade e subdividir o restante da área com os demais.

Atualmente, a resistência ao complexo enfezamento e viroses é o primeiro critério utilizado para a escolha da cultivar. Em 2018 e 2019, essa doença atingiu também as regiões paulistas do Médio e Alto Paranapanema e o estado do Paraná, onde não eram observados seus sintomas e/ou prejuízos na produtividade. Considera-se também o custo das sementes e a adaptação produtiva da cultivar e, dependendo da região, o ciclo, a sanidade foliar e a qualidade dos grãos. A precocidade é importante, evitando as cultivares mais tardias, principalmente nas regiões com ocorrência frequente de geadas, como nas áreas de maior altitude e/ou latitude do Estado do Paraná. A resistência ao acamamento é outro quesito utilizado na escolha de cultivares no Centro-Sul do Mato Grosso do Sul e na região paulista do Médio Paranapanema.

Os técnicos/consultores e os produtores normalmente analisam estes fatores em conjunto com a época de semeadura e o nível de investimento da lavoura, incluindo nessa análise o emprego de fungicida para controle de doenças em materiais suscetíveis. Para tanto, participam de dias de campo e acompanham o desempenho do híbrido em testes de empresas, cooperativas e instituições de pesquisa. Destaca-se a troca de informações entre os próprios agricultores sobre o desempenho dos materiais nas lavouras.

Predomina população inicial de plantas em torno de 55 a 60 mil plantas por hectare, principalmente nas primeiras épocas de semeadura, reduzindo para 50 a 55 mil plantas ha^{-1} nas semeaduras mais tardias. Nas regiões com maior restrição hídrica é comum populações na faixa de 50 a 55 mil plantas ha^{-1} e em ambientes de alto potencial de populações entre 60 e 65 mil plantas por hectare.

O espaçamento reduzido de 45 a 50 cm é utilizado na maioria das propriedades em todas as regiões; corresponde a quase totalidade das lavouras nas regiões de altitude de São Paulo e Paraná, as quais eram tradicionais produtoras de milho verão (**Figura 3**). O espaçamento 45 - 50 cm facilita as operações mecanizadas na propriedade, por ser utilizado tanto para soja quanto para o milho safrinha, e proporciona o fechamento mais rápido da entrelinha pelas folhas do milho. Os espaçamentos de 80 e 90 cm são utilizados

principalmente nas regiões contíguas do Norte do Paraná e sudoeste de São Paulo (Médio Vale do Paranapanema).

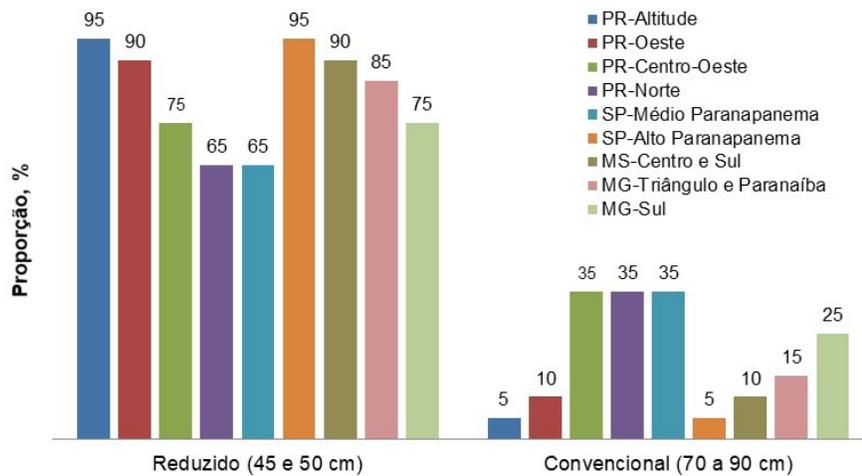


Figura 3. Porcentagem de espaçamento entre as linhas reduzido (45 e 50 cm) e convencional (70 a 90 cm) no milho safrinha nas principais regiões produtoras nos estados do Paraná (PR), São Paulo (SP), Mato Grosso do Sul (MS) e Minas Gerais (MG), em 2019.

A qualidade geral da semeadura/implantação da cultura é relativamente boa, mas ainda existem lavouras com distribuição irregular de plantas na linha, inclusive plantas duplas. O principal fator que afeta a qualidade é a velocidade excessiva de plantio, somada à umidade elevada do solo e aos problemas operacionais do mecanismo de distribuição de sementes. Destacam-se o uso de discos inadequados e a falta de uniformidade no formato das sementes. Cerca de 10% a 30% das semeadoras são equipadas com mecanismo pneumático, que requer menos trabalho para a sua correta regulagem, mas custa mais caro em comparação ao sistema de discos. No Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, em Minas Gerais, e nas áreas de altitude no Paraná, regiões tradicionais de milho verão, predominam semeadoras com mecanismo pneumático.

Adubação

Mais de 95% dos produtores fazem a adubação de semeadura exclusivamente no sulco, exceto no Triângulo e Alto Paranaíba, em Minas Gerais. Nessas regiões aproximadamente 70% das propriedades fazem adubação apenas a lanço. Cerca de metade dos agricultores aplicam MAP, PK ou NPK na superfície por ocasião da semeadura e metade aplica apenas ou N ou NK (sem ou com S) apenas em cobertura. Quando a adubação é feita no sulco de semeadura, se utiliza com frequência o MAP e formulações NPK tipo 16-16-16. Em geral, são aplicados 90, 50 e 60 kg/ha de N , P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Em lavouras de alta tecnologia a dose total de N é próxima de 120 kg/ha. O adubo mais usado é a ureia, seguido de formulação 20-00-20 e assemelhadas. Mas, alguns dos agricultores que adubam na semeadura (sulco ou lanço) não fazem a adubação de cobertura.

Na região sul-sudeste brasileira, exceto na região mencionada acima, a adubação na semeadura é feita principalmente com as fórmulas NPK: 10-15-15, 12-16-16, 12-15-15, 16-16-16 e 15-15-15. Ressalte-se que todas apresentam a mesma proporção P_2O_5 e K_2O . As fórmulas 8-20-20 e 8-28-16, que são semelhantes ao do milho verão, têm sido utilizadas nos primeiros plantios em algumas regiões, como em Narivaí (PR), no Médio Paranapanema (SP) e onde existe forte tradição de milho verão, a exemplo do Sudoeste do Paraná e Noroeste de São Paulo. As doses variam de 250 a 300 kg ha⁻¹ nas semeaduras do cedo, reduzindo as nas semeaduras tardias e em solos de menor fertilidade, mas com as mesmas fórmulas.

As matérias primas isoladas ainda são pouco utilizadas no milho safrinha, mas está aumentando o uso de fórmulas NP (ex.: 200 kg ha⁻¹ de 13-33-00 ou 14-35-00), complementada com potássio a lanço, em operação separada da adubação de cobertura nitrogenada. No Sul de Minas Gerais e nas áreas de altitude do Paraná, o MAP é o fertilizante mais utilizado. No estado do Paraná tem crescido muito a adubação a lanço da soja com KCl, antes ou após a semeadura, complementando com fórmulas com baixa concentração de K (exemplo: 4-30-10).

A adubação de cobertura é realizada quase sempre com ureia, principalmente a protegida (com inibidor de urease), nos estádios de V2 a V6. As doses variam de 40 a 100 kg/ha de nitrogênio. Procura-

se antecipar a adubação de cobertura por causa da utilização de baixas doses de nitrogênio na semeadura e do aproveitamento máximo das chuvas no início do ciclo do milho. Nas regiões tradicionais de cultivo de milho safrinha e nas semeaduras do cedo, o milho é quase sempre adubado em cobertura, mesmo quando se utilizam fórmulas concentradas em nitrogênio na semeadura, enquanto nos demais ambientes, somente se houver boas condições para o seu desenvolvimento.

Os micronutrientes são utilizados com maior frequência em lavouras com bom desenvolvimento, mesmo assim em apenas 10 a 20% destas, com zinco, cobalto e/ou molibdênio, no tratamento de sementes e/ou via foliar. A inoculação com *Azospirillum* é muito pouco utilizada, correspondendo a menos de 3% das lavouras. Tem crescido a aplicação através de pulverização da parte aérea das plantas, em detrimento da inoculação das sementes ou pulverização no sulco de semeadura.

Controle de Plantas Daninhas

A ocorrência de espécies de plantas daninhas varia de acordo com a região. Contudo, *Conyza bonariensis* (buva), *Digitaria insularis* (amargoso), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Bidens pilosa* (picão-preto) e *Glycine max* (soja tiguera) são encontradas em todas as regiões de milho safrinha do Centro-Sul brasileiro. Em Minas Gerais, no Centro-Sul do Mato Grosso do Sul e Noroeste de São Paulo, ocorre também o *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), na região de altitude do Paraná, o *Lolium multiflorum* (azevém) e em poucas regiões do sul-sudoeste brasileiro, a *Ipomoea* spp. (corda de viola) e *Digitaria horizontalis* (capim-colchão). Em São Paulo, na região Norte/Noroeste, acrescenta-se o *Senna obtusifolia* (fedegoso), *Alternanthera tenella* (apaga-fogo) e *Amaranthus* spp. (caruru). O capim-amargoso é o que apresenta controle mais difícil na cultura do milho safrinha.

O manejo das plantas daninhas no milho safrinha é feito exclusivamente com herbicidas. Contudo, em Mato Grosso do Sul e Paraná, também é utilizado, em casos muito específicos, o controle

mecânico com enxadas para retirar o amargoso. O herbicida atrazine é utilizado em todas as lavouras por controlar eficientemente a soja resteva, que deve ser eliminada para atender as normas do vazio sanitário, e ainda controla a maioria das folhas largas. Nas lavouras de milho RR, aplica-se 2,0 a 2,5 L/ha de atrazine associado com 1,5 a 2,0 L/ha de glifosate. Em condição de alta infestação de trapoeraba, aumenta-se a dose da atrazine para 3,0 L/ha. Nas lavouras não RR, o atrazine é aplicado puro ou associado com nicossulfuron (Accent - 25 a 30 g/ha, Sanson - 150 mL/ha), tebotrione (Soberan - 250 mL/ha) ou mesotrione (Callisto - 0,2 a 0,3 L/ha). Esses dois últimos são pouco utilizados pelo seu maior custo por área.

O glifosate é aplicado continuamente na soja e no milho safrinha em aproximadamente $\frac{3}{4}$ das lavouras. Uma parte das lavouras com híbrido RR não recebe a aplicação de glifosate, especialmente quando se usa a braquiária em consórcio com o milho safrinha, como ocorre frequentemente no Mato Grosso do Sul.

Ocorrência e Controle de Pragas

O percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus e furcatus*) e a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) são os insetos-pragas que ocorrem em todas as regiões de milho safrinha, seguido pela cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*). A cigarrinha do milho é uma praga importante há aproximadamente quatro anos nas regiões do Triângulo e Alto Paranaíba, em Minas Gerais, e Norte/Noroeste de São Paulo. Como já mencionado, em 2019, foram relatos prejuízos em razão do enfezamento causado pela cigarrinha no Alto Paranapanema (SP) e no norte do Paraná. O pulgão é outra praga importante, mas com ocorrência menos frequente.

O principal método de controle das pragas é o químico e, para a lagarta-do-cartucho, também o uso de cultivares resistentes. O Manejo Integrado de Pragas e os produtos biológicos são muito pouco adotados, principalmente, pela falta de profissionais treinados na área e percepção dos benefícios dessas tecnologias pelos agricultores.

O controle químico é o único método de manejo dos percevejos, por meio do tratamento de sementes com neonicotinoides e pulverizações sequenciais na parte aérea. De maneira generalizada,

adiciona-se pelo menos um inseticida na aplicação do herbicida. No caso das cigarrinhas, é utilizado o tratamento de sementes com neonicotinoides, pulverizações com produtos específicos para o seu controle, e cultivares resistentes aos patógenos transmitidos. Nas regiões onde ocorre o enfezamento do milho, utilizam-se inseticidas que controlam a cigarrinha em pelo menos duas aplicações pré-programadas e há tendência de aumento do número total de pulverizações na cultura.

Todas sementes são tratadas inseticidas, utilizando neonicotinoides (Clotianidina, Imidacproprid ou Tiamoxian) e diamida (Clorantraniliprole). O tratamento industrial é utilizado em quase metade das sementes do milho safrinha e quando o tratamento é feito na fazenda é comum adicionar outros tipos de produtos, como micronutrientes e bioestimulantes.

A eficiência do controle da lagarta-do-cartucho reduziu nos dois últimos anos na maioria das cultivares com as tecnologias transgênicas Bt, exceto para a Leptra e a Viptera, que contêm a mesma proteína. Os inseticidas sempre são aplicados para controle da lagarta-do-cartucho, independentemente do tipo de tecnologia Bt, pela necessidade de pulverizações para controle de percevejos nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas e a mistura de ingredientes que controlam as duas pragas simultaneamente. Geralmente, são duas a três aplicações por percevejos, sendo apenas a primeira específica para esta praga. Para as tecnologias PW e PRO, que apresentam eficiência intermediária, são feitas mais uma ou duas pulverizações para o controle da lagarta-do-cartucho, totalizando quatro a cinco. Dependendo da região e do ano, o número de pulverizações no milho convencional e transgênico com as tecnologias YG e HX, que são ineficientes, pode ser ainda maior. Em algumas poucas regiões, como nas altitudes elevadas do Paraná, é relativamente pequena a infestação da lagarta-do-cartucho, requerendo apenas uma a duas aplicações e, no caso da tecnologia VIP, nenhuma para esta praga.

Para o controle da lagarta-do-cartucho são utilizados frequentemente os seguintes inseticidas: metomil (Lannate), clorantraniliprole (Premio), lambda-cialotrina e clorantraniliprole (Ampligo), flubendiamida (Belt), tiodicarbe (Larvin) e espinetoram (exalt). Para percevejo, é comum

o uso de acefato (Orthene), imidacloprido (Conect), tiametoxam e lambda-cialotrina (Engeo Pleno), imidacloprido e bifentrina (Galil), nas doses recomendadas pelos fabricantes. É frequente a mistura de tanque com inseticidas, por exemplo, dos grupos neonicotinoides + piretróides ou neonicotinoides + diamidas, para controle dessas duas pragas e, se houver histórico de ocorrência de enfezamento, da cigarrinha-do-milho.

Controle de Doenças

As doenças foliares com ocorrência mais generalizada e maior severidade no milho safrinha do Sul-Sudeste brasileiro são a queima-de-turcicum (*Exserohilum turcicum*) e a mancha-branca (*Phaeosphaeria maydis*), sendo que a primeira aumentou sua importância em 2019. A mancha-de-cercospora (*Cercospora zeae-maydis*) também ocorre amplamente, mas com menor severidade, provavelmente, em razão do uso de cultivares resistentes e da eficiência do controle químico. As ferrugens, especialmente a *Puccinia polysora*, reduziu sua importância relativa mesmo nas regiões onde era mais severa, como no Oeste do Paraná, no Mato Grosso do Sul e no Noroeste de São Paulo. A mancha-de-bipolaris (*Bipolaris maydis*) destaca-se especificamente no Médio Paranapanema, em São Paulo.

As doenças de colmos (*Fusarium* spp., *Macrophomina* spp. e *Pythium* sp.) ocorrem com baixa frequência, em locais específicos e poucos híbridos. Nas regiões de altitude e no sudoeste do Paraná, o período que antecede a colheita é chuvoso, ocorrendo até 30% grãos ardidos, com predominância de podridão de giberela (*Gibberella zeae*) nas espigas.

O uso de cultivares resistentes e aplicação de fungicidas são os principais métodos de manejo das doenças. Quem mais demanda informações sobre cultivares resistentes às doenças de importância regional são os técnicos/consultores, a partir de avaliações próprias, das empresas e de órgãos de pesquisa. Na região paulista do Médio Paranapanema, são utilizados os resultados da Avaliação Regional de Cultivares IAC/APTA/CATI/Empresas.

Em quase todas as regiões, os produtores fazem uma aplicação de fungicida e, em determinados ambientes e/ou nichos de alta tecnologia, duas aplicações. Geralmente, a primeira é feita na última entrada do trator na cultura, próximo do estádio de oito folhas, e a segunda no pré-pendoamento. Em situações específicas, o agricultor escolhe o híbrido medianamente suscetível às doenças, ciente da necessidade de duas e até três aplicações de fungicidas. A menor taxa de adoção de fungicidas, em cerca de $\frac{3}{4}$ das lavouras, ocorre nas regiões Centro-Sul do Mato Grosso e noroeste de São Paulo.

Na região de altitude no Paraná, o número de aplicação de fungicidas varia de e 1 a 3, de acordo com a sanidade do híbrido. A primeira é feita no limite da última entrada do trator e a segunda no pré-pendoamento, sendo metade das aplicações mais tardias por avião, com adoção recente do helicóptero em vez do avião. Nas outras regiões o uso do avião é pouco frequente, predominando o uso de pulverizadores autopropelidos em mais de 80% das lavouras.

São utilizadas principalmente as misturas de triazol e estrobilurina. Visando ao controle da mancha-branca, é comum adicionar também mancozeb, especialmente no Alto Paranapanema, onde é endêmica. Está crescendo o uso de fungicidas a base de benzimidazóis (carbendazin) e carboxamidas.

Colheita

A colheita do milho safrinha inicia em junho se estende até setembro, com pico em julho e muito pouca área na primeira quinzena de setembro. As primeiras colheitas são feitas no Oeste do Paraná, no Sul de Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (MG). A colheita mais tardia de parte das lavouras é feita no Médio Vale do Paranapanema (SP), no Norte do Paraná e no Centro-Sul do Mato Grosso do Sul, onde pelo menos $\frac{1}{3}$ ocorre em agosto. A maioria das lavouras é colhida com umidade dos grãos na faixa de 23% a 27% no Vale do Paranapanema (SP) e no Norte e região de altitude e Sudoeste do Paraná. Nas demais regiões, o milho é colhido com 14% a 22% de umidade. No Mato Grosso do Sul e no Triângulo e Alto Paranaíba, em Minas Gerais, a colheita se inicia com aproximadamente 20% de umidade, principalmente para

atender contratos, e finaliza com cerca de 14%, que é adequada para o armazenamento em silos bolsas. A qualidade do milho é boa, com exceção das situações relatadas no item anterior e também quando ocorre(m) geada(s), com presença de grãos chochos e/ou ardidos em proporção muito variável.

Comercialização

A comercialização imediata ou o armazenamento após a colheita do milho safrinha varia de ano para ano. Nos anos que os preços do milho estão mais baixos e/ou as produtividades são maiores, os produtores adotam um maior percentual de armazenamento. Em geral, ocorre a venda imediata em torno de 60% a 70%, incluindo a entrega para o cumprimento de contratos, e armazena-se 30% a 40% para venda posterior. Está crescendo a venda antecipada da produção, que representa a maior proporção das colheitas em Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

A venda do milho é feita diretamente para trades, fabricantes de ração, cerealistas e cooperativas, onde é entregue para beneficiamento de limpeza e secagem. A liquidez do milho safrinha é muito boa e geralmente o produtor não encontra dificuldade de venda dentro do patamar de preços praticados na ocasião das negociações. Com exceção do Mato Grosso do Sul, que exporta a maior parte da produção, quase todo o milho é consumido nas proximidades onde é produzido. Nesse estado, os preços são menores por causa da grande distância da maioria dos consumidores e dos altos custos do transporte. No sudoeste do Paraná, a produção do milho safrinha é insuficiente para atender a grande demanda de grãos na região.

O Milho não é armazenado na propriedade, exceto quando se utiliza silo bolsa, que no caso do Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é utilizado por cerca de 10% dos agricultores para armazenamento dos grãos não comercializados imediatamente. Para tanto, colhe-se o milho com umidade baixa para evitar a necessidade de secagem. A capacidade de armazenamento é insuficiente no Sul/Sudoeste de Minas Gerais, por seu uma região de expansão de soja e milho safrinha, e próximo do limite para guardar o milho e a soja de uma safra para outra no Mato Grosso do Sul.

Conclusões

A área de milho safrinha deverá crescer na região Sul-Sudoeste brasileira pela expansão em regiões onde não se imaginava que essa modalidade de milho pudesse ser cultivada, como nos campos gerais (elevada altitude) e sudoeste no Paraná e no oeste de Santa Catarina. Destaca-se ainda o Sul-Sudoeste de Minas Gerais, tradicional produtor de milho verão, onde a expansão da soja em áreas de pastagens está proporcionando condições para o cultivo do milho em sucessão, e o Triângulo Mineiro o Alto Paranaíba, tradicionais produtoras de milho verão. Tudo isso não aconteceria sem o aperfeiçoamento do sistema como um todo, destacando-se a antecipação da semeadura e colheita da soja e, conseqüentemente, a do milho safrinha. Nessas regiões, o agricultor “tomou gosto” pela sucessão porque está ganhando dinheiro. Obviamente, se houver problemas mercadológicos, tanto para a soja como para o milho safrinha, o ritmo da expansão poderá ser muito pequeno ou interrompido.

As boas perspectivas são acompanhadas por preocupação sobre a sustentabilidade do sistema que, pela falta de rotação de culturas, requer grandes dispêndios na proteção das plantas contra pragas e doenças. O uso da mesma tecnologia transgênica RR e a conseqüente aplicação de glifosate na soja e no milho safrinha está levando ao aparecimento de plantas resistentes a esse herbicida e a infestação das lavouras de soja com milho tiguera. Uma das conseqüências é o aumento da ocorrência do complexo enfezamento e viroses nas plantas em quase todas as regiões, pois os patógenos e insetos vetores se beneficiam da ponte verde, tão temida nos primórdios do milho safrinha. A nutrição de plantas é outro ponto crítico, tanto por não utilizar os resultados de análise do solo como critério para recomendação de fertilizantes como pela reposição inadequada dos nutrientes exportados em quantidade cada vez maiores com o aumento das produtividades.

O aumento das produtividades tem assegurado a obtenção de lucratividade, mesmo com os custos crescentes principalmente pelos problemas mencionados acima. Mas o aumento da produtividade tem sido interrompido periodicamente por adversidades climáticas,

especialmente por seca, sendo necessário investir em práticas que aumentem o armazenamento de água no perfil do solo. O aumento da adoção do consórcio do milho safrinha com braquiária demonstra que o agricultor está receptivo às novas tecnologias de manejo, desde que os benefícios sejam perceptíveis em curto prazo.

As previsões do nível de investimentos para os próximos anos dependem da expectativa dos preços de venda e, antes disso, da ocorrência de boas condições climáticas para a semeadura antecipada da soja e, conseqüentemente, do milho safrinha. Felizmente, o aumento das exportações brasileiras de milho tem aumentado a previsibilidade dos preços, facilitando o planejamento dos investimentos na lavoura.

Agradecimentos

Os autores agradecem, pelo fornecimento de informações regionalizadas, aos seguintes Engenheiros Agrônomos:

- Carlos Roberto Justino, Agrostar, Alfenas, MG;
- Denis Cimonetti, Cooperativa Agropecuária de Pedrinhas Paulista, SP;
- Domênico Vitullo, Cooperativa Agropecuária de Pedrinhas Paulista, SP;
- Edilson Betioli, Cocamar, Nova Andradina, MS;
- Eduardo Binotto, Pioneer/Corteva, Uberlândia, MG;
- Guilherme Buck, Bayer, Uberlândia, MG;
- Igor Quirrenbach de Carvalho, G12 Agro, Guarapuava, PR;
- Ivan Jose Da Cruz, Cooperativa Integrada, Marialva, PR;
- Jeferson Eberhard Dutra, Coplanagri, Bela Vista, MS;
- José Ciro Pires Rodrigues, Consultor, Abelardo Luz, SC
- Juliano Marques Plens, Coopermota Cooperativa Agroindustrial, Cândido Mota, SP;
- Lucas Simas de Oliveira Moreira, Coamo Agroindustrial Cooperativa, Campo Mourão, PR;

- Ocimar Recalcatti, Coperplan, Dourados, MS;
- Paulo Cezar Antunes, Coopermota Cooperativa Agroindustrial, Cândido Mota, SP;
- Paulo Fernando Adami, Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Entre Rios, PR;
- Renan Ferreira Rosan, Consultor, Apucarana, PR;
- Renan Miranda Viero, Copasul, Naviraí, MS;
- Vauler Aparecido Furtado, Cooperativa Integrada, Bandeirantes, PR;
- Vitor Hiromatsu, Consultor, Avaré, SP.

Agradecem também aos departamentos técnicos da Integrada Cooperativa Industrial, Coopermota Cooperativa Agroindustrial e Cooperativa Agropecuária de Pedrinhas Paulista, por disponibilizarem informações.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2018/19: décimo primeiro levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 6, n. 11, ago. 2019.

CECCON, G.; DUARTE, A. P.; NUNES, E. S.; RIBAS, A. L. B. Panorama dos sistemas de produção de milho safrinha na região centro-sul do Brasil em 2017. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 14., 2017, Cuiabá. **Construindo sistemas de produção sustentáveis e rentáveis**: livro de palestras. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2017. p. 86-106.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Produção agrícola municipal**: área plantada, área colhida, quantidade produzida e rendimento médio de milho, 1ª e 2ª safras. Rio de Janeiro, 2017.