

NOVOS rumos

Cultura marcante em sistemas de subsistência, o milho traz à tona nesta safra seu reconhecimento pela competitividade na agricultura comercial

Considerando-se que o custo de produção da lavoura de milho é relativamente baixo e o preço do produto relativamente baixo e por ser o milho uma cultura que responde muito ao uso de tecnologia, é fundamental que o agricultor use de todo o conhecimento possível para ser mais competitivo e obter melhores resultados econômicos.

A área plantada no sistema de plantio direto tem aumentado rapidamente, no Brasil, principalmente nos últimos anos. Estima-se que, hoje, esse sistema cubra mais de 20 milhões de hectares, cerca de 50% da área com culturas anuais no país.

O sistema de plantio direto consolidou-se como uma tecnologia conservacionista, largamente aceita entre os agricultores, havendo sistemas adaptados a diferentes regiões e aos diferentes níveis tecnológicos, do grande ao pequeno agricultor que usa a tração animal. Está fundamentado na manutenção de palhada sobre o solo e na necessidade da sucessão e rotação de culturas. Seus benefícios se estendem não apenas ao solo e, conseqüentemente, ao rendimento das culturas, mas também, devido à drástica redução da erosão, reduz o potencial de contaminação do meio ambiente.

A cultura do milho tem a vantagem de deixar uma grande quantidade de restos culturais, que, uma vez bem manejados, podem contribuir para reduzir a erosão e melhorar o solo. Desta forma, o milho é uma das culturas mais indicadas para ser incluída em um esquema de rotação, pois minimiza os riscos e dá mais segurança e estabilidade



Charles Echer

ao sistema de plantio direto.

A rotação envolvendo as culturas da soja e do milho merece especial atenção, pelas extensas áreas que essas duas culturas ocupam e pelo efeito benéfico em ambas, como é mostrado na Tabe-

la 1. Em ambos os exemplos, o milho plantado após a soja produziu cerca de 9% a mais e a soja plantada após o milho produziu de 5 a 15% a mais, quando comparado com os plantios contínuos.

Tabela 1 - Dois exemplos do efeito da rotação soja milho sobre o rendimento dessas duas culturas.

Rotação	Rendimento (em kg ha ⁻¹)	
Milho após milho	9.680 (100%)	6.160 (100%)
Milho após soja	10.520 (109%)	6.732 (109%)
Rotações	Rendimento (em kg ha ⁻¹)	
Soja após soja	3.258 (100%)	2.183 (100%)
Soja após milho	3.425 (105%)	2.517 (115%)

Fonte: Adaptado de Cruz (1982) e de Muzilli (1981), citado por Derpsch (s.d.)

Tabela 2 - Rendimento de grãos de soja, em kg ha⁻¹, no primeiro e segundo anos após milho, comparado ao rendimento da soja sem rotação, cultivada em sistema de plantio direto, no período de 1987/88 a 1993/94.

Tratamentos	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	Média
1º ano após milho	1.838	3.366	3.980	1.883	4.456	4.691	2.746	3.280
2º ano após milho	1.499	3.234	3.730	1.716	4.340	3.979	2.589	3.012
Sem milho	1.440	3.180	3.724	1.136	3.663	3.565	2.378	2.727

Adaptado de Ruedell (1995)

Os efeitos benéficos do milho podem se estender até o segundo ano de cultivo da soja após a rotação (Tabela 2). Nesse exemplo, a soja produziu 20,3% a mais no primeiro ano após o milho e 10,5% no segundo. Essa diferença foi atribuída, além da menor incidência de pragas e doenças, à maior quantidade de nutrientes deixados pela palha do milho, principalmente o potássio, que é muito exigido pela soja.

No início do sistema de plantio direto, é importante priorizar a cobertura do solo, principalmente se as áreas apresentarem certo grau de degradação. Para isso, onde for possível, as culturas de milho e aveia, integradas de forma planejada ao sistema de rotação, proporcionam alto potencial de produção de fitomassa e elevada relação C/N, garantindo a manutenção da cobertura do solo, dentro da quantidade mínima preconizada e por maior tempo de permanência na superfície.

O solo deveria permanecer sempre coberto por restos vegetais. Uma infiltração total de altas precipitações pluviométricas só é garantida quando o solo está com 100% de cobertura. Para tanto, são necessárias de 4 a 6 t.ha⁻¹ de cobertura morta, de acordo com várias pesquisas. Há informações de que as quantidades de palha obtidas após as colheitas de soja e trigo, no Paraná, são em torno de 2,5 t.ha⁻¹ e 1,5 t.ha⁻¹, respectivamente, numa sequência de culturas soja/trigo. Essas quantidades são insuficientes, havendo necessidade de inclusão de adubação verde e plantas produtoras de cobertura morta, tal como milho, no sistema de rotação de culturas, para que o plantio direto atinja o máximo de eficiência.

A Tabela 3 mostra o efeito de sistema de manejo de solo e rotação de culturas sobre a cobertura do solo.

Tabela 3 - Cobertura da superfície do solo, em porcentagem, em função da rotação de culturas e sistemas de manejo do solo

Rotação	Sistema de preparo		
	Aiveca	Escarificador	Plantio Direto
Milho contínuo	2,5	25,5	65,0
Milho após soja	2,0	34,5	62,0
Soja após milho	0,5	3,5	40,0
Soja contínua	0,5	3,0	39,5

Fonte: Cruz (1992).



O potencial genético da semente somado às condições do local do plantio e ao manejo da lavoura definem o rendimento final da cultura

ESCOLHA DA SEMENTE

A escolha correta da semente pode ser razão de sucesso ou insucesso da lavoura. Existem, no mercado brasileiro, mais de 230 tipos (cultivares) de milho, existindo cultivares adaptadas a qualquer região do País. A escolha baseada no gosto pessoal, disponibilidade e preço pode não ser a melhor. De acordo com o grau de melhoramento genético, encontram-se no mercado variedades, híbridos duplos, híbridos triplos e híbridos simples, sendo que os híbridos triplos e simples podem ser dos tipos modificados ou não.

As sementes das variedades melhoradas são de menor custo e podem ser reutilizadas por alguns anos, sem diminuição substancial da produtividade. São ainda de grande utilidade em regiões onde, devido às condições econômico-sociais e de baixa tecnologia, a utilização de milho híbrido torna-se inviável. Os híbridos só têm alto vigor e produtividade na primeira geração (F1), sendo necessária a aquisição de novas sementes todos os anos.

Os híbridos simples são potencialmente mais produtivos que os de outros tipos, apresentando maior uniformidade de plantas e espigas. São também os mais caros. Os híbridos triplos também são bastante uniformes e seu potencial produtivo é intermediário entre os híbridos simples e duplos. O mesmo ocorre com o preço de suas sementes.

Os híbridos duplos são um pouco mais

variáveis em características da planta e espiga que os simples e triplos. O custo da semente dos duplos é mais baixo que o dos simples e triplos. Os híbridos simples e triplos, modificados ou não, representam 65,5% das opções para os produtores, mostrando uma tendência na agricultura brasileira e a necessidade de se aprimorar os sistemas de produção utilizados, para melhor explorar o potencial genético dessas sementes.

Considerando que esses diferentes tipos de cultivares apresentam grande variação tanto no custo da semente como no seu potencial produtivo, a escolha da cultivar deve levar em conta o sistema de produção que o agricultor usará. De nada adianta usar uma semente de alto potencial produtivo e de maior custo se o manejo e as condições da lavoura não permitirem que a semente expresse o seu potencial genético.

MANEJO CULTURAL

O manejo cultural deve ser adequado para explorar ao máximo o potencial genético de uma cultivar em uma determinada condição edafoclimática, levando em consideração aspectos econômicos e a sustentabilidade do sistema de produção.

PREPARO DO SOLO

É importante usar corretamente os métodos de preparo do solo, para evitar a progressiva degradação física, química e biológica do solo. A utilização constante do mesmo equipamento, como a grade aradora, muito comum no Brasil Central, provoca compactação abaixo da camada preparada (pé-de-grade). Essa camada compactada diminui a infiltração da água

A escolha correta da semente pode ser razão de sucesso ou insucesso da lavoura

no solo, com o conseqüente aumento no escoamento superficial, causando erosão. Os sistemas radiculares das culturas ficam mais superficiais, explorando menor volume de solo e tornando as plantas mais suscetíveis ao veranico, comum em várias regiões.

ÉPOCA DE PLANTIO

O plantio do milho na época certa, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afetará o rendimento e, conseqüentemente, o lucro do produtor. Trabalhos de pesquisa realizados no Brasil Central mostram que, dependendo da cultivar, o atraso do plantio a partir da época mais adequada (geralmente em outubro) pode resultar em redução diária no rendimento de até 30 kg de milho por hectare.

Na região Sul, devido à ocorrência de chuvas praticamente o ano todo, a amplitude de época de plantio do milho é muito maior, indo de agosto a dezembro, dependendo do sistema de exploração da propriedade, geralmente envolvendo sucessão de culturas.

O atraso na época de plantio normalmente dificulta outras operações agrícolas, principalmente o controle de plantas daninhas e de pragas, além de geralmente aumentar a altura das plantas. Além disso, a ocorrência de doenças geralmente causa maiores danos nos plantios tardios, pois a infestação ocorre em plantas mais jovens. Hoje, com os avanços nos trabalhos na área de climatologia, o Brasil já

Um bom controle do mato pode ser obtido tanto com a utilização de métodos mecânicos quanto químicos

tem um Zoneamento Agrícola (elaborado pela Coordenação Nacional do Zoneamento Agrícola, vinculada à Secretaria da Comissão Especial de Recursos do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) que fornece informações sobre as épocas de plantio de milho com menores riscos.

DENSIDADE DE SEMEADURA

Em relação à cultivar, a densidade poderá variar em função do porte, da arquitetura da planta, da resistência ao acamamento e da finalidade a que se destina o plantio. Quanto à disponibilidade de nutrientes e hídrica, a relação com a densidade de plantio é direta, isto é, quanto maior a disponibilidade desses fatores maior será a densidade recomendada.

Visando o aumento da produtividade, existe uma tendência de reduzir o espaçamento e aumentar a população de plantas por área, para a maioria dos modernos híbridos. Entre as vantagens potenciais da utilização de espaçamentos mais reduzidos (0,45 a 0,50 m), podem ser citados o aumento na eficiência de utilização da luz solar, da água, dos nutrientes e do controle de plantas daninhas e da erosão, melhor qualidade de plantio, através da menor velocidade de rotação dos

sistemas de distribuição de sementes e maximização da utilização da plantadoras, uma vez que diferentes culturas, como milho e soja, poderão ser plantadas com o mesmo espaçamento, com maior praticidade e ganho de tempo.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O controle de plantas daninhas deve ser preventivo. Para evitar perdas no rendimento, a lavoura deve ser mantida no limpo até a 6ª ou 7ª semana após a emergência do milho. Um bom controle do mato pode ser obtido tanto com a utilização de métodos mecânicos quanto químicos. Embora o controle químico de plantas daninhas na cultura do milho, no Brasil, tenha sido cada vez mais freqüente, a taxa de adoção dessa tecnologia ainda é relativamente pequena e pode ser um indicativo da predominância de pequenas lavouras, onde o uso de tecnologias é menor.

Pesquisas têm demonstrado a eficiência do uso de práticas integradas de manejo no controle de plantas daninhas, como estratégia para reduzir o uso de agroquímicos. A combinação de espaçamento, densidade de semeadura, cultivares com arquiteturas mais eretas e níveis de fertilizantes, especialmente o nitrogênio,



Pioneer

podem constituir um sistema em que o milho seja mais competitivo com as plantas daninhas.

A rotação de culturas tem também demonstrado sua importância no controle das plantas daninhas. O sistema de rotação milho e soja tem evidenciado esse propósito, principalmente quando utiliza-se para o milho o mesmo espaçamento adotado para soja (0,50 m), o que pode inibir o desenvolvimento das plantas daninhas, minimizando ou até mesmo eliminando o uso de herbicidas pós-emergentes.

CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Nos últimos anos, tem-se verificado um aumento acentuado da ocorrência de pragas e doenças na cultura do milho. Uma vez que o controle químico de doenças geralmente não é econômico, o produtor deve utilizar cultivares mais resistentes, associadas a outras práticas de manejo, como rotação de culturas e épocas de semeadura mais adequadas.

No controle de pragas, o método químico é normalmente utilizado. Entretanto, a aplicação incorreta pode propiciar o desenvolvimento de raças de pragas resistentes ao inseticida aplicado. Além disso, o uso indiscriminado de inseticidas tem levado à eliminação de inimigos naturais. Uma boa estratégia tem sido a utilização de inseticidas químicos via tratamento de sementes.

Dentre as pragas foliares, a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é a mais importante praga da cultura do milho, no Brasil. Tem sido relatado que a redução



A cobertura do solo com a palhada, bem manejada, além de melhorar a qualidade do solo minimiza os riscos de erosões

no rendimento do milho, provocada por essa lagarta, chega a 34%. A má regulação dos equipamentos e a escolha incorreta de inseticidas têm aumentado o número médio de aplicações na cultura do milho sem, no entanto, atingir os objetivos de controle dessa praga. Além da escolha dos produtos químicos adequados e equipamentos de aplicação, métodos alternativos, utilizando inimigos naturais devem ser considerados.

CALAGEM E ADUBAÇÃO

Nas condições brasileiras, de modo geral, a baixa fertilidade dos solos e o uso inadequado de calcário e fertilizantes, principalmente nitrogênio, constituem um dos principais fatores limitantes da produção de milho. Assim, ve-

rifica-se a necessidade da melhoria da fertilidade dos solos, através da calagem e da adubação equilibrada, com macro e micronutrientes.

O consumo de fertilizantes na cultura do milho, no Brasil, ainda é baixo, da ordem de 140 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, sendo inferior à quantidade necessária para a obtenção de altas produtividades, principalmente com relação ao N, nutriente que mais limita a produção de milho.

A melhoria da qualidade química dos solos é responsável por até 50% do aumento na produtividade de milho. É normal o uso de fertilizantes sem a realização de análise do solo, o que não possibilita a determinação das reais necessidades de aplicação de calcário e fertilizantes. A não realização da calagem leva a uma menor eficiência na utilização dos fertilizantes. Além disso, solos ácidos, como os geralmente encontrados no Brasil, afetam a absorção de fósforo pelas plantas de milho. Doses inadequadas ou a não realização da adubação de cobertura não fornecem o suprimento necessário deste nutriente (nitrogênio), na época em que a planta mais necessita, e reduzem o potencial de produção. Um programa objetivo deverá ser baseado na análise de solo e do histórico da área, no uso de calagem e adubação das glebas, no tipo de solo, no sistema de plantio (direto ou convencional) e na produtividade esperada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A decisão sobre a tecnologia a ser utilizada depende do propósito da produção. Produtores voltados para o abastecimento de suas necessidades tendem a utilizar sistemas de produção que envolvam menor quantidade de insumos adquiridos fora da propriedade, para evitar o comprometimento de sua renda em uma atividade



A produção de milho após a soja pode produzir até 9% mais, e no caso, de soja após milho o incremento pode chegar a 15% em comparação à prática de monocultura

de de risco.

Como, geralmente, a área disponível é mais do que suficiente para a produção da quantidade de milho necessária para atender às atividades da propriedade, não existe a preocupação de se extrair dela a maior quantidade possível, de forma econômica. O ajuste da área plantada é feito de forma a garantir o abastecimento em condições adversas de clima, sendo que, em anos favoráveis, os excedentes são direcionados para o mercado local. Esses excedentes são geralmente pequenos e apenas complementam a renda, de forma eventual.

Essa situação de prioridade do consumo doméstico, em detrimento da produção comercial, embora direcione para uma

tecnologia de “redução de custos”, não implica que necessariamente o sistema de produção utilizado não possa ser ajustado de tal forma que a produção por área plantada seja aumentada, em relação aos valores atualmente obtidos.

Práticas de baixo custo, podem elevar o rendimento dessas lavouras, como o uso de sementes de variedades melhoradas (ou mesmo a conservação, em condições adequadas, de sementes de variedades melhoradas ou tradicionais, ade-

quadamente selecionadas nos campos de produção do ano anterior e conservadas de forma a manter a sua viabilidade), plantio em época adequada, emprego de população adequada de plantas (já que o custo da semente é baixo, pelo menos não se deve economizar em seu número), controle de plantas daninhas de tal forma que a concorrência seja reduzida (não importa se o método de controle é manual, ou com o uso de animais de tração).

Importante também para esses agricultores é a conservação da produção colhida (já que suas estruturas de armazenamento não são de boa qualidade). Métodos simples, como o consumo primeiro das espigas mal empalhadas, processando posteriormente as espigas melhor empalhadas, que estão melhor defendidas do ataque dos insetos praga de grãos armazenados, podem reduzir sensivelmente as perdas no armazenamento.

Já os agricultores voltados para a produção comercial necessitam de sistemas de produção que possibilitem remuneração adequada, de forma a gerar os recursos para o pagamento dos insumos (fertilizantes e corretivos, defensivos, sementes híbridas e outros itens do custeio agrícola) adquiridos fora da propriedade.

Isso não significa a produção máxima por unidade de insumo empregada, mas sim, que o acréscimo nos gastos com esses insumos seja correspondido com ao menos igual valor de acréscimo no valor da produção obtida. Dessa forma, um quilograma a mais de fertilizante aplicado deve conduzir a um acréscimo de produção que, quando da comercialização, seja equivalente ao custo dessa quantidade de fertilizante.

A mudança de uma cultivar de milho para outra, embora as quantidades utilizadas possam ser semelhantes, deve propiciar um aumento de produção que cubra esse gasto a mais, mantendo-se as quantidades dos outros insumos constantes.

Casos especiais são os referentes a atividades que podem ou não ser utilizadas, tais como, o controle de insetos-praga, que somente se justifica caso o dano potencial causado pelo ataque conduza a uma redução na produção no mínimo igual ao custo de utilização do inseticida. Esta regra se aplica à maioria dos casos de insumos e operações usados no processo produtivo do

O ajuste da área plantada é feito de forma a garantir o abastecimento em condições adversas de clima

Cultivar



Sementes de híbridos simples e tripos representam 65,5% da escolha dos produtores, mostrando a tendência da agricultura brasileira

milho.

Existe, entretanto, um conjunto de práticas que, por terem seus efeitos distribuídos ao longo de vários anos ou por afetarem a produção de outras culturas realizadas em sucessão, necessitam ser analisadas de maneira a incluir esses efeitos de forma correta. Práticas, como a correção de solo e a adequação do solo a diferentes sistemas de produção (mudança de plantio convencional para direto) têm seu benefício distribuído em vários anos e uma regra geral é de que os benefícios da realização dessas práticas devem se verificar no mais curto prazo possível.

Por outro lado, práticas como rotação de culturas, embora de benefícios comprovados, têm a sua realização definida em função da conjunção de fatores favoráveis, tais como, perspectivas de preços mais baixos para a cultura principal ou de preços mais elevados para a cultura que vai ser utilizada para a rotação. Dificilmente programas de rotação são executados, em função da necessidade de faturamento de curto prazo dos agricultores, enquanto seus benefícios que se verificam em um prazo mais longo. Neste caso, à medida em que os benefícios potenciais da rotação vão aumentando, em função da degradação das condições de produção, esta irá se tornando mais atrativa do ponto de vista do produtor.

Baseado nestas considerações, é fundamental que o agricultor assegure sua competitividade na cadeia produtiva. Para tanto, deverá:

1) Utilizar preferencialmente o sistema de plantio direto e a rotação de culturas, principalmente com a cultura da soja, de forma a se beneficiar dos bons preços pagos atualmente pela le-



Pioneer

O uso do mesmo espaçamento tanto para o plantio de milho como para soja, visando a praticidade e ganho de tempo, surge como inovação no setor

guminosa e garantir sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

2) No caso do milho safrinha, que é plantado após uma cultura de verão, a sua data de plantio depende da época do plantio 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. O sistema de produção a ser utilizado deverá levar em consideração os riscos de frustração de safra e o menor potencial produtivo.

3) Plantar dentro das épocas preconizadas pelo Zoneamento Agrícola. Não afeta o custo de produção e poderá contribuir bastante para o rendimento da lavoura.

4) Escolher corretamente a culti-

var adequada ao sistema de produção a ser utilizado, adaptada à região, com alto potencial produtivo, boa estabilidade, boa tolerância às principais doenças comuns na região, com boas características agrônômicas e que atenda às exigências do mercado.

5) Para os agricultores que já apresentam maiores rendimentos e onde a região permite que a cultura expresse melhor seu potencial produtivo, deverá ser incentivado o uso de alta tecnologia, visando aumentar o rendimento, e desta forma, reduzir o custo médio da saca de milho e aumentando a rentabilidade do agricultor. Dar preferência a híbridos triplos e simples, utilizando espaçamento, densidade de plantio e nível de fertilizantes que não limitem a produção, observando cuidados especiais no controle de pragas iniciais, através de tratamento de sementes, controle de pragas da lavoura e de plantas daninhas

Para agricultores que utilizam sistemas de produção de menor nível tecnológico ou estão em regiões onde as condições edafoclimáticas limitam as possibilidades de a cultura do milho expressar sua produtividade máxima, recomenda-se a utilização de tecnologias de menor custo, como a utilização de variedades ou híbridos duplos, escolha de espaçamento, densidade de plantio e nível de fertilizantes levando em consideração as possibilidades de ocorrência de restrições à produtividade, além do controle mecânico de plantas daninhas, com o objetivo de aumentar a competitividade da lavoura. ©

**José Carlos Cruz,
João Carlos Garcia,
Israel Alexandre Pereira Filho e
Ramon Costa Alvarenga,
Embrapa Milho e Sorgo**



Embrapa Milho e Sorgo

Incentivo ao uso de alta tecnologia para aumentar o rendimento e reduzir custos de produção, são as recomendações dos pesquisadores

Caderno Técnico:
Cenário
Mercadológico

Foto de Capa:
Pioneer

Circula encartado na
revista Cultivar
Grandes Culturas
nº 62 - Junho/04

Reimpressões podem
ser solicitadas através
do telefone:
(53) 3028.4004

www.grupocultivar.com