

# Produção de Milho



## Produção de Milho

Por ser o milho a mais importante planta comercial com origem nas Américas e uma das culturas mais importantes do Brasil, a sua produção destaca-se de forma considerável no mercado. Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de utilização, como na alimentação humana, animal e até mesmo na indústria de alta tecnologia. Sendo assim, vale muito investir nesta cultura, avaliando sempre as diversas faixas de produtividade e capacidades de investimento.

O milho (*Zea mays*) é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo. O milho é extensivamente utilizado como alimento humano ou para ração animal, devido às suas qualidades nutricionais. Todas as evidências científicas levam a crer que seja uma planta de origem mexicana, já que a sua domesticação começou de 7.500 a 12.000 anos atrás na área central do México.

Tem um alto potencial produtivo e é bastante responsivo à tecnologia. O seu cultivo geralmente é mecanizado, se beneficiando muito de técnicas modernas de plantio e colheita. A produção mundial foi 817 milhões de toneladas em 2009 - mais que arroz (678 milhões de toneladas) ou que trigo (682 milhões de toneladas). O milho é cultivado em diversas regiões do mundo. O maior produtor mundial são os Estados Unidos.

A palavra milho é oriunda do latim vulgar *mīllum*, termo oriundo do numeral mil devido à quantidade de grãos em cada espiga. O termo milho é atestado antes mesmo da introdução da espécie *Zea mays* na Europa, pois denominava o que em língua castelhana chama-se *mijoe* em português acabou-se por chamar de milhete ou painço.

Já o termo *maís* tem origem na Língua taína da ilha de Hispaniola, termo usado na língua portuguesa já no fim do século XX e atestado por António Galvão na sua famosa obra *Tratado dos descobrimentos antigos, e modernos(...)* de 1563. De *maís* advém o termo *maisena*.

Em Portugal no século XVIII era conhecido por milho zaburro, milho grande, milho graúdo, milho *maís*, milhão, milho grosso e milho de maçaroca.

As populações ameríndias do Brasil de língua tupi conheciam o milho por nomes como *avati*, *auati* e *abati*.

## **Características da planta**

O milho pertence ao grupo das angiospermas, ou seja, produz as sementes no fruto. A planta do milho chega a uma altura de 2,5 metros, embora haja variedades bem mais baixas. O caule tem aparência de bambu e as juntas estão geralmente a cinquenta centímetros de distância umas das outras. A fixação da raiz é relativamente fraca. A espiga é cilíndrica, e costuma nascer na metade da altura da planta.

Os grãos são do tamanho de ervilhas, e estão dispostos em fileiras regulares presas no sabugo, que formam a espiga. Eles têm dimensões, peso e textura variáveis. Cada espiga contém de duzentos a quatrocentos grãos. Dependendo da espécie, os grãos têm cores variadas, podendo ser amarelos, brancos, vermelhos, pretos, azuis ou marrons. O núcleo da semente tem um pericarpo que é utilizado como revestimento.

O milho puro ou como ingrediente de outros produtos, é uma importante fonte energética para o homem. Ao contrário do trigo e do arroz, que são refinados durante seus processos de industrialização, o milho conserva sua casca, que é rica em fibras. Além das fibras, o grão de milho é constituído de carboidratos, proteínas e vitaminas do complexo B. Possui bom potencial calórico, sendo constituído de grandes quantidades de açúcares e gorduras. O milho contém vários sais minerais como ferro, fósforo, potássio e zinco. No entanto, é rico em ácido fítico, que dificulta a absorção destes mesmos.

## **Classificação Científica**

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida

Ordem: Poales

Família: Poaceae

Gênero: Zea

### Principais dados, informações e nutrientes:

- O milho é um cereal muito utilizado no mundo como alimentação para humanos e animais.
- Possui boas qualidades nutricionais, contendo vários aminoácidos.
- Contém um alto teor de carboidratos, além de ser energético (cada 100 gramas de milho possui cerca de 100 calorias).
- Possui vitaminas E, A e B1, além de sais minerais (fósforo, cálcio e potássio).
- Entre os meses de dezembro a abril ocorre o período de safra.
- É muito usado na culinária brasileira em cremes, sorvetes, sopas, sucos, bolos, pamonhas, cuscuz, curau e saladas.
- Nos Estados Unidos tem sido usado para a produção de biocombustível.
- É usado também para a fabricação de óleo de milho.

### Curiosidades:

- A pipoca é produzida a partir de uma espécie de milho conhecida popularmente como milho-pipoca. Seu nome científico é *Zea mays everta*.
- Para os povos pré-colombianos, principalmente astecas, o milho era considerado um alimento sagrado. O milho era o principal alimento dos

astecas, sendo que havia até mesmo, na mitologia deste povo, um deus destinado a este alimento.

- O milho é a base de muitos pratos típicos da Festa Junina brasileira.

- O milho é muito utilizado, nos Estados Unidos, para a fabricação de etanol (álcool usado como combustível de automóveis).

### **Origem**

É originário da América Central e do Sul e aparece na Europa na época dos Descobrimentos. De planta quase desconhecida, tornou-se uma das mais cultivadas e consumidas no mundo inteiro! Produz uma flor masculina na sua parte mais alta, onde surgem os grãos de pólen, e uma flor feminina, que é a espiga, que se situa a meia altura da planta.

### **Variedades de milho**

Existem milhares de variedades de milho e cada região tem a sua. É esta diversidade que permite múltiplas aplicações. Existem variedades para fazer farinha, outras para pipocas, para o consumo natural ou até utilização do milho verde ou milho doce, as tão apreciadas maçarocas. Com o amido de milho ainda se faz uma imitação de plástico, mas biodegradável; faz-se também óleo vegetal para culinária e até combustível.

### **Cuidados de Cultivo**

O milho gosta de solo um pouco ácido, com boa drenagem, adubado e boa exposição solar. Deve colocar as sementes numa configuração quadrada ou em duas linhas. Isto é essencial, pois o milho depende do vento para a polinização. As sementes devem ser colocadas a um centímetro de profundidade e estar espaçadas em 20 ou 30 cm. Deve criar pelo menos duas

linhas e estas devem estar separadas por 30 a 40 cm. Necessita de uma rega regular para que o solo não fique seco. Tenha em atenção que, se no mesmo local brotarem duas plantas, deve retirar aquela que é mais frágil e plantá-la noutra local.

Quando a colheita atingir uma altura de 50 cm, diminua o número de regas. Se constatar que as folhas enrolam, necessitam de mais água. Deve ser colhido na época certa para garantir que esteja maduro, ou seja, depois do estado de leite, quando os grãos libertam um líquido esbranquiçado. O milho amadurece dentro de 15 a 20 dias depois desse ponto. Depois de colhido, guarde-o em temperaturas baixas.

O milho é a variante domesticada do teosinto. As duas plantas possuem aparência dissemelhante, o milho com um pedúnculo único, alto e com múltiplas folhas e o teosinto sendo uma planta curta e frondosa. A diferença entre os dois é largamente controlada por apenas dois genes.



Acima: teosinto; abaixo: milho; meio: híbrido de milho-teosinto

Segundo Mary Poll, em trabalho publicado na revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, os primeiros registros do cultivo do milho datam de 7.300 anos, tendo sido encontrados em pequenas ilhas próximas ao litoral do México, no Golfo do México.

Vestígios arqueológicos de milho encontradas na caverna Guila Naquitz no Vale de Oaxaca datam cerca de 6.250 anos, os mais antigos restos em cavernas de Tehuacán, são de cerca de 5.450 anos.

Começando por volta de 2500 a.C., o cultivo de milho começou a se espalhar fora da Mesoamérica para outras partes do Novo Mundo. Seu nome de origem indígena caribenha significava "sustento da vida".

O milho foi o alimento básico de várias civilizações importantes ao longo dos séculos; os Olmecas, Maias, Astecas e Incas reverenciavam o cereal na arte e religião.

O milho era plantado por indígenas americanos em montes, usando um sistema complexo que variava a espécie plantada de acordo com o seu uso. Esse método foi substituído por plantações de uma única espécie. Com as grandes navegações iniciadas no século XV e o conseqüente intercâmbio Colombiano, a cultura do milho se expandiu para outras partes do mundo. Hoje, é cultivado e consumido em todos os continentes e sua produção só perde para a do trigo e do arroz.

O plantio de milho na forma ancestral continua a praticar-se na América do Sul, principalmente em regiões pouco desenvolvidas, no sistema conhecido no Brasil como de roças. No final da década de 1950, por causa de uma grande campanha em favor do trigo, o cereal perdeu espaço na mesa brasileira. Atualmente, embora o nível de consumo do milho no Brasil venha crescendo, ainda está longe de ser comparado a países como o México e aos da região do Caribe.

## **Variedades especiais**

### **Milho branco**

Uma das variedades mais difundidas no Brasil é o milho branco. Tem, como principais finalidades, a produção de canjica, grãos e silagem. A planta tem altura próxima de 2,20 metros, sendo que a espiga nasce a 1,10 metro do solo. A espiga é grande, cilíndrica e apresenta alta compensação. O sabugo é fino, os grãos são brancos, profundos, pesados e de textura média. O colmo tem alta resistência física e boa sanidade. A raiz tem boa fixação.

A planta é especialmente resistente às principais doenças foliares do milho, em diferentes altitudes e épocas de plantio. Podem ser colhidas até duas safras de milho branco por ano. Em algumas épocas e regiões do Brasil, a cotação da saca de milho branco pode ser até cinquenta por cento superior à do milho tradicional. O auge da demanda ocorre no período imediatamente anterior à quaresma, pois a canjica é um prato típico destas festividades.

No Brasil, o milho branco é bastante difundido nos estados do Paraná e São Paulo, mas há também plantações isoladas nos estados de Santa Catarina, Minas Gerais e Mato Grosso. Entre os principais municípios

produtores, estão Londrina, Irati e Pato Branco no Paraná e Quadra (que é considerada a "Capital do Milho Branco"), Tatuí e Itapetininga, em São Paulo. Nos Estados Unidos, a produção de milho branco em 2004 correspondia a três por cento do total. Embora ainda minoritário, o milho branco tem ganhado espaço no mercado nos últimos anos, e a área plantada tem refletido o aumento na demanda. Um dos motivos é que o mercado reconhece que ainda não existem variedades transgênicas de milho branco, o que automaticamente aumenta seu valor de mercado em nichos específicos.

### Milho Transgênico



Milho em Timor-Leste

A variedade de milho geneticamente modificado mais conhecida é desenvolvida pela Monsanto, e é conhecida como RR GA21 (tolerante ao herbicida glifosato). Ela é utilizada extensivamente nos Estados Unidos. Outras empresas atuantes no ramo incluem a Syngenta, a BASF, a Bayer e a DuPont. Em 1999, a Novartis foi a primeira empresa a receber autorização do governo brasileiro para realizar testes no país com o milho transgênico BT, resistente a insetos.



Variedades de milho



Segundo os produtores de sementes, o milho transgênico traz um aumento médio de oito por cento na produtividade. Nos Estados Unidos, mais de setenta por cento do milho semeado é transgênico. A produção de variedades transgênicas na Argentina e no Brasil é crescente, embora nem sempre a prática do cultivo dessas variedades seja legal.

Há também relatos de milho transgênico em Honduras, onde variedades transgênicas "contaminaram" as variedades locais. No México, o milho transgênico também enfrenta séria oposição governamental: em 1998, foi proibida a experimentação, o cultivo e a importação de milho transgênico.

O milho é um exemplo da manipulação de espécies pelo Homem, sendo utilizado tanto pelos defensores quanto pelos opositores dos transgênicos. O milho cultivado pelos índios mal lembra o milho atual: as espigas eram pequenas, cheias de grãos faltando, e boa parte da produção era perdida para doenças e pragas. Através do melhoramento genético, o milho atingiu sua forma atual.

Os defensores dos transgênicos utilizam este exemplo para dizer que a manipulação das características genéticas de vegetais não é novidade e já foi feita anteriormente, com muito menos controle do que atualmente. Os opositores dos transgênicos utilizam o mesmo exemplo para defender que há alternativas para a manipulação direta dos genes de espécies vegetais, técnica à qual se opõem.

Nem sempre as remessas de milho importado dos Estados Unidos chegam aos países da América Latina com rotulagem indicando isso aos consumidores. Apesar disso, pesquisas mexicanas indicam que a contaminação do milho nativo pode ter sido causada pela polinização acidental, que talvez tenha ocorrido também em outros países centro-americanos. Os milhos transgênicos, de propriedade de algumas poucas empresas, ao entrar em contato com o ambiente natural, podem se espalhar.

## **Cultivo**

O milho tem alto potencial produtivo e é bastante responsivo à tecnologia. O nível tecnológico da cultura está entre o médio e o alto. O cultivo é idealmente mecanizado e se beneficia bastante da técnica de plantio direto. A utilização de discos de plantio é adequada para a sua peneira.



Exemplares de milho premiados na Feira do Condado de Olmsted, em Rochester, em Minnesota, nos Estados Unidos

O plantio de milho é feito tanto na chamada "safrinha" quanto na safra principal (ou seja, a safra de verão). Na Região Sudeste do Brasil, o mês de plantio mais indicado geralmente é setembro, mas o plantio pode ser feito até em novembro. Dependendo do mês de plantio, o espaçamento entre as linhas e a quantidade de sementes por metro deve variar. O ciclo do plantio varia entre 115 e 135 dias.

A adubação deve ser feita conforme a análise do solo.

O controle de pragas e ervas daninhas só deve ser feito se necessário. Nem sempre há necessidade de irrigação intensiva: pelo menos nas regiões tradicionalmente produtoras, a precipitação é suficiente para as necessidades hídricas da planta. Lavouras bem-sucedidas apresentam valor médio de germinação na faixa de 95 por cento. A produtividade média varia entre 250 e 350 sacas por alqueire. Nas regiões de produtividade recorde do Brasil, há produtores que chegam a alcançar 520 sacas por alqueire.

## **Colheita**

Antes da Segunda Guerra Mundial, a maior parte do milho era colhida à mão. Isso frequentemente envolvia grandes números de trabalhadores, e eventos sociais associados. Um ou dois pequenos tratores eram utilizados, mas as colheitadeiras mecânicas não foram utilizadas até o fim da guerra. Na mão ou através da colheitadeira, a espiga inteira é coletada e a separação dos

grãos e do sabugo é uma operação separada. Anteriormente, isso era feito em uma máquina especial. Hoje, as colheitadeiras modernas têm unidades de separação de grãos anexas. Elas cortam o milho próximo à base, separam os grãos da espiga com rolos de metal e armazenam somente os grãos.

### **Qualidades Nutritivas do Milho**

É um dos alimentos mais nutritivos que existem. Além dos minerais, é rico em vitaminas do complexo B, essenciais para o bom funcionamento do sistema nervoso. Estudos realizados em Espanha revelaram que o consumo de milho, associado a cerejas, aveia e vinho tinto, retarda os efeitos da idade. Esses alimentos apresentam alto teor de melatonina, substância produzida em pequenas quantidades pelo corpo, que tem propriedades antioxidantes e atrasa a degeneração das células. O grão também contribui para adiar os processos naturais do envelhecimento portanto ajuda a manter o corpo jovem por mais tempo.

### **Tecnologia e produção de milho**

As mudanças que vêm ocorrendo nos sistemas de produção de milho no Brasil comprovam a profissionalização dos produtores. Essas mudanças, associadas ao papel cada vez mais importante de técnicos, consultores e extensionistas das redes públicas e privadas, além do maior fluxo de informações via medias especializadas, têm levado o produtor a cada vez mais se profissionalizar no setor produtivo do agronegócio.

Além disso, várias tecnologias ligadas à cultura foram implementadas, ou ainda estão sendo implementadas no setor agrícola brasileiro. Dentre elas, destacam-se:

Utilização de cultivares de alto potencial genético (híbridos simples e triplos) e de cultivares não transgênicas e transgênicas com resistência a lagartas e ao uso do herbicida glifosato.

Espaçamento reduzido associado à maior densidade de plantio, permitindo melhor controle de plantas daninhas, controle de erosão, melhor aproveitamento de água, luz e nutrientes, além de permitir uma otimização das máquinas plantadoras.

Melhoria na qualidade das sementes associada ao tratamento dos grãos, especialmente o tratamento industrial, máquinas e equipamentos de melhor qualidade, que garante boa plantabilidade e boa distribuição das plantas emergidas, garantindo assim maior índice de sobrevivência do plantio à colheita.

Uso intensivo do Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas (MIP).

Correção do solo baseando-se em dados de análise e levando em consideração o sistema, e não a cultura individualmente.

Além dessas, deve ser enfatizada a utilização de tecnologias como o sistema de plantio direto, a integração lavoura-pecuária, a agricultura de precisão e melhores técnicas de irrigação, que têm permitido uma melhoria do potencial produtivo das lavouras.

A produção de milho no Brasil é caracterizada pelo plantio em duas épocas: primeira safra (ou safra de verão) e segunda safra (ou safrinha). Os plantios de verão são realizados em todos os estados, na época tradicional, durante o período chuvoso, que ocorre no final de agosto, na região Sul, até os meses de outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste. Na região Nordeste, esse período ocorre no início do ano. A Conab (Companhia Nacional de Abastecimento) classifica como segunda safra a safrinha propriamente dita e a safra de inverno plantada em Rondônia, Tocantins e em determinadas regiões da Bahia e de Sergipe.

A safrinha refere-se ao milho de sequeiro, plantado extemporaneamente, geralmente de janeiro a março ou até, no máximo, meados de abril, quase sempre depois da soja precoce e predominantemente na região Centro-Oeste e nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

Tem-se verificado, nos últimos anos, decréscimo nas áreas plantadas da primeira safra, mas compensado pelo aumento do plantio no período da safrinha e no aumento do rendimento de grãos das lavouras de milho, tanto na primeira safra quanto na safrinha. Apesar das condições desfavoráveis de clima, os sistemas de produção da safrinha têm sido aprimorados e adaptados a essas condições, o que tem contribuído para elevar os rendimentos das lavouras também nessa época.

## **Plantio**

O milho é uma planta cultivada bastante diferente das plantas selvagens das quais se originou, chamadas de teosintos. Com muitas cultivares e híbridos, a planta pode atingir de 70 cm a 2,5 m de altura, ter um ciclo de vida de 3 meses a 10 meses, e ter grãos apropriados para fins bastantes específicos, como por exemplo farinha ou pipoca, ou para ser utilizado como milho verde, isto é, com seus grãos ainda bem hidratados.

### **Clima**

O milho pode ser cultivado em diversas regiões climáticas, existindo cultivares adaptadas a diferentes condições de temperatura e umidade. No entanto, o milho não suporta baixas temperaturas. A temperatura mínima durante seu ciclo de vida deve ser de 13°C, sendo o ideal pelo menos 16°C. Por outro lado, em clima muito quente e seco a polinização pode ser prejudicada.

### **Luminosidade**

O milho necessita de alta luminosidade e deve receber luz solar direta ao menos por algumas horas diariamente.

### **Solo**

O solo deve ser bem drenado, fértil, rico em matéria orgânica e com boa disponibilidade de nitrogênio. O pH ideal do solo é de 5,5 a 6,8.

### **Irrigação**

Irrigue com a frequência necessária para que o solo seja mantido úmido, mas sem que permaneça encharcado. O milho tem raízes relativamente superficiais e pode ser muito sensível à falta de água durante seu crescimento. Quando as espigas estão bem desenvolvidas, a irrigação não é mais necessária.

## **Plantio**

As sementes geralmente são semeadas diretamente no local definitivo da horta ou plantação, mas também podem ser semeadas em sementeiras e transplantadas quando preenchem os módulos com suas raízes, ou em copinhos feitos de papel jornal, fazendo então o transplante quando as mudas têm de 8 a 10 cm de altura.

O espaçamento entre as plantas varia conforme a cultivar e as condições locais de cultivo, mas geralmente pode ser usado um espaçamento de 1 metro entre as linhas de plantio e 20 cm entre as plantas. Para cultivares de menor porte, o espaçamento pode ser de 80 cm entre as linhas e 20 cm entre as plantas.

Para cultivo em pequena escala, é possível usar um espaçamento simples entre as plantas, podendo ser de 30 cm entre as plantas de cultivares de maior porte e 20 cm entre plantas de cultivares de menor porte.

O milho também pode ser cultivado em vasos grandes. Em um vaso com 50 cm de diâmetro é possível plantar três sementes, formando um triângulo. Em vasos um pouco menores plante apenas uma ou duas sementes. É importante ter um total de pelo menos quatro plantas para promover uma boa polinização, sendo que o ideal é ter pelo menos 9 plantas.

E manter as plantas formando um quadrado é melhor do que manter as plantas formando uma linha. Tudo isto porque o milho é polinizado pelo vento e não por insetos, assim uma plantação compacta tem uma probabilidade maior de conseguir uma boa polinização que uma plantação linear ou uma plantação com plantas mais dispersas.

Outro fator importante é não plantar duas cultivares de milho que florescerão na mesma época no mesmo local. Cultivares diferentes devem permanecer a pelo menos 400 metros de distância umas das outras.

Ao contrário de um fruto, como por exemplo o tomate, que sempre tem as características fenotípicas da cultivar de sua planta, o grão de milho tem as características fenotípicas determinadas pela fecundação que o gera, podendo ser muito diferente das características fenotípicas da cultivar de sua planta mãe. Por este motivo, é possível encontrar espigas de milho que possuem grãos de várias cores diferentes na mesma espiga.

## **Tratos culturais**

O controle de plantas invasoras deve ser realizado com algum cuidado, uma vez que as raízes do milho são superficiais e podem ser facilmente danificadas.

O milho é exigente em nutrientes. Em geral são necessárias adubações durante seu ciclo de cultivo. Se as plantas apresentam folhas ainda jovens que estão perdendo o vigor de sua cor, é sinal de que é necessária uma nova adubação.

## **Colheita**

A época da colheita varia amplamente, e depende da cultivar ou do híbrido de milho que é plantado. Algumas cultivares são precoces e outras tardias. Assim a colheita pode acontecer em cerca de três meses ou levar até dez meses.

Para uso como milho verde, as espigas são colhidas quando bem desenvolvidas, mas antes de começarem a desidratar. A espiga geralmente estará no ponto de colheita quando os estigmas (o cabelo da espiga de milho) estiverem com uma cor marrom. A colheita do milho para outros fins é realizada somente quando as espigas estão bem secas.

As sementes de cultivares puras para um futuro plantio devem ser escolhidas de espigas de plantas que cresceram e produziram bem. Separar sementes para o plantio depois que todo o milho foi colhido é um procedimento que deve ser evitado. A aparência do grão é apenas um fator entre muitos para a escolha de sementes.

Fatores como vigor da planta, resistência a doenças e produtividade são igualmente importantes e não devem ser negligenciados na escolha de grãos de milho para uso como sementes. Já as sementes de milho híbrido devem ser adquiridas de um produtor qualificado a cada plantio, pois o milho híbrido normalmente não mantém suas qualidades a cada nova geração.

O milho é um dos cereais mais antigos do mundo, estudos apontam que há registros do cultivo desta planta desde 2.500 a.C, tendo sido descoberto na região da Mesoamérica.

Devido à sua capacidade nutritiva, o milho resistiu há milhares de anos e à diversas civilizações, tornando-se um dos grãos mais consumidos da Europa. No Brasil, o cereal foi introduzido por volta do ano de 1.532, durante o período de colonização dos portugueses.

O cereal é considerado um alimento riquíssimo, sendo composto por fibras, proteínas, carboidratos, complexo B, vitaminas, zinco, potássio, ferro, fósforo e

sais minerais, o que faz com que ele seja um importante componente para a alimentação humana e também possa ser processado e transformado em ração animal.

O milho se adapta muito bem às condições climáticas brasileiras, necessitando de luminosidade e calor moderado para se desenvolverem.

Na atualidade, o Brasil figura como um dos maiores produtores de milho, perdendo apenas para os Estados Unidos, sendo o Estado do Paraná o maior produtor nacional.

O milho tem uma grande variedade comercial, podendo ser utilizado tanto para a composição de alimentos humanos quanto para a fabricação de ração para o trato de animais.

Dessa maneira, você poderá trabalhar um amplo leque de clientes, aumentando os seus lucros. Além disso, a planta se comporta muito bem às condições climáticas brasileiras, necessitando de pouca manutenção.

Este produto tem uma demanda tão grande, que basta transcorrer as estradas brasileiras para encontrar somas incontáveis de plantações de milho, trigo e soja, principais produtos plantados.

O milho é uma planta de fácil adaptação, mas a região escolhida para plantá-la deve apresentar temperaturas entre 10°C e 30°C, abaixo ou acima disso ela pode não sobreviver.

O solo deve ser fértil, rico em matéria orgânica e bem drenável, visto que o cereal não tolera o excesso de umidade.

O local selecionado para plantar o milho também deve ficar com localização à favor do sol, pois ele carece de luminosidade para se desenvolver.

O ideal é que o espaço seja plano e não declinado, pois esta característica pode tornar os processos de semeadura e colheita mais trabalhosos.

Caso você não conheça o assunto a fundo, uma boa dica é levar um especialista em análise do terreno antes da aquisição.

O especialista irá observar a questão de fertilidade da terra, erosão, nutrientes, entre outros aspectos importantes para o quesito plantação de milho.

Embora possa parecer um “custo” a mais fazer uso do serviço do especialista, não pense dessa forma, pois a lucratividade que uma terra fértil e adequada lhe trará supera imensamente o investimento.



O sucesso de qualquer plantação depende do cultivo escolhido, dos cuidados durante o cultivo e das condições da terra em que ela é fixada.

Portanto, é recomendado preparar o solo para plantar o milho, iniciando por uma boa limpeza, a qual deve tirar todos os resíduos que estão superficialmente visíveis.

É muito comum ter restos de plantações anteriores, os quais não se decompõem com facilidade, e, quando o solo não é devidamente limpo, pode ocorrer de impedir o crescimento da plantação.

O solo deve estar impecável para a plantação de milho, logo, se ele já recebeu outro cultivo dentro do período de um ano, é recomendado fazer o arado também.

Dessa maneira, todos os resquícios que estão encastrados na terra são moídos, têm o processo de decomposição acelerado e são convertidos em substratos orgânicos, que são capazes de fortalecer o crescimento das novas plantas ao invés de impedi-lo.

Para quem está ingressando no cultivo do milho, recomenda-se optar por uma das duas principais variedades, que são o milho comum (verde) e o milho para pipoca (híbrido), os mais cultivados e consumidos no Brasil.

As sementes são os próprios grãos, que podem ser adquiridos em casas de insumos para agricultura, devendo ser mantidos fora do contato com substâncias químicas ou da exposição solar até o momento do plantio.

O armazenamento dos grãos em um local adequado é realmente importante, pois você poderá comprometer a sua plantação de milho antes mesmo de iniciá-la.

Para obter um milho de melhor qualidade, uma boa dica é condicionar a germinação dos grãos, basta fazer copinhos de jornal, adicionar terra úmida e colocar 5 sementes juntas, deixando-os a meia-sombra até começar a brotar.

Quando isso acontecer é necessário transplantar as mudas. Ao fazer isso você irá reduzir o risco da planta não germinar, bem como poderá ter um cuidado especial nos primeiros períodos de germinação.

Abra covas com 20 cm de profundidade e 15 cm de largura, na sequência é só colocar as mudas e fechar os buracos com 2 camadas de terra.

As covas devem ser construídas em fileiras, sendo que cada uma deve ficar a uma distância de 80 cm da outra, evitando que as raízes se cruzem ou haja o esgotamento dos nutrientes do solo.

A irrigação é um procedimento essencial para o desenvolvimento do milho, especialmente nos primeiros meses após o plantio. Inicialmente é indicado regar a plantação, pelo menos, 3 vezes por semana.

Quando a planta atingir 40 cm de comprimento e as primeiras espigas começarem a nascer pode-se regar semanalmente. É necessário controlar a irrigação para não deixar o solo encharcado, o que pode causar prejuízos às plantas.

As raízes do milho são muito superficiais, podendo ser facilmente danificadas por ervas daninhas. Levando isso em consideração, é preciso visitar a plantação semanalmente para identificar e eliminar agentes exteriores que possam atrapalhar o desenvolvimento da planta.

Durante o processo de cultivo, o milho retira muitos nutrientes do solo, podendo esgotá-lo. Sendo assim, se a planta apresentar folhas amareladas é necessário adubar a terra para revigorá-la.

O milho fica pronto para a colheita entre 4 e 6 meses após o plantio, sendo que as espigas ficam maduras 50 dias após a floração. No entanto, este processo depende de como foi realizado o plantio, espécie de milho utilizada e condições climáticas da região.

Para não errar, basta observar se os cabelos das espigas estão amarronzados e com uma textura seca. A colheita consiste em quebrar a espiga, retirando-a do pé com casca.

### **Seleção e Melhoramento genético**

A indústria brasileira de sementes tem colocado à disposição do agricultor brasileiro vários tipos de cultivares, de diferentes ciclos, porte e outras características. Os agricultores têm sempre que tomar decisões sobre o que plantar e, portanto, vamos discutir alguns aspectos que são importantes neste processo de tomada de decisão e quais as tendências de mercado.

A maioria das sementes ofertadas no mercado são de híbridos. No entanto estão sendo vendidas sementes de variedades melhoradas que podem atender a algumas situações. Existem variedades melhoradas, principalmente em regiões mais tropicais, onde são estabelecidos programas mais avançados de melhoramento de populações, que produzem na média dos híbridos. No entanto pode-se esperar em média uma produção de 10-20% a menos do que os híbridos mais produtivos.

Predomina no mercado brasileiro os híbridos do tipo duplo, mas a tendência de mercado é para os triplos e simples. Existem razões genéticas e de custo envolvidas nesta tendência. Do ponto de vista genético, a probabilidade de se obter simples superiores é maior do que triplo e duplos, partindo-se de um mesmo grupo de linhagens. Portanto, existe mais probabilidade de se selecionar, simples superiores, depois triplos e duplos. No entanto, quando se verifica a interação do tipo de híbrido com ambiente a situação é inversa, sendo simples os mais instáveis com o ambiente. No entanto, isto não quer dizer que não se pode selecionar simples estáveis, apenas que a probabilidade de se obter duplos mais estáveis é maior.

A tendência para simples e triplos obriga as empresas de sementes e melhoramento a trabalharem com um maior número de híbridos, adaptados a condições mais específicas, tornando o processo de melhoramento e produção mais caros. A produção de sementes é mais cara também para os simples em função da produtividade "per se" de uma linhagem ser bem inferior do que um simples. Para os simples, a semente é produtiva em uma linhagem ou híbrido simples modificado ao invés de um híbrido simples produtivo como no caso de triplos e duplos.

A partir do momento em que se estabelecer uma lei de proteção de cultivares no Brasil, facilita também a produção do simples, por proteger os direitos da firma produtora, permitindo-se fazer campo de produção de simples com cooperadores. Por tudo isto, pode-se prever que o custo de sementes será bem mais caro para os simples e triplos. No entanto, desde que o produtor saiba usar o potencial genético deste tipo de híbrido, ele poderá obter produtividades superiores, maior uniformidade de lavoura e ter híbridos mais específicos para o seu ambiente.

A conservação da forragem por meio da ensilagem é uma alternativa cada vez mais empregada como estratégia alimentar para o período de escassez, maximização do uso da terra e/ou melhoria na rentabilidade do sistema produtivo por incremento do desempenho animal. O milho é, provavelmente, uma das espécies cultivadas com maior diversidade genética, tanto em produtividade como em qualidade nutricional, sendo que a sua silagem é

considerada um volumoso de elevado valor nutricional e de grande importância na alimentação de ruminantes (MELLO et al., 2005).

A produção de silagem de milho de alta qualidade depende da seleção de híbridos que apresentem elevada produção de matéria seca e de grãos, com comprovada maior digestibilidade da fração fibrosa da planta. O uso de híbridos, mais produtivos e adaptados às condições locais, tem sido apontado como responsável por ganhos efetivos em produtividade. No melhoramento de plantas, a hibridação das cultivares, linhagens e populações possibilitam a combinação de alelos favoráveis que estão em genitores diferentes, sendo a exploração da heterose, sem dúvida, uma das maiores contribuições práticas da genética para o mundo agrícola.

Um método muito utilizado para obtenção de informações sobre o controle genético dos caracteres é o de cruzamentos dialélicos. O objetivo desta revisão é apresentar a situação e perspectivas dos programas de melhoramento genético de milho (*Zea mays*L.) destinados à produção de silagem.

As maiores demandas estão nas culturas de grãos. A agricultura orgânica é outro nicho, que procura preservar as tradições e trabalha com associações de preservação das sementes tradicionais

São diversas as técnicas utilizadas na seleção genética para desenvolvimento de cultivares, proporcionando melhor qualidade e maior quantidade, ao separar os melhores indivíduos de uma população de plantas. Existem plantas que se autofecundam, facilitando o processo, o que preserva os genes bons de forma natural. São conhecidas como autógamias, o caso de arroz e do feijão.

As plantas alógamas, como o milho e o girassol, se reproduzem dispersando pólen e então é necessária a ação do profissional melhorista para direcionar os cruzamentos com o objetivo de obter plantas mais saudáveis. Ao fazer sucessivas gerações obtêm-se linhagens puras, imitando o que a planta autógena faz naturalmente. Os cursos que formam melhoristas são em níveis de mestrado e doutorado, envolvendo uma série de disciplinas, entre elas genética, estatística, genética de população e experimentação e biologia molecular, proporcionando uma formação que permita a condução de técnicas direcionadas.

“Um bom exemplo é o de que há um século se produziam 3 mil quilos de milho a cada 10 hectares, hoje se pode chegar a uma produção de 10 mil quilos na mesma área plantada.” Transgênese ou transgenia é o processo de alteração do material genético de uma espécie pela introdução de uma ou mais sequências de genes provenientes de outra espécie, mediante o emprego de técnicas de engenharia genética.

Pesquisadores da Embrapa e parceiros já conseguem avaliar se um híbrido de milho poderá ou não ser resistente à escassez de água baseando-se apenas em informações genômicas.

Eles empregaram a chamada “predição genômica”, que utiliza métodos genético-estatísticos, para prever o desempenho de híbridos de milho ainda não avaliados. Isso representa uma grande economia de tempo e dinheiro, pois poupa anos de testes para as avaliações do desempenho em condições de campo. A técnica acelera o processo de melhoramento genético do milho e, conseqüentemente, aumenta o ganho em produtividade de grãos por unidade de tempo.

Isso é possível a partir de informações genômicas obtidas por meio de marcadores moleculares que refletem as diferenças entre as sequências de DNA dos diferentes híbridos de milho. Essas informações são capazes de subsidiar a predição do desempenho dos materiais para certas características de interesse agrônomo, como a tolerância ao déficit hídrico, por exemplo.

### **Como funciona a predição genômica?**

No melhoramento genético convencional de milho, linhagens e híbridos são extensivamente desenvolvidos e testados em condições de campo, ao longo de vários anos e locais, o que requer grande investimento de tempo e dinheiro. Com a técnica de predição genômica, é possível identificar materiais que possuem em seu DNA genes favoráveis à expressão de certas características, como uma maior produtividade de grãos em condições de estresse hídrico. Assim, com base nessas informações, somente os materiais com maior potencial genético são levados para os testes em condições de campo, o que se reflete em uma grande economia de tempo e de recursos.

No Brasil, o milho é cultivado em duas épocas distintas: safra (primeira safra, de agosto a março) e safrinha (segunda safra, de fevereiro a junho). No entanto, o cultivo do milho de segunda safra ocorre após a colheita da cultura de verão, em uma época do ano sujeita a grandes variações na precipitação. Para o setor agropecuário essa é uma questão bastante relevante.

– As mudanças climáticas têm afetado as temperaturas e os padrões de precipitação em todo o mundo, o que interfere diretamente na disponibilidade de recursos hídricos, na produção agrícola e na segurança alimentar. O déficit hídrico é considerado uma das principais causas de perdas na produção agrícola em regiões tropicais.

Por causa do impacto das mudanças climáticas e da baixa disponibilidade de recursos hídricos, cultivares com maior estabilidade de produção em condições de déficit hídrico serão essenciais para o futuro da agricultura.

Atualmente, o desenvolvimento de cultivares com maior tolerância à escassez de água é um dos principais desafios enfrentados pelos melhoristas de milho, já que essa atividade demanda muito tempo, grande disponibilidade de recursos genéticos, financeiros e mão de obra para a realização de experimentos com e sem estresse hídrico, em vários anos e locais

O melhoramento genético do milho possui duas alternativas que podem ser implementadas de forma conjunta: a obtenção de populações melhoradas e a obtenção de híbridos. No primeiro caso, a utilização adequada de métodos de seleção possibilita o aumento gradativo da frequência dos genes favoráveis na população melhorada, sendo esta superior à original.

No segundo caso, a estratégia de melhoramento visa à obtenção de linhagens endogâmicas que, quando em combinações adequadas, produzirão híbridos superiores às populações de origem (Paterniani e Miranda Filho, 1978).

No ano agrícola 1998/99, dois ensaios de avaliação foram instalados no campo experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Coimbra, Estado de Minas Gerais. O delineamento adotado foi o látice. Um látice simples 15 x 15 foi usado para a avaliação de 225 famílias S2. Um látice simples 10 x 10 foi empregado para o teste de 100 progênies S1.

Cada parcela correspondeu a uma fileira com 5 metros e o espaçamento foi de 0,9 metro. Semearam-se 50 sementes por fileira e após o desbaste, foram deixadas 25 plantas, totalizando uma densidade aproximada de 55.555 plantas/ha.

Na determinação da capacidade de expansão foram utilizadas amostras de 30g de grãos e uma pipoqueira de ar quente, a Hot Air Popcorn Pumper H7340, da Proctor Silex, com 1.250 watts de potência. Cada amostra de 30 g de grãos foi colocada na pipoqueira quando esta atingia uma temperatura de 100°C. A pipoqueira era desligada quando nenhum grão estourasse mais por um período de 5 segundos. A pipoca era, então, despejada em uma proveta de 1.000 mL com o auxílio de um funil e o volume de pipoca era quantificado. Antes da mensuração da CE, a umidade dos grãos era determinada para ver se estava dentro dos limites estabelecidos (13 a 14,5%).

A estimativa de herdabilidade obtida para a variável CE, tanto nas progênies S1 quanto S2 (Tabelas 3 e 4), foi maior que a obtida para o caráter produção de grãos e a herdabilidade de ambas foi maior que a dos demais caracteres, indicando maior possibilidade de ganho para CE. Uma exceção é o caso da variável PEAD no ensaio com progênies S1. A herdabilidade estimada para

esse caráter tem praticamente a mesma magnitude daquela estimada para CE. De maneira geral, as correlações genotípicas entre os caracteres foram de baixa magnitude. Foi estimada correlação genotípica negativa (-0,39 em S1 e -0,31 em S2) entre os caracteres CE e produção de grãos, indicando que a seleção truncada em apenas um desses caracteres poderá ocasionar mudanças indesejáveis no outro. Correlação genotípica negativa (-0,34) também foi encontrada entre CE e PCGu, no ensaio com progênies S1. No teste com famílias S2, essa correlação foi positiva, porém de magnitude desprezível.

A correlação genotípica entre CE e PEAD, nas progênies S1, foi também positiva, mas de magnitude muito baixa (0,09), não devendo a seleção com base em CE provocar alterações significativas na média de PEAD. Também de magnitudes desprezíveis foram as correlações genotípicas entre produção e PCGu e entre produção e PEAD nas progênies S1. Já em relação às famílias S2, a correlação genotípica entre produção e PCGu foi de -0,33, indicando que a seleção com base apenas na produção poderá provocar uma pequena diminuição na média de PCGu.

As cultivares de milho utilizadas até a década de 60, além de pouco produtivas, eram excessivamente altas, acamando com facilidade e impossibilitando alta densidade de semeadura. O melhoramento genético tem papel extremamente importante para a cultura, possibilitando aumento da produtividade, redução do porte de plantas e acamamento, maior adaptabilidade a condições de estresse hídrico e resistência de praga, insetos e doenças (SAWAZAKI & PATERNIANI, 2004).

A hibridação tem sido de interesse no melhoramento de espécies cultivadas, tanto para a exploração do vigor de híbrido na geração F1 como para promover o aparecimento de variabilidade genética em populações (MIRANDA FILHO & NASS, 2001). Entre os principais objetivos das instituições de pesquisa, em melhoramento genético de milho, está desenvolver linhagens que se configurem como bons parentais com características específicas entre macho ou fêmea, em determinado ambiente e que resultem na redução de custo de produção de sementes dos híbridos.

O método padrão para a obtenção de linhagens puras consiste em autofecundar plantas selecionadas por sucessivas gerações. São escolhidas linhagens elite pertencentes a um determinado grupo heterótico, que têm sua seleção baseada nos objetivos de melhoramento. As linhagens são semeadas e realiza-se a polinização cruzada dentro de cada grupo, obtendo-se assim a geração F1.

Estas são autofecundadas, com o objetivo de expressar a maior variabilidade entre os parentais, obtendo-se a F2, que se constitui no ponto de partida de seleção, devido à alta variabilidade e segregação de caracteres (FORNASIERI

FILHO, 2007). As plantas autofecundadas na geração F2 são colhidas sem diferenciação entre espigas (“bulk”) e submetidas novamente a autofecundação na geração seguinte. Em F3 as espigas são colhidas individualmente, e esta geração é submetida ao teste de progênie (“topcross”), no qual os materiais são cruzados com testadores, que são linhagens escolhidas em um grupo heterótico distante.

Na seleção dessas progênies, devem ser considerados os caracteres de maior interesse no programa de melhoramento. Apesar de não existir correlação entre as linhagens puras e os híbridos, há parâmetros mínimos que devem ser considerados na seleção. Para a melhoria de mais de um caráter simultaneamente, podem ser utilizadas algumas técnicas, dentre elas a de índice de seleção. Para este procedimento são determinadas famílias superiores, através de um índice ou ranking obtidos com dados de avaliação (RUMBAUGH ET AL; 1984).

Para determinação das médias fenotípicas das linhagens S1 foram utilizados 12 ambientes, com duas repetições por ambiente, pode-se inferir que estas médias apresentam excelente precisão experimental, com valores próximos aos valores genéticos das linhagens.

## **Gestão Agrícola**

De acordo com Chiavenato (1997, p. 12): “a palavra administração vem do latim ad (direção para, tendência) e minister (subordinação ou obediência) e significa aquele que realiza uma função abaixo do comando de outrem, isto é, aquele que presta serviço a outro”.

### **ESTATUTO DA TERRA**

Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 - Art. 1º

#### **IMÓVEL RURAL**

Prédio rústico de área contínua qualquer que seja a sua localização que se destine à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agroindustrial.

#### **MINÍFUNDIO**

Os minifúndios possuem quase sempre menos de 50 hectares de extensão;

#### **LATÍFUNDIO**

Grande extensão de terras, geralmente improdutivas ou escassamente exploradas por lavradores, a benefício do proprietário.



## EMPRESA RURAL

É o empreendimento de pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que explore econômica e racionalmente imóvel rural, dentro de condição de rendimento econômico.

## PROPRIEDADE FAMILIAR

O imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração e, eventualmente, trabalhado com a ajuda de terceiros (REICHERT, 1998).

## MÓDULO RURAL

Deriva do conceito de propriedade familiar, que nos termos do inciso II, do artigo 4º da Lei nº 4.504/64 (Estatuto da Terra), entende-se como: "o imóvel rural que, direta e pessoalmente, explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalhado com ajuda de terceiros".

## MÓDULO FISCAL

O módulo fiscal é uma unidade de medida, também expressa em hectare, fixada para cada município, instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979 Fixada para cada município, considerando os seguintes fatores:

- tipo de exploração predominante no município;
- renda obtida com a exploração predominante;
- outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada;
- conceito de propriedade familiar.

Atualmente, o módulo fiscal serve de parâmetro para a classificação fundiária do imóvel rural quanto a sua dimensão, de conformidade com art. 4º da Lei nº 8.629/93, sendo:

Minifúndio: imóvel rural de área inferior a 1 (um) módulo fiscal;

Pequena propriedade: imóvel rural de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;

Média propriedade: imóvel rural de área compreendida entre 4 (quatro) e 15 (quinze) módulos fiscais;

Grande propriedade: imóvel rural de área superior a 15 (quinze) módulos fiscais.

### **Plano de negócio**

Um plano de negócio é um documento que descreve por escrito os objetivos de um negócio e quais passos devem ser dados para que esses objetivos sejam alcançados, diminuindo os riscos e as incertezas.

O Procedimento Operacional Padrão (POP), seja técnico ou gerencial, é a base para garantia da padronização de suas tarefas e assim garantem a seus usuários um serviço ou produto livre de variações indesejáveis na sua qualidade final.

O plano de ação é composto por uma série de providências, tarefas a serem efetuadas a partir de um planejamento.

Potencialize seus resultados integrando e padronizando seus processos

Otimizar a produção e agilizar a tomada de decisões estratégicas e operacionais pode representar o diferencial competitivo necessário para se destacar frente ao mercado.

Controle a qualidade e produtividade, administre os custos e integre suas operações, garantindo os níveis de conformidade e exigências regulatórias.

### **Preparo Convencional do Solo**

O preparo inicial do solo tem por objetivo básico fornecer condições ótimas para a germinação, a emergência e o estabelecimento das plântulas. O preparo permite também reduzir a população inicial de plantas invasoras. A operação deve permitir ainda o aumento da infiltração de água, de modo a diminuir as perdas de água e sedimentos por erosão a um mínimo tolerável. Basicamente, o preparo convencional é realizado em duas etapas, que são o preparo primário e o secundário.

O preparo primário consiste na operação mais grosseira, realizada com arados ou grades pesadas, que visa afrouxar o solo, sendo utilizada também para incorporação de corretivos, de fertilizantes, de resíduos vegetais e de plantas daninhas, ou para a descompactação superficial. Na incorporação de insumos ou de material vegetal, os equipamentos de discos são mais eficientes, pois permitem melhor mistura desses ao solo. Têm como desvantagem o potencial de causar maior compactação subsuperficial que o arado de aivecas ou o escarificador.

O arado de aivecas é eficiente na descompactação e na incorporação de resíduos vegetais. Por outro lado, tem baixa eficiência na mistura de insumos e pode deixar o solo desprovido de cobertura morta. O arado escarificador faz a descompactação do solo, ao mesmo tempo que mantém maior taxa de cobertura morta sobre o mesmo. Por outro lado, tem baixa eficiência no controle de plantas daninhas e na incorporação e mistura de insumos ao solo.

A segunda etapa, chamada preparo secundário, consiste na operação de destorroamento e de nivelamento da camada arada de solo por meio de gradagens do terreno. Sendo um dos objetivos do preparo do solo o controle de plantas invasoras, pode-se proceder à última gradagem niveladora imediatamente antes do plantio.

A utilização constante de um mesmo tipo de equipamento, como a grade pesada ou o arado de discos, que trabalha sempre em uma mesma profundidade, pode provocar compactação do solo logo abaixo da camada preparada. Uma das maneiras de minimizar o risco de compactação é alternar anualmente a profundidade de preparo do solo. É importante também atentar para as condições de umidade do terreno por ocasião de seu preparo.

O ponto de umidade ideal é aquele em que o trator opera com o mínimo esforço, produzindo os melhores resultados na execução do serviço. Se o solo apresenta umidade acima da ideal, ocorrem aumentos da dificuldade de operação e dos riscos de problemas de compactação. Há maior adesão da terra nos implementos, chegando a impedir a operação, além da perda de tração (patinação). Em solo muito seco, o destorroamento é ineficiente, exigindo maior número de passadas de grade para quebra dos torrões, com conseqüente incremento do consumo de combustível. Além do aumento do custo de produção, ocorre a pulverização excessiva do solo.

### **Compactação do solo**

A compactação é a redução do espaço poroso e o aumento da resistência do solo e pode ser ocasionada pelo manejo inadequado. Como a habilidade das

plantas em explorar o solo em busca de água e nutrientes é dependente da distribuição de raízes no perfil e essa, por sua vez, é dependente das condições físicas e químicas do solo, qualquer alteração dessas condições que prejudique o crescimento das raízes pode afetar a produtividade da cultura. Outras características e processos importantes no solo, como a condutividade hidráulica e a susceptibilidade à erosão, também podem ser afetados pela compactação.

A compactação é uma das principais consequências negativas do manejo inadequado do solo, sendo observada geralmente abaixo da camada revolvida pela ação dos implementos de preparo do solo, ou na superfície, devido ao tráfego de máquinas e implementos. São considerados agentes causadores de compactação, no caso dos tratores, as rodas, e, no caso dos implementos, os discos. A compactação é causada devido ao peso total do equipamento ser distribuído em uma área muito pequena, nos gomos dos pneus ou nas extremidades dos discos.

Na camada compactada, as características físicas do solo são modificadas em relação ao solo natural. Durante o processo de compactação, após uma pressão no solo exercida pelas rodas dos tratores e por máquinas agrícolas, ocorre a quebra de agregados, a compressão da matriz argilosa e a redução do volume total, com o colapso dos macroporos.

Decorre desse processo o aumento da densidade do solo, ocorrendo simultaneamente a redução da porosidade, especialmente dos poros grandes, com a diminuição da troca gasosa (oxigênio e CO<sub>2</sub>); a limitação do movimento de nutrientes; a diminuição da taxa de infiltração de água no solo e o aumento da erosão.

Nessa condição, a resistência do solo à penetração é aumentada, aumentando também o requerimento de potência para o preparo do solo. Podem ainda ocorrer condições menos favoráveis ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas (conjunto de raízes), que sofre uma série de modificações, tanto de ordem morfológica quanto fisiológica, alterando o seu padrão de crescimento, com tendência de distribuição mais superficial, afetando o desenvolvimento da planta, que apresenta menor crescimento.

A identificação da camada compactada pode ser feita no campo, por meio de observações práticas, ou utilizando-se métodos apropriados, como a determinação da densidade do solo, que é o método de maior precisão e largamente utilizado, uma vez que busca avaliar a proporção do espaço poroso em relação ao volume de solo.

Apesar de muitas limitações, a resistência à penetração é frequentemente usada para indicação comparativa de graus de compactação por causa da facilidade e rapidez para se realizar um grande número de medidas. Entretanto, quando forem feitas comparações dessas determinações, a textura e o teor de umidade deverão ser os mesmos, pois essas medidas são afetadas por esses atributos do solo.

Uma vez identificada a presença de camada compactada e constatado que essa está causando problemas ao desenvolvimento das plantas e degradação do solo, o próximo passo é a sua eliminação. A técnica a ser adotada vai depender da profundidade em que a mesma se encontra e do grau de problema que ela esteja causando.

Em situações em que ela ainda não é muito intensa, é possível contornar o problema modificando o sistema de manejo de solo e utilizando-se da rotação de culturas, incluindo plantas de sistema radicular mais vigoroso e fasciculado, capazes de penetrar em solos que ofereçam maior resistência. O sistema radicular dessas plantas irá deixar canalículos por onde penetrarão água e raízes de outras espécies mais susceptíveis à compactação.

O rompimento da camada compactada deve ser feito com implemento que alcance a profundidade imediatamente abaixo da zona compactada. Quando as condições dessa camada indicarem a necessidade de que ela seja eliminada, isto será feito da seguinte forma: se até a profundidade de 35 cm, ela pode ser rompida com o arado de aivecas ou o arado escarificador; se em profundidades maiores, com um subsolador.

Quando for usado o escarificador ou subsolador para o rompimento da camada compactada deve-se levar em consideração que o espaçamento entre as hastes determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida. A umidade do solo também deverá ser baixa o suficiente para permitir a quebra da camada compactada. É importante salientar que os equipamentos de discos são ineficientes nessa operação.

Uma vez rompida essa camada, deve ser traçado um plano de manejo desse solo que previna o aparecimento futuro de nova camada compactada, que podem incluir a mudança do sistema de manejo, o redimensionamento de máquinas e o uso da rotação de culturas.

Para isso, deve-se lançar mão das técnicas de manejo e conservação do solo que sejam factíveis com a realidade na qual se trabalha.

## **Métodos de colheita e secagem**

No processo de produção de milho, a colheita caracteriza-se como uma fase muito importante, uma vez que é durante a sua execução, se bem realizada dentro de alguns princípios e critérios, que se define menos perdas e maiores ganhos. No Brasil, principalmente pela falta de critérios na colheita, as perdas têm sido muito elevadas, acarretando em prejuízos para o agricultor.

É fato afirmar que o principal fator que tem influenciado essas perdas é a manutenção da cultura no campo após a maturidade fisiológica do milho. Ao manter a planta no campo, após a maturidade fisiológica, os grãos ficam expostos ao ataque de pragas, ocorre o apodrecimento do colmo e, em consequência, aumenta o tombamento de plantas. Em casos de ocorrência de chuvas, pode ocorrer a germinação dos grãos e, ou o seu apodrecimento.

A colheita pode ser efetuada quando o grão atingiu a maturação fisiológica, ou seja, quando metade das sementes da espiga apresentarem a camada preta no ponto de inserção da semente com o sabugo.

No entanto, na maturação fisiológica a umidade do grão é alta (33-34%), o que dificulta a operação de colheita, pois não se consegue secar os grãos eficientemente sem que ocorram perdas.

Por isso, quando não existe a necessidade de o produtor colher a semente antes, é recomendado que se espere para colhê-la quando o grão estiver com umidade menor que 22%. O ideal é colher o milho o mais cedo possível.

Basicamente existe uma regra prática. Colhem-se os grãos quando esses atingirem 25 a 18% de umidade, quando existe na propriedade infraestrutura de secagem. Quando não existe estrutura de secagem, os grãos devem ser colhidos quando apresentarem de 18 a 15% de umidade. Assim, fica mais fácil atingir a umidade para armazenamento, em torno de 11 a 13%.

## **Equipamentos para o manejo do solo**

A escolha e utilização dos equipamentos agrícolas, nos diferentes sistemas de manejo do solo, são dependentes do tratamento que se quer dar ao solo para exploração agrícola. Além disso, os requerimentos de energia nos sistemas de manejo do solo poderão definir a viabilidade econômica dos referidos sistemas.

Para que um equipamento seja utilizado racionalmente e eficientemente, é necessário conhecer o sistema de manejo de solo que ele vai atender, as características desejáveis que o solo deverá apresentar, a energia consumida e também a sua capacidade efetiva de trabalho (ha/h).

Dos diferentes sistemas de manejo de solo e suas características utilizados em diferentes regiões produtoras do mundo, podemos destacar a seguir:

**Sistema Convencional:** combinação de uma aração (arado de disco) e duas gradagens, feitas com a finalidade de criar condições favoráveis para o estabelecimento da cultura.

**Sistema Cultivo Mínimo:** refere-se à quantidade de preparo do solo para criar nele condições necessárias a uma boa emergência e ao estabelecimento de planta.

**Sistema Conservacionista:** qualquer sistema de preparo do solo que reduza a perda de solo ou água, comparado com os sistemas de preparo que o deixam limpo e nivelado.

### **Secagem do milho**

Existem algumas situações que o produtor precisa colher o milho com umidade elevada, acima dos 13,5% de umidade recomendado. Os principais fatores são a melhor qualidade dos grãos, a necessidade de utilização da área de plantio, quando ocorre um forte ataque de pragas como pássaros, caruncho e roedores ou, ainda, quando o preço do milho naquela época compensa o gasto com a secagem artificial.

O milho deve ser armazenado com umidade inferior a 13,5% porque a maioria dos fungos que acatam o grão armazenado praticamente cessam seu desenvolvimento em umidades inferiores a essa, para grande parte da temperatura de armazenamento existente no Brasil.

O produtor sempre deve fazer o processo de secagem do milho. Normalmente, ele é feito em condições naturais, evaporando a água contida nos grãos pela exposição ao sol. A secagem natural do grão de milho na planta ainda é um método corriqueiro em muitas propriedades brasileiras.

Esse tipo de colheita, em que ocorre a permanência do milho no campo, traz o inconveniente de expô-lo a condições adversas de clima, ao ataque de pragas e maior susceptibilidade de trincamento na trilhagem.

No entanto, em algumas situações é necessário colher o milho antes que ele apresente a umidade de 13,5% devendo realizar a secagem mecânica, com o uso de secadores. Este é um processo caro, porque demanda muita energia do sistema e, normalmente, não é utilizado por pequenos produtores.

Caso seja necessária a sua utilização, existem diversos sistemas no mercado à disposição dos produtores. Em quase todos eles, existe uma movimentação de ar forçado que atravessa a massa de grãos e um aquecedor para aumentar a eficiência de secagem. Geralmente, os grãos são secados em lotes, de acordo com o equipamento utilizado e com a armazenagem.

Nos sistemas de produção em que o agricultor explora uma cultura anualmente, o picador de palha tem a finalidade de aumentar a rapidez de decomposição dos restos de cultura, melhorar a habilidade do arado em incorporá-lo e evitar embuchamento nas operações de plantio.

Nos sistemas de produção de duas culturas anuais (inverno e verão), o volume de restos de cultura é maior e o tempo disponível para decomposição dos mesmos é menor. Conseqüentemente, há necessidade de uma boa distribuição deste material no solo para maior facilidade das operações subsequentes. O material deve ser bem picado para evitar embuchamento junto aos sulcadores das semeadoras.

Caso seja adotado o sistema convencional de preparo do solo, os motivos para se usar o picador de palha são os mesmos descritos anteriormente. Se o sistema adotado for o de plantio direto, o uso do picador de palha trará como conseqüências a uniformização da palhada em toda a área, diminuindo a evaporação da água da superfície e a melhoria da eficiência dos herbicidas.

Nos sistemas de exploração de culturas mecanizadas, a etapa de picar palha realiza-se durante a colheita, tendo em vista que as colhedoras são geralmente providas de um picador de palha, sendo essa palha posteriormente distribuída na superfície do solo. Mesmo assim, para a cultura do milho, haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor a palha, pois somente 30% da palhada, aproximadamente, passam por dentro da colhedora. Para tanto, pode-se utilizar uma roçadeira ou um picador de palha.

Para outras culturas, tais como soja, trigo e arroz, a necessidade da operação complementar vai depender da altura do corte da colhedora. Caso a colheita seja feita com a barra de corte bem próxima ao solo e com colhedora equipada com picador de palha, essa operação será dispensada.



O sistema convencional de preparo de solo consiste de uma aração com arado de disco e duas gradagens (com grade destorroadora e niveladora).

Para as culturas anuais, as grades pesadas vinham sendo bastante utilizadas por promoverem maior rendimento por hectare devido às altas velocidades de trabalho e pela habilidade de trabalhar em solos recém-desmatados, onde o sistema radicular da vegetação traz sérios problemas para os arados.

Tem sido verificado que, à medida que se aumenta a área da propriedade, há uma preferência pela grade aradora em detrimento do arado de disco

Uma desvantagem da grade aradora é que ela provoca grande pulverização do solo. Além disso, o uso da grade continuamente, no verão e na safrinha, por anos sucessivos, pode provocar a formação do "pé-de-grade", uma camada compactada logo abaixo da profundidade de corte da grade, de 10 cm a 15 cm. Essa camada reduz a infiltração de água no solo, o que, por sua vez, irá favorecer maior escoamento superficial e, conseqüentemente, provocar a erosão do solo e a redução da produtividade das culturas.

A incorporação de corretivos e, esporadicamente, de fertilizantes a menores profundidades, com a grade aradora, associada à existência de uma camada compactada logo abaixo, vai estimular o sistema radicular das culturas a permanecer na parte superficial do solo. A planta passa a explorar, portanto, menor volume de solo e fica mais vulnerável a veranicos que porventura ocorram durante o ciclo da cultura, podendo causar prejuízos ao agricultor.

Na década de 1990, o arado escarificador foi disponibilizado para a agricultura brasileira e compõe mais um sistema conservacionista de manejo do solo.

Basicamente, esses três tipos de arados têm as seguintes características:

Arado de disco: é recomendado para solos duros, com raízes e pedras, solos pegajosos, abrasivos e solo turfosos.

Arado de aiveca: promove incorporação de resíduo e boa pulverização do solo sob condições ideais. Apresenta diferentes tipos de aiveca, de acordo com o tipo de solo.

Arado escarificador: aumenta a rugosidade do solo, deixando uma apreciável quantidade de cobertura morta e também quebra a estrutura do solo a uma profundidade de 20 cm a 25 cm.

Com essas três características, esse sistema aumenta a capacidade de infiltração de água no solo, diminui a evaporação e quebra a camada compactada, abaixo da área de preparo de solo, denominada "pé de arado".

As enxadas rotativas, como uma outra alternativa de manejo do solo, apresentam uma característica de preparo bastante conhecida: a pulverização do solo.

Apresentam possibilidades de regulagens, tanto na rotação das enxadas como também no tamanho de torrão que se quer obter. Seu uso é bastante aconselhado para os trabalhos em horticultura devido às exigências do plantio, pois as sementes utilizadas são de tamanho muito reduzido. Geralmente, é desaconselhado seu uso em solos localizados em regiões declivosas, pois a quebra da estrutura do agregado poderá favorecer os processos de erosão.

Os requerimentos de energia das operações de manejo de solo dependem do tipo de solo e do tratamento que ele sofreu anteriormente. Valores de consumo de energia das diferentes operações com implementos foram obtidos para os solos de alta, média e baixa resistência à tração (Tabela 3). Os esforços de tração para os três tipos de solos foram convertidos para energia na barra de tração (Kwh/ha).

A energia na tomada de potência, TDP (Kwh/ha), foi calculada, usando-se uma eficiência tratora entre 50% e 70%, dependendo do tipo e condições do solo. O consumo de combustível foi calculado usando-se uma estimativa de consumo de 2,46 TDP Kwh/l de diesel.

A adoção de qualquer sistema de manejo do solo pelo agricultor depende do consumo de energia do sistema e do conhecimento das características dos implementos agrícolas utilizados.

O plantio direto tem a característica de ser um sistema de manejo no qual se evita a mobilização do solo. Isso cria um novo ambiente ecológico - diferente daquele existente no sistema convencional - que resulta em uma série de vantagens para o agricultor e para o meio ambiente. Dentre estas vantagens podem ser ressaltadas: o controle da erosão, a conservação da umidade, o controle de plantas daninhas, a melhoria da estruturação do solo e das condições fitossanitárias da cultura, assim como maior economia em adubação e maquinaria.

A rotação de culturas é a base de sustentação do plantio direto e, nesse aspecto, a rotação de verão, principalmente entre as culturas de milho e soja, apresenta papel de destaque. Além do aumento de suas produtividades (tanto no milho como na soja), essa rotação facilita o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, além de propiciar melhor aproveitamento de nutrientes.

A cultura de milho, num programa de rotação cultural, oferece vantagens adicionais, pela maior produção e manutenção de restos culturais (palhada) na superfície do solo. Dados experimentais mostram que o milho produz duas

vezes mais matéria seca por hectare do que a aveia, quatro vezes mais do que o trigo e seis vezes mais do que a soja.

A adubação nitrogenada deve ser revista. Embora áreas em plantio direto por vários anos apresentem maiores teores de matéria orgânica, tem sido constatada deficiência de nitrogênio em milho, com diferenças significativas em relação ao preparo convencional, quando a seqüência de culturas é predominantemente de gramíneas. Este efeito, entretanto, pode ser bastante reduzido com a inclusão de mais uma leguminosa no sistema de rotação. Em termos genéricos, recomenda-se maior quantidade de nitrogênio na semeadura (30 a 40kg/ha) para reduzir os efeitos da carência inicial de nitrogênio devido à imobilização deste nutriente.

A adubação nitrogenada em cobertura segue a mesma recomendação do sistema convencional. Em sistema de plantio direto bem estabelecido, é possível haver uma economia no uso da adubação fosfatada. Com relação ao potássio, não têm sido constatadas diferenças entre o plantio direto e o convencional.

Outro importante aspecto no plantio direto do milho é o estabelecimento da densidade de plantio desejada. A ocorrência de uma densidade de plantio aquém da desejada é comum em plantio direto, onde as condições de solo e da plantadeira não são favoráveis. Onde há excesso de palha, palhada mal distribuída, microrrelevo irregular, normalmente associados a solo com maior teor de umidade do que o adequado, pode haver uma redução na densidade de plantio, além de causar emergência desuniforme e atraso no desenvolvimento inicial. Estes problemas podem ser agravados se a qualidade da plantadeira não for boa. Sugere-se, nestes casos, aumentar, na regulação da plantadeira, a quantidade de sementes de 5 a 10% comparado com o plantio convencional. Também é importante manter a velocidade de semeadura dentro dos limites recomendados.

As cultivares escolhidas devem ser tolerantes a pragas e doenças, considerando que o plantio direto favorece a maior incidência de microrganismos. Nesse aspecto, a rotação de culturas é um instrumento essencial, pois a falta de um programa adequado de rotação poderia favorecer a ocorrência e a proliferação crescente de pragas e doenças, além da seleção e perpetuação de plantas daninhas. Muitas vezes, a rotação de culturas permite o controle de pragas, doenças e plantas daninhas (que não poderiam ser reduzidas economicamente apenas com o uso de agroquímicos).

### **Práticas agronômicas (Plantio, Adubação, Pulverização, Colheitadeira)**

De acordo com Brunini, citado por Sá (1993), quatro variáveis têm influência decisiva no desenvolvimento das plantas, a saber;

- temperatura do ar e do solo;
- precipitação pluviométrica;
- radiação solar;
- fotoperíodo.

A influência das condições térmicas no milho ocorre em todo o ciclo fenológico, da germinação ao estágio de maturação, sendo que a intensidade desse efeito varia de conformidade com a fase da cultura. O florescimento do milho, por exemplo, ocorre mais rapidamente com temperaturas próximas de 25 graus centígrados, retardando à medida que a temperatura diminui. Estudos realizados por Herrero & Johnson (1980) mostram que a temperatura média noturna tem um importante efeito sobre a germinação do pólen do milho.

Esses autores observaram que exposição prolongada a temperaturas superiores a 32 graus centígrados reduz a germinação do grão de pólen, podendo, em alguns genótipos, chegar a 100%. Ceulemans et al. (1988) observaram sensível efeito da temperatura do ar na fisiologia de plantas de milho através da resistência estomática, independentemente das condições de água no solo, refletindo, conseqüentemente, na taxa de assimilação de CO<sub>2</sub>.

Considerando que nem todas as regiões do Nordeste do Brasil apresentam uniformidade neste aspecto, desnecessário é estabelecer períodos fixos para época de plantio. A definição segura quem dá é o próprio ambiente. Por se tratar de uma cultura de ciclo mais longo que o feijão-de-corda ou caupi (*Vigna*) e feijão comum (*Phaseolus*), recomenda-se iniciar o plantio com o milho e, em seguida, plantar a leguminosa.

No caso de plantio consorciado, a melhor opção é o plantio simultâneo, conforme resultados obtidos por Cardoso et al. (1987). Em situação de cultivo irrigado, a definição da época de plantio deve levar em conta outros fatores, a fim de que o produtor tenha a melhor resposta econômica possível para a lavoura. Entre estes, a questão rotacional com culturas olerícolas é de grande importância, pois concorre para a redução do nível de patógenos no solo, além de contribuir para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo pela incorporação da palhada.

Sabe-se que o plantio efetuado em época mais amena tem chance de melhor rendimento, sobretudo pela influência da temperatura noturna, conforme comentado anteriormente. Assim sendo, a recomendação nestes casos, é de

compatibilizar os fatores de ordem agrônômica, técnica e mercadológica, para ser definida a época oportuna de plantio.

Para que a exploração da cultura do milho possa apresentar resultado satisfatório em termos de desenvolvimento e produtividade, o produtor deve ter cuidados especiais com a escolha e preparo do solo e proporcionar à lavoura, durante todo o ciclo vegetativo, as melhores condições possíveis de manejo do solo e da cultura.

Dois processos principais são recomendados, como indicado a seguir, para preparo de solo visando captação *in situ*: Modelo Guimarães Duque: usa-se trator equipado com arado de disco, reversível, de modo que as linhas de plantio fiquem espaçadas de 1,50 m. A semeadura é feita em covas localizadas na borda da leiva, em posição que corresponde, aproximadamente, ao alcance da linha d'água, por ocasião das chuvas; Modelo Aração Parcial: também conhecido como aração em faixa, é feito com arado reversível de tração animal, de modo que as linhas de plantio fiquem espaçadas de 1,00 m. Em situação de cultivo irrigado, usa-se o preparo convencional, compreendendo roço, aração, gradeação e abertura de sulco. Nos plantios com irrigação por aspersão convencional ou pivô central, é indicado o plantio direto, no qual a fase de revolvimento do solo é eliminada, usando-se herbicidas específicos para eliminar as ervas daninhas existentes ou mesmo plantas de culturas anteriores cultivadas na área.

A recomendação de um determinado sistema de plantio deve ser feita em função das conveniências do próprio produtor, recursos disponíveis e objetivo principal da lavoura. Nas regiões de cultivo sob dependência de chuva, é muito comum o plantio do milho consorciado com outras culturas, de modo especial com o feijão-de-corda, feijão comum, mandioca, arroz, palma, algodão ou capim buffel. Esta prática, combatida insistentemente até a década de 70, foi objeto de avaliação em várias instituições de pesquisa, nacionais e internacionais.

Os resultados obtidos sugerem que o consórcio é vantajoso sob vários aspectos, especialmente os relacionados com riscos, melhor aproveitamento dos recursos ambientais e eficiência de uso da terra. Tem restrições de natureza operacional, sobretudo em plantios onde há grande uso de máquinas e implementos agrícolas. Nas áreas irrigadas não se recomenda esta prática, principalmente por razões econômicas, fitossanitárias e operacionais.

A quantidade de sementes para plantar 1 hectare de milho é de aproximadamente 20 kg, desde que a sua germinação seja igual ou superior a 85%, no caso de plantios isolados. Em situação de consórcio, a quantidade de sementes vai depender da proporcionalidade de ocupação espacial entre as culturas consorciadas. O tamanho da peneira, por sua vez, contribui para a determinação do peso total gasto para plantar 1 hectare de milho.

o espaçamento entre linhas e entre plantas na lavoura do milho varia de acordo com as condições do ambiente, de modo especial a fertilidade do solo e os objetivos do produtor, isto é, a destinação final do produto. De um modo abrangente, pode ser recomendado o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,50 m entre covas, com duas plantas por covas. Em locais onde ocorre incerteza das precipitações pluviométricas, recomenda-se lavouras com população inicial em torno de 30 a 40 mil plantas por hectare, o que significa dizer que o estande final deve ficar com 25 a 30 mil plantas.

As ervas daninhas competem com a lavoura do milho por água, luz, nutrientes e gás carbônico disponíveis sob quantidades limitadas, e por ação alelopática. Há também influência nociva das ervas na medida em que elas podem atuar como plantas hospedeiras de patógenos para a cultura do milho.

### **Tecnologia e produção de milho**

O milho "safrinha" é definido como milho de sequeiro cultivado extemporaneamente, de janeiro a abril, quase sempre depois da soja precoce, na região Centro-Sul brasileira, envolvendo basicamente os estados de PR, SP, GO, MT, MSe, mais recentemente, MG.

A época de semeadura do milho de sequeiro é limitada principalmente pela disponibilidade hídrica, temperatura e pela radiação solar. Por ser plantado no final da época recomendada, 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 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. (Alfonsi e Camargo, 1998; Oliveira et al., 1998; Quiessi et al., 1999; Brunini et al., 1998 e Duarte et al., 2000).

Em áreas onde as explorações agrícolas são mais intensivas, como em agricultura irrigada e em sucessões de culturas, a exemplo da "safrinha" de milho, em que o solo é mais intensamente trabalhado, a probabilidade de acelerar sua degradação, aumentando os problemas de compactação, erosão e redução de sua produtividade, é bem maior.

Nessas situações, as decisões sobre o manejo do solo são mais complexas e devem levar em consideração as culturas envolvidas, as épocas de plantio, as

condições do solo e do clima, visando à obtenção de maiores rendimentos, sem comprometer a produtividade da área a médio e longo prazos. A implantação do milho safrinha no final do período chuvoso deixa o agricultor na expectativa de ocorrência de déficit hídrico a partir desse 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 do solo, permitirá o aumento da infiltração da água no solo e a redução da evaporação, com conseqüente 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.

A agricultura familiar incorpora grande diversidade cultural, social e econômica. A maioria das definições da agricultura familiar está vinculada ao número de empregados e ao tamanho da propriedade. As principais características dos agricultores familiares são o menor uso de insumos externos à propriedade e o fato de a produção agrícola estar direcionada às necessidades do grupo familiar. No entanto, diversas outras características estão associadas a esse tipo de agricultor: o uso de energia solar e da força muscular animal e humana; a pequena dimensão da propriedade; a grande autossuficiência; a força de trabalho familiar ou comunitária; a alta diversidade ecogeográfica, biológica, genética e produtiva, e a predominância dos valores de uso que se baseiam no intercâmbio ecológico com a natureza e o conhecimento holístico, empírico e flexível.

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. O uso do milho em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal no mundo. No Brasil, varia de 70 a 90%, dependendo da fonte da estimativa e da região geográfica. Embora a utilização do milho na alimentação humana não seja muito grande no Brasil, esse cereal com essa finalidade é importante em regiões com baixa renda. Por exemplo, no Nordeste do Brasil, o milho é a fonte de energia para muitas pessoas que vivem no Semiárido (Duarte et al., 2010).

A importância do milho ainda está relacionada ao aspecto social, pois grande parte dos produtores não é altamente tecnificada, não possui grandes extensões de terras, mas depende dessa produção para viver. Isso pode ser constatado pela quantidade de produtores que consomem o milho na

propriedade. Segundo os dados do IBGE, cerca de 59,84% dos estabelecimentos que produzem milho consomem a produção na propriedade.

É importante usar corretamente as técnicas de preparo do terreno para evitar a progressiva degradação física, química e biológica do solo. A utilização constante do mesmo equipamento, como a grade aradora ou o arado de discos, trabalhando sempre numa mesma profundidade, provoca compactação logo abaixo da camada preparada.

É o chamado pé-de-grade ou pé-de-arado. Essa camada compactada diminui a infiltração da água no solo, com o conseqüente aumento do escoamento superficial, causando erosão (a erosão é um processo natural, que ocorre a despeito das atividades antrópicas, que podem ampliar seus impactos negativos quando há destruição da cobertura e/ou eliminação da matéria orgânica).

O milho, por razões principalmente econômicas, é plantado na maioria das regiões no período chuvoso, ou seja, é uma cultura típica de sequeiro. Portanto, conhecer o número de dias secos consecutivos é de muita importância na determinação da época de plantio. Dias secos são aqueles em que a precipitação é inferior a 5 mm.

A experiência tem mostrado que as máximas produtividade ocorrem quando o consumo de água durante todo o ciclo está entre 500 e 800 mm e que a cultura exige um mínimo de 350-500 mm para que produza sem necessidade de irrigação. Na cultura do milho, nas condições de clima quente e seco, o consumo de água raramente excede a 3 mm/dia quando a planta apresenta em torno de 30 cm de altura, e no período que vai da iniciação floral à maturação pode atingir valores de 5 a 7 mm/dia. Vale a pena ressaltar que a quantidade de água extraída pela planta depende do tipo de solo, ou seja, da capacidade de retenção de água nele, da profundidade efetiva do solo e da idade da planta.

A condução de uma agricultura em bases tradicionais, com pequeno uso de insumos, especialmente de corretivos e fertilizantes é comum no Brasil, resultando nos baixos níveis de produtividade. Nos últimos anos, os produtores têm se conscientizado da necessidade de se executar um programa racional de correção e adubação do solo, de modo a melhorar a competitividade de suas lavouras. Para tanto, podem ser utilizados os vários instrumentos de avaliação da fertilidade, como a análise de solo e a análise foliar.

A amostragem é a primeira etapa do diagnóstico da fertilidade do solo, o que permitirá a determinação da quantidade de calcário e de adubos a aplicar, de modo a sanar deficiências.



A indústria coloca no mercado corretivos da acidez dos solos, com ampla variação nos teores de cálcio, magnésio e poder relativo de neutralização total (PRNT). Cabe ao técnico, com base na análise de solo, na exigência da cultura ao cálcio e ao magnésio e, no preço do calcário, analisar as várias alternativas oferecidas e decidir qual a solução mais técnica e econômica.

Na escolha do calcário leva-se em consideração a análise química do calcário com relação aos teores de cálcio e magnésio, o poder relativo de neutralização total (PRNT) e o preço por tonelada efetiva, o qual pode ser calculado pela fórmula: Preço por tonelada efetiva = Preço na propriedade/PRNT x 100. Deve-se considerar também a distância entre o local de compra do corretivo e o de sua aplicação, uma vez que o frete pode onerar bastante o preço final do produto.

O agricultor deve ter em mente que todas as recomendações de corretivos são efetuadas com base no valor de PRNT de 100%. Caso o calcário adquirido possua valor superior ou inferior a 100%, é necessário fazer o ajuste da quantidade recomendada.

Normalmente há um efeito residual do calcário no solo, que varia de três a cinco anos. A incorporação do corretivo se faz à profundidade de 20 a 30 cm, com antecedência de no mínimo sessenta dias do plantio, para propiciar condições de reação do calcário com o solo.

A adubação orgânica é considerada de uso restrito em grandes culturas pois gera grandes problemas de execução, principalmente com relação à quantidade e à forma de aplicação no solo, embora se reconheça que resíduos orgânicos representam forma equilibrada de nutrição mineral para as plantas, proporcionando melhor condicionamento do solo, tornando-o a longo prazo menos propenso aos efeitos depauperantes do cultivo intensivo (GALVÃO, 1998).

Segundo Konzen (1999), os resultados da adubação orgânica na produção de grãos têm demonstrado produtividade igual ou superior aos da adubação química equivalente. Os dejetos animais para utilização como fertilizantes devem ser estabilizados previamente durante um período mínimo de 90 a 120 dias.

O sistema de distribuição dos dejetos animais por aspersão é mais econômico do que o de tanques mecanizados. As doses econômicas de dejetos de suínos para a produção de milho em áreas de cerrado variaram de 50 a 100 m<sup>3</sup>/ha, para produtividades de 6,70 a 8,40 t/ha.

A adubação verde é realizada, geralmente, com uma leguminosa cultivada e cortada no início, ou antes de seu florescimento, e deixada sobre a superfície do solo ou a ele incorporada. A terminologia adubos verdes vem sendo

substituída por cobertura verde do solo ou, simplesmente, plantas de cobertura, em algumas regiões do país.

Na escolha da espécie que será utilizada como adubo verde, deve-se considerar as condições do solo, a época do ano, o tipo de cultura e a região climática. Dentre outras, são muito utilizadas como cobertura de solo na região do Brasil Central, a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*); o guandu-anão (*Cajanus cajan*); a crotalária (*Crotalaria juncea*).

A avaliação da produção de milho em sistema orgânico de produção mostrou que o plantio de milho entre fileiras de leucena, espaçadas de 5 m, além de permitir o plantio mecanizado do milho, ainda resultou em produtividades muito superiores ao milho plantado sem a leucena. No primeiro ano de avaliação o rendimento do milho consorciado com a leucena produziu 1.630 kg/ha a mais do que o milho solteiro. No segundo ano de avaliação esta diferença foi de 719 kg/ha. A vantagem da leucena é atribuída tanto ao aspecto nutricional do milho quanto no controle das plantas espontâneas. (PEREIRA FILHO et al., 2008).

### **Época de plantio**

O plantio de milho na época correta, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afeta o rendimento e, conseqüentemente, o lucro do agricultor. Para lavouras não irrigadas, a época de plantio é determinada pelo início das chuvas, pois as sementes precisam de água no solo para germinar. Convém ainda escolher a época de modo que se faça coincidir a floração do milho e a fase de enchimento dos grãos com os períodos mais chuvosos, porquanto aquelas são as fases culturais mais exigentes de água.

A produtividade é geralmente mais alta quanto as condições do tempo permitem o plantio em outubro. Depois disso há uma redução no ciclo da cultura e queda no rendimento por área. O milho irrigado poderá ser plantado durante o ano todo, entretanto, haverá uma variação no seu ciclo, que será maior quando plantado nas épocas mais frias, o que poderá afetar a época de plantio de culturas subsequentes.

Objetivando estabelecer a época de plantio de milho de sequeiro para as diferentes regiões, foi desenvolvido um estudo para recomendação das épocas de plantio em função dos períodos críticos da cultura a estresse hídrico. Nesse trabalho, além de ser considerado o fator climático precipitação (intensidade e distribuição) e os elementos temperatura e radiação na estimativa da demanda de água pela planta, levaram-se também em consideração aspectos fisiológicos da planta e características físico-hídricas dos solos. As épocas de plantio de menor risco para a cultura do milho, nas diferentes regiões do Brasil,

podem ser vistas no zoneamento agrícola de risco climático disponibilizado pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011).

Um aspecto importante da cultura do milho é a densidade de plantio. A baixa densidade de plantio ou estande (número de plantas por unidade de área) é um dos fatores responsáveis pela reduzida produtividade do milho. A densidade ótima, que promoverá o rendimento máximo da lavoura, varia, basicamente, com a cultivar e com a disponibilidade de água e nutrientes.

A densidade recomendada pode variar de 40.000 a 80.000 plantas por hectare. Com relação à disponibilidade de água e de nutrientes, observa-se que a densidade deve ser aumentada sempre que os níveis destes fatores aumentarem, para que seja atingido o máximo rendimento de grãos. No caso das variedades, as densidades de plantio mais comuns são de 40 a 55 mil plantas por há.

Solos de maior fertilidade e com maiores níveis de adubação suportam maior densidade de plantio. Quanto maior disponibilidade de água, maior deve ser a densidade de plantio. Em lavoura irrigada, o estande não deve ser inferior a 55 mil plantas por hectare. Cultivares precoces, de menor porte, suportam maiores densidades do que as tardias e de porte maior. Associado à densidade de plantio está o espaçamento entre fileiras. Pesquisas mostram vantagens do espaçamento reduzido (45 a 50 cm entre fileiras) comparado ao espaçamento convencional (80 a 90 cm), especialmente quando se utilizam densidades de plantio mais elevadas.

Entre as vantagens potenciais da utilização de espaçamentos mais estreitos, podem ser citados o aumento do rendimento de grãos, em função de uma distribuição mais equidistante de plantas na área, aumentando a eficiência de utilização de luz solar, água e nutrientes, melhor controle de plantas daninhas, devido ao fechamento mais rápido dos espaços disponíveis, diminuindo, dessa forma, a duração do período crítico das plantas daninhas, redução da erosão, em consequência do efeito da cobertura antecipada da superfície do solo, melhor qualidade de plantio, através da menor velocidade de rotação dos sistemas de distribuição de sementes e maximização da utilização de plantadoras, uma vez que diferentes culturas, como, por exemplo, milho e soja, poderão ser plantadas com o mesmo espaçamento, permitindo maior praticidade e ganho de tempo.

Tem sido também mencionado que os espaçamentos reduzidos permitem melhor distribuição da palhada de milho sobre a superfície do solo, após a colheita, favorecendo o sistema de plantio direto.

## **Tamanho da Semente**

Para uniformizar e facilitar a semeadura, as sementes de milho são classificadas quanto à forma em redondas, chatas e oblongas, as quais são separadas em diversos tamanhos e comprimentos. Muitos agricultores acreditam que sementes menores ou com formas arredondadas não germinam bem e resultam em menores rendimentos. Entretanto, o tamanho e a forma das sementes não afetam o rendimento das lavouras de milho. Sementes menores pode acarretar uma economia na quantidade de sementes no plantio de até 44%, em relação a sementes maiores.

### **Irrigação**

Quando se usa a irrigação como uma tecnologia a mais para aumento da produtividade da cultura do milho, salienta-se que os outros fatores do sistema de produção (como uso de sementes adequadas, adubação, controle fitossanitário, etc.) também deverão ser usados em seus potenciais ótimos, pois, devido ao aumento do custo de produção, o risco de quebra de safra deve ser minimizado. Para a decisão de irrigar a lavoura, deve-se levar em conta as condições climáticas locais para o período de desenvolvimento da cultura e o retorno econômico esperado da atividade.

Por exemplo, haverá necessidade de irrigação se o ciclo da cultura coincidir com períodos de seca prolongados ou em regiões de clima árido e semiárido. Por outro lado, cultivos especiais, como produção de milho doce ou verde, minimilho, milho pipoca ou sementes, que poderão gerar um lucro maior ao agricultor, deverão ser priorizados na decisão de irrigar.

### **Controle químico**

Alguns produtores, principalmente aqueles que cultivam áreas maiores, têm aumentado o uso de herbicidas no controle do mato. Há boas razões para tanto: os métodos mecânicos nem sempre são efetivos (por causa das condições climáticas adversas e, principalmente, porque não apresentam efeito residual) e, por vezes, falta mão de obra.

Os herbicidas em milho têm dado bons resultados técnicos e econômicos quando se trata de lavouras de alta tecnologia. Em lavouras de produtividade baixa, o uso desses produtos é quase sempre antieconômico, uma vez que, em média, o custo e sua aplicação corresponde ao valor de 10 a 12 sacas (600 a 720 kg) de milho.

## Podridão de Fusarium

Essa podridão é causada por duas espécies de fungos, *Fusarium verticillioides* e *Fusarium subglutinans*. Os grãos infectados apresentam, normalmente, uma alteração de cor que varia do róseo ao marrom-escuro e, em algumas situações, também apresentam estrias de coloração branca no pericarpo. Com o desenvolvimento do patógeno, observa-se, sobre os grãos, um crescimento cottonoso de coloração clara a avermelhada, correspondente ao micélio do fungo.

Quando a infecção ocorre através do pedúnculo da espiga, todos os grãos podem ser infectados, mas a infecção só desenvolverá naqueles que apresentarem alguma injúria no pericarpo. O desenvolvimento dos patógenos nas espigas é paralisado quando o teor de umidade dos grãos atinge 18 a 19% em base úmida. Embora esses fungos sejam frequentemente isolados das sementes, estas não são a principal fonte de inóculo. Como estes fungos possuem a fase saprofítica ativa, sobrevivem e se multiplicam na matéria orgânica, no solo, sendo esta a fonte principal de inóculo.

O controle dos nematoides que atacam as plantas de milho é efetuado, principalmente, pelo uso de cultivares resistentes, rotação de culturas, plantas armadilhas e em última instância pelo uso de nematicidas específicos. Em milho, a utilização de nematicidas é antieconômica até o presente momento, em função do alto preço dos nematicidas no mercado brasileiro. Assim, a utilização de cultivares de milho com resistência aos principais nematoides, a adequada utilização de sistemas de rotação de culturas e a utilização de plantas armadilhas são metas que devem ser desenvolvidas e difundidas entre os produtores de milho.

O milho pertence à família Poaceae, ao gênero *Zea* e sua espécie única recebe o nome de *Zea mays*. É um cereal de alto valor nutricional e por isso mesmo está sendo largamente utilizado na composição de rações animais e outros alimentos humanos. É um dos grãos mais assistidos de tecnologias de plantio e colheita, é cosmopolita e sua produção em 2004 chegou 600 milhões de toneladas em todo o mundo.

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida

Ordem: Poales

Família: Poaceae

Gênero: *Zea*

Espécie: *Z. mays*

O milho, mesmo quando submetido a procedimentos industriais, mantém a casca que é uma excelente aliada na excreção das toxinas ingeridas durante as refeições. O milho não contém glúten, o que aumenta a gama de consumidores que estavam restringidos ao consumo de trigo, aveia e cevada, por exemplo.

Este grão maravilhoso ainda tem uma vitamina especial, a B1 ou tiamina, como é mais conhecida, que confere tônus ao músculo cardíaco ajudando a manter o ritmo cardíaco normal. Também tem a vitamina E muito utilizada como conservante alimentar, já que apresenta a propriedade antioxidante. Mas não é só isso, esta vitamina também auxilia, segundo alguns estudos científicos, no combate a degeneração muscular e confere proteção ao aparelho reprodutor.

E o cérebro também agradece à esta vitamina, já que é rica em fósforo (substância necessária ao sistema cerebral).

Este cereal deve sempre que possível ser adquirido na sua forma natural, fresca. De preferência ainda com as folhas que dão proteção aos grãos. Porém se já não for possível tê-lo ao natural com a casca, analise bem a parte inferior da espiga, se estiver afiladinha e macia, o milho está apto para o consumo.

As formas mais comuns de consumo do milho são: cozidos sem casca, assados em espiga inteira com manteiga por cima, em grãos se faz pipoca ou canjica de milho.

No preparo das refeições o mais indicado é o óleo de milho, já que graças a suas propriedades ele dificulta a composição de flocos (placas) de gordura no sangue, conseguindo controlar ou diminuir então os níveis de colesterol ruim (LDL).

Os fatores responsáveis por esta mudança na cadeia produtiva do milho são diversos: expansão da agricultura para o cerrado; busca por novas tecnologias pelos produtores; desenvolvimento de sementes mais adaptadas às condições climáticas de cada região; aquisição de equipamentos de melhor rendimento e desempenho; e criação de técnicas redutoras de perdas físicas e de qualidade.

A expansão da soja para o Cerrado levou junto a cultura do milho, que, inicialmente, era utilizado somente como prática de rotação de cultura para incrementar a palha ao solo fraco do bioma e também para quebrar o ciclo de pragas e doenças.

De acordo com relato de diversos produtores, as áreas que passavam pelo cultivo de milho nos três anos seguintes apresentavam ganho de produtividade de três a cinco sacas de soja, comparativamente às áreas que não realizavam esta prática.

## Plantio

O milho é um dos alimentos mais nutritivos que a natureza nos deu e é o principal cereal cultivado aqui no Brasil. Além de fazer bem à saúde, o milho pode ser uma ótima opção de investimento

O milho possui a vantagem de poder ser cultivado em diferentes variações climáticas. A árvore, no entanto, não suporta temperaturas muito baixas, sendo necessário que ela seja plantada em regiões com mais de 13°C.

Nas regiões muito quentes e secas, por outro lado, como é muito comum no Brasil, a planta pode ser prejudicada devido à falta de polinização.

Em relação ao solo, o milho deve ser plantado em local muito bem drenado (para evitar o excesso de umidade), fértil e rico em matéria orgânica. Além disso, é preferível que o terreno seja plano para facilitar a semeadura e a colheita do milho.

É importante também que você escolha um local que receba bastante luz solar durante algumas horas do dia, pois o milho necessita de muita luminosidade para se desenvolver.

Após a escolha do local de plantação, reserve um tempo para realizar uma boa limpeza do terreno. Essa etapa é fundamental para que sejam retirados resíduos de plantações anteriores que poderão prejudicar o crescimento do milho.

Recomenda-se fazer um arado caso o terreno tenha recebido outro cultivo no último ano.

Antes de semear o milho, você deve escolher qual variedade deseja plantar. Se você ainda não tem experiência com o cultivo da planta, é recomendado optar pelo milho comum (verde) ou pelo milho para pipoca (híbrido). Ambos são os tipos mais cultivados e consumidos no Brasil.

Depois de limpo, o terreno está pronto para a semeadura. Você pode adquirir as sementes (que são os próprios grãos de milho) em qualquer comércio de insumos para agricultura.

Tome o cuidado de armazenar as sementes em local fresco e longe do contato com substâncias químicas até o plantio.

Você pode optar por semear a planta diretamente no local escolhido ou em uma sementeira. Outra dica é colocar sementes em um copinho de jornal com terra úmida e transportá-las para o solo quando as mudas começarem a surgir.

Essa técnica reduz o risco da árvore não germinar, mas lembre-se de manter os copinhos à meia-sombra.

As covas para a inserção das mudas devem ser enfileiradas e medir 20 cm de profundidade por 15 cm de largura. Insira as mudas e feche os espaços restantes com terra.

O espaçamento entre as árvores irá depender do tamanho da sua plantação. Normalmente, as medidas utilizadas para o cultivo do milho são de 1 metro entre cada linha de plantio e 20 cm entre as árvores, ou de 80 cm e 20 cm, respectivamente, para culturas de menor porte.

O espaçamento é importante para que as raízes da planta não se cruzem ou para que os nutrientes do solo não se esgotem. Caso sejam de variedades diferentes, as plantas devem ser colocadas a uma distância de pelo menos 400 metros.

Preocupe-se também em não plantar duas árvores de milho na mesma época. Isso porque, se florescerem juntas, as plantas podem gerar espigas de milho com grãos de diferentes cores.

O fenômeno acontece porque o grão de milho, ao invés de possuir as características fenotípicas de sua planta mãe, como o tomate, acaba por adquirir os aspectos da planta que o gerou.

Se o seu quintal não é amplo o suficiente ou se você mora em um apartamento e deseja saber como plantar milho, essa dica é para você: a planta pode ser cultivada em vasos.

Para isso, você pode comprar vasos de diferentes tamanhos, dependendo do número de mudas que pretende cultivar. Um vaso de 50 cm de diâmetro, por exemplo, pode abrigar até três sementes de milho (na forma de um triângulo). Para vasos menores, plante uma ou duas sementes.

A dica é que você plante de quatro a nove sementes, pois isso irá facilitar a polinização, que é feita pelo vento e não por insetos como acontece com outras plantas. Além disso, evite alinhá-las às árvores e dê preferência a um formato quadrado de disposição das mudas.



A irrigação da planta deve ser feita na medida exata. Ou seja, regue o milho com frequência para que o solo permaneça úmido (já que a falta de água pode prejudicar o seu crescimento), mas sem permitir que ele fique encharcado.

Essa rega deve ser feita especialmente nos primeiros meses de vida da planta com uma frequência recomendada de três vezes por semana. Logo que as espigas começarem a surgir, a irrigação pode ser feita semanalmente.

A planta deve ser adubada, especialmente durante a fase de cultivo, já que o milho é muito exigente em relação a nutrientes. Se você notar que as folhas da planta estão perdendo o vigor enquanto ainda são jovens, pode ser necessário realizar uma nova adubação.

É importante que você faça vistorias frequentes da plantação para evitar pragas e outros agentes que possam prejudicar o crescimento e desenvolvimento da árvore. Como as raízes do milho são muito frágeis, a planta se torna vulnerável e pode ser facilmente danificada.

### **Colheita do milho**

Primeiramente, vamos falar sobre a colheita dos grãos. A época da colheita do milho pode variar de acordo com a semente plantada e com as condições climáticas da região.

A colheita é feita quebrando-se a espiga e removendo-a da árvore com casca.

Se a finalidade da sua plantação não é o uso do milho verde, você deve colher as espigas somente quando estas já estiverem bem secas. Mas se você pretende utilizar os frutos ainda verdes, a colheita deve ser feita antes da desidratação do milho.

Para saber quando é a hora de colher os milhos verdes, observe se os estigmas (o cabelo da espiga de milho) apresentam cor marrom.

### **Replântio**

Se a sua plantação de milho foi um sucesso e você deseja replantar as sementes, aqui vão algumas dicas. Escolha sempre as sementes de árvores

que apresentaram um bom crescimento e desenvolvimento. É mais fácil perceber isso antes da colheita total dos milhos.

Além da aparência do grão, atente-se a outros fatores, como resistência a pragas e doenças, vigor da planta e produtividade. Se, ao contrário, você pretende utilizar sementes híbridas, lembre-se de adquirir novas sementes a cada plantio, pois esses grãos podem não conservar as qualidades da planta anterior.

O milho (*Zea mays*) é um dos cereais mais plantados em todo o mundo devido a sua versatilidade para a alimentação humana, animal e também ser um ingrediente de base para diversas indústrias de alimentos.

Milho “verde” é a denominação popular do milho que tem seus grãos na fase leitosa e que podem ser consumidos “in natura”, após cozimento ou para preparo de especialidades como o curau, pamonha e bolos.

É uma excelente opção para o pequeno e médio produtor rural, pois pode ser cultivado em pequenas áreas e, se for irrigado, produzido o ano todo.

Para o plantio do milho para milho verde, o primeiro passo é saber escolher a semente adequada para esta finalidade. É muito importante lembrar que o milho destinado à produção de grãos, muitas vezes, não se adequa à produção de milho verde.

O preparo do solo pode ser convencional; em geral, se realiza aplicação de metade da dose de calcário, gradagem pesada, aplicação da outra metade da dose de calcário, gradagem leve e posterior semeadura.

Ou então, pode ser realizado o plantio direto, onde não há o revolvimento do solo. O plantio das sementes pode ser feito de forma manual por matracas (mais recomendado para áreas pequenas) ou com semeadeiras adubadeiras, que resultam em maior rendimento na operação para áreas de plantio maiores.

O espaçamento para plantio é variável e vai depender da densidade de semeadura. No geral, para milho verde, o espaçamento entre linhas varia de 70 a 100 cm. É considerado um espaçamento maior do que o milho para produção de grãos, permitindo que os colhedores consigam entrar na linhas para fazer a colheita, que é manual.

A densidade de plantio diz respeito ao número total de plantas por hectare. Segundo dados da Embrapa, para o milho verde, ela pode variar de 40 a 55 mil plantas/ha; porém, deve ser observado a recomendação da empresa que se adquire a semente de milho. Outra informação importante é que quanto mais

se aumenta a densidade de semeadura, menor o número de espigas por planta e menor o tamanho das espigas.

## **Milho Verde**

### **AG 1051**

Milho híbrido, também chamado de milho pamonha 1051, pode ser plantado de norte ao sul do país. Tem excelente durabilidade para ser comercializado em bandejas. Pode ser plantado de outubro a março.

### **BM3061**

Cultivar híbrida que tem alto potencial produtivo, com espigas cilíndricas e uniformes. Pode ser plantado de setembro a fevereiro em área com irrigação.

### **BM3066PRO2**

Cultivar de milho transgênico, o que confere à planta resistência a diversas pragas como lagarta do cartucho, lagarta elasmó, lagarta rosca. Pode ser cultivado de março a novembro.

### **Cativerde 02**

É uma variedade que requer menor investimento na compra das sementes. Se adapta bem nas diferentes regiões do Brasil e pode ser uma excelente opção para o produtor que vai iniciar a atividade de produção de milho verde.

No que se refere a adubação e calagem para o milho verde, devem ser feitas de acordo com os resultados da análise de solo. Geralmente, a aplicação do calcário é feita de 2 a 3 meses antes do plantio e incorporada a uma profundidade de 20 cm para correção da acidez do solo.

No momento do plantio, é feita uma adubação a base de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), sendo que, nesta etapa, é essencial colocar o fósforo logo abaixo das sementes, pois este nutriente precisa estar próximo das raízes, para ser absorvido, devido a sua baixa mobilidade no solo.

A adubação de cobertura tem a função de fornecer nitrogênio adicional para a planta, já que é um nutriente muito absorvido pela cultura do milho. Esta adubação é feita quando as plantas apresentam de 4 a 8 folhas totalmente expandidas, fase em que mais precisam deste nutriente.

Em relação às pragas que atacam o milho verde, a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) merecem destaque, pois destroem as plantas ou inviabilizam a comercialização da espiga. Como medidas de controle, podem ser adotadas a rotação de cultura na área de plantio; o uso de controle químico, controle biológico e cultivares transgênicos. O controle biológico é feito com *Trichogramma* sp, uma vespa que ataca as lagartas provocando sua morte. No caso de milho transgênico, ele já apresenta um gene em sua composição que causa a morte das lagartas quando elas se alimentam da planta.

Para o controle de plantas daninhas, pode ser adotada a capina manual ou mecânica com cultivador cerca de 40 a 50 dias após o plantio do milho verde. O controle químico pode ser em pré ou pós emergência, mas sempre consulte um engenheiro agrônomo para indicar o melhor produto para cada situação.

### **Planejamento Agrícola**

O principal objetivo do planejamento rural é estabelecer um cronograma de atividades para que o produtor possa realizar o plantio de forma eficiente e segura.

Segundo a Embrapa, devemos considerar determinados fatores:

manejo (solo, pragas, doenças, plantas daninhas, irrigação);

tipos de técnicas a serem adotadas;

insumos;

máquinas e implementos;

híbridos a serem escolhidos;

distribuição dos híbridos nos tipos de solos a serem explorados;

ambiente de produção;

épocas de plantio;

elaboração do cronograma físico-financeiro;

serviços em geral.

O ciclo de produção se inicia no planejamento estratégico com base no cenário nacional e internacional de commodities agrícolas atuais e futuras.

As definições estratégicas norteiam a elaboração do planejamento agrícola de cada ano, no qual são definidos todos os insumos necessários para a safra, dentro das peculiaridades de cada cultura.

A cultura do milho no Brasil vem ganhando destaque na agricultura como opção de segunda safra e também como a cultura principal do ano (safra e/ou 1° safra).

A cultura do milho é a segunda cultura mais plantada no Brasil, e já é a 3° maior do mundo, com aumentos de produtividade nas últimas 10 safras de 6,8% ao ano

É um produto muito demandado pelo mercado, sendo que no Brasil 65% do milho é utilizado na alimentação animal, e 11% é consumido pela indústria, para diversos fins.

O clima seco, estiagem de chuvas prolongadas, atraso de chuvas, diminuição da janela climática, são alguns dos fatores que influenciam o produtor na escolha do milho por ser uma cultura um pouco mais resistente às condições ambientais.

Além disso, a rotação da soja (como principal cultura) seguida da 2ª safra de milho (safrinha) é muito rentável e, por isso, muito utilizado.

A escolha do híbrido depende de fatores como:

disponibilidade hídrica;

fertilidade do solo;

ciclo da cultivar;

época de semeadura;

espaçamento entre linhas.

Devemos estar sempre atento às características dos materiais mais adaptados à sua região, principalmente em relação a potencial produtivo, estabilidade,

resistência a doenças, adequação ao sistema de produção em uso e às condições de clima e solo.

A densidade de plantas, ou estande, definida como o número de plantas por unidade de área, tem papel importante no rendimento de uma lavoura de milho.

No Brasil, a população ideal para maximizar o rendimento de grãos de milho varia de 30.000 a 90.000 plantas por hectare.

A densidade apropriada de plantas para cada situação é influenciada por alguns fatores, como por exemplo: híbrido de milho, disponibilidade hídrica e nível de fertilidade do solo.

A densidade de plantas influencia diretamente no número de espigas por área.

Para compreendermos a importância do número de espigas por área de plantio vamos simular duas lavouras: uma com 55.000 espigas/ha e outra com 60.000 espigas/ha.

O desenvolvimento de novos híbridos com maior potencial produtivo, arquitetura moderna e a adoção de práticas de manejo intensas associadas ao plantio em espaçamento reduzido têm contribuído muito para plantios com altas taxas de população de plantas.

E embora o adensamento eleve o rendimento da lavoura, é preciso destacar que esse incremento na produtividade tem limite.

Assim, alguns pontos afetam na densidade ideal das plantas de milho na sua lavoura.

A arquitetura da planta é um desses pontos e é também uma característica fundamental para acertar na semeadura do milho

A arquitetura das plantas de milho interfere na qualidade e quantidade da luz que penetra no dossel (a parte aérea do milho, ou seja, as folhas) e, conseqüentemente, na resposta à densidade de plantas.

O desenvolvimento de híbridos com menor número de folhas, folhas mais eretas e menor área foliar, minimiza a competição entre plantas.

Por isso, esse tipo de híbrido pode ser semeado com menor espaçamento, resultando em maior densidade de plantas.

As folhas mais abertas, com ângulos da bainha maiores caracterizam as plantas de arquitetura espaçadas, que produzem melhor em espaçamentos maiores.

Assim, a arquitetura do híbrido pode ser ereto, semi-ereto, aberto ou semi-aberto.

Devido a isso, fique atento ao híbrido escolhido e seu espaçamento ideal.

A prática de semeadura deve ser bem feita com espaçamento uniforme, resultando em arquitetura homogênea.

Tradicionalmente tem-se implantado a cultura do milho com espaçamentos entrelinhas compreendidos entre 0,80 m e 1 m.

Porém, nos últimos anos, o interesse em cultivar o milho utilizando espaçamentos entre linhas reduzidos (0,45 a 0,60m) tem crescido devido ao já citado desenvolvimento de novos híbridos.

Entre as vantagens potenciais da utilização de espaçamentos mais estreitos, podem ser citados:

maior interceptação de luz solar – o principal fator;

melhor aproveitamento dos recursos disponíveis;

aumento da vantagem competitiva;

maior eficiência na utilização da água disponível;

aumento do rendimento de grãos, em função de uma distribuição mais equidistante de plantas na área;

aumento da eficiência de utilização de luz solar, água e nutrientes;

melhor controle de plantas daninhas, devido ao fechamento mais rápido dos espaços disponíveis;

diminuição da duração do período crítico das plantas daninhas;

redução da erosão, em consequência do efeito da cobertura antecipada da superfície do solo;

melhor qualidade de plantio, através da menor velocidade de rotação dos sistemas de distribuição de sementes; e

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

Cada híbrido de milho possui uma recomendação adequada.

A combinação entre clima, solo e híbridos determina a produtividade do milho.

Para se estimar produtividade de milho, utilizaremos o método mais simples e objetivo:

Passo 1: Colete algumas espigas da área desejada;

Passo 2: Calcule o peso médio de grãos de cada uma delas;

Passo 3: Saiba a população de plantas da área;

Passo 4: Multiplique o peso médio de grãos de cada espiga pelo número total de plantas encontradas no talhão.

O arranjo de plantas recomendado difere de lavoura por lavoura, uma vez que se trabalha em regiões e condições diferentes, com variação nos níveis tecnológicos.

Desta forma, o arranjo ideal de plantas deve ser mensurado conforme a condição de implantação da cultura do milho e as finalidades do produtor.

Pesquisa a região do plantio. É importante saber sobre o clima e o tipo de solo para fazer os preparativos para cada tipo diferente de milho. Alguns tipos de milho preferem solos mais quentes/frios e diferentes níveis de pH.

Saiba como plantar o milho doce. O milho doce é a variedade clássica tipicamente comida no sabugo ou extraída de uma lata. Ele é conhecido pelo grão amarelo-dourado e pelo sabor suave e doce. O milho doce é comumente plantado em jardins caseiros.

O milho doce padrão é o mais amargo das variações. Cerca de 50% do açúcar contido no milho doce padrão é convertido em amido 24 horas após a colheita; portanto, ele deve ser consumido ou enlatado logo após colhido.

O milho doce melhorado é geneticamente modificado para diminuir a taxa de conversão do açúcar, aumentando a doçura e a maciez dos grãos.



O milho superdoce é a variedade mais adocicada disponível. Seus grãos são ligeiramente menores que outras variações de milho doce, murchando quando secos.

Aprenda sobre o milho de campo. O milho de campo tipicamente não é cultivado para ser consumido cru. Ele é usado primariamente para alimentar animais ou na produção de muitos alimentos processados. Cultivar milho de campo é benéfico para o uso na fazenda ou para venda.

Compreenda o tipo básico de milho Indiano. O milho indiano é caracterizado pelos grãos duros e multicoloridos.

Ele é usado de maneira semelhante ao milho de campo, sendo bastante cultivado nas Américas Central e Do Sul. Ele normalmente é usado com propósitos decorativos.

Saiba quando plantar. Dependendo de sua região, será preciso plantar sementes em tempos diferentes. Tipicamente, entre Setembro e Dezembro é uma boa época para plantar. Tome cuidado para não plantar seu milho se o solo estiver muito frio.

Escolha um local. O milho gosta de tomar bastante sol enquanto cresce; portanto escolha uma parte de seu jardim que realmente seja bastante atingida pelos raios solares. Tente escolher uma área relativamente livre de ervas, já que o milho tem dificuldades em competir com elas num terreno.

Prepare o solo. O milho prefere um solo rico em nitrogênio e bem adubado.

Se possível, plante em solo onde feijões ou ervilhas já tenham sido cultivados – tais plantas ajudam a enriquecer o solo com mais nitrogênio.

Mantenha a temperatura do solo em 15°C. Caso ele não seja quente o suficiente, você pode aumentar a temperatura dele cobrindo-o com plástico preto. Corte buracos nesse plástico preto e plante seu milho no meio deles.

Adicione adubo ao solo duas e quatro semanas antes de plantar o milho. Isso permitirá que o fertilizante se incorpore ao solo.

Plante seu milho. Para cada pessoa que pretende consumir milho, plante de dez a quinze plantas. Se cada planta crescer sem problemas, elas deverão produzir 2 espigas cada.

O milho se poliniza pelo vento; portanto, é melhor plantá-lo em blocos do que em fileiras individuais para que o pólen tenha uma chance maior de se germinar.

Plante as sementes a 2,5-5,0 centímetros abaixo do solo, distanciando uma planta de outra em um espaço entre 60-90 centímetros.

Para aumentar as chances de as sementes germinarem, plante 2-3 sementes juntas em cada buraco.

Ao cultivar múltiplas variedades de milho, plante-as em blocos separados para reduzir o risco de polinização-cruzada. Se a polinização-cruzada ocorrer, ela produzirá grãos duros e cheios de amido.

Regue o milho. O milho requer cerca de 2,5 centímetros de água por semana, sendo que deixar de regar a planta pode fazer com que ela produza espigas com poucos grãos. Tente evitar regar o topo da planta, pois isso poderia remover o pólen dela.

Remova ervas daninhas de plantas jovens. Faça-o até o milho chegar ao seu joelho. A partir de tal ponto, o milho irá lidar com as ervas daninhas por conta própria.

Aguarde. Como diz o ditado “a paciência é uma virtude”, seu milho deve atingir 30-40 centímetros no começo de Janeiro. O milho terminará de crescer três semanas após desenvolver “cabelos” – a cauda seca e dourada no topo de cada espiga.

Colha seu milho e aproveite. O milho estará pronto para colher quando os grãos estiverem se apertando na espiga, produzindo um fluido semelhante ao leite ao ser perfurado. Coma imediatamente após colhê-lo para desfrutar do melhor sabor e do frescor dessa planta.