

# Cultivo do Milho

José Carlos Cruz  
Israel Alexandre Pereira Filho

## Sumário

- [Apresentação](#)
- [Economia da produção](#)
- [Zoneamento agrícola](#)
- [Clima e solo](#)
- [Ecofisiologia](#)
- [Manejo de solos](#)
- [Fertilidade de solos](#)
- [Cultivares](#)
- [Plantio](#)
- [Irrigação](#)
- [Plantas daninhas](#)
- [Doenças](#)
- [Pragas](#)
- [Colheita e pós-colheita](#)
- [Mercado e comercialização](#)
- [Coeficientes técnicos](#)
- [Referências](#)
- [Glossário](#)
  
- [Expediente](#)

## Cultivares

### Introdução

Sem dúvida alguma, o primeiro passo na produção de uma cultura é a escolha da semente. O rendimento de uma lavoura de milho é o resultado do potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo da lavoura. De modo geral, a cultivar é responsável por 50% do rendimento final. Conseqüentemente, a escolha correta da semente pode ser a razão do sucesso ou insucesso da lavoura. Para safra de 2007/08, estão disponibilizadas para comercialização, 278 cultivares de milho, sendo que 36 novas cultivares (2 variedades, 4 híbridos duplos, 9 híbridos triplos e 21 híbridos simples – (Tabela 1 e Tabela 2) substituíram 37 cultivares (5 variedades, 5 híbridos duplos, 9 híbridos triplos e 21 híbridos simples) que deixaram de ser comercializadas na safra anterior confirmando assim a dinâmica dos programas de melhoramento e a confiança do setor na evolução da cultura e a importância do uso de semente no aumento da produtividade. Essas cultivares foram desenvolvidas por 26 diferentes Programas de melhoramento de milho. Nessa safra não se observou um crescimento das ofertas de híbridos simples como vinha ocorrendo até a safra passada, sendo que em termos percentuais a oferta dos diferentes tipos de cultivares é bastante semelhante à situação da safra anterior (Tabela 3) Há uma confirmação de predominância no número de híbridos simples, modificados ou não, que representam hoje 44,2% das opções de mercado. Os híbridos simples e triplos, modificados ou não, representam, hoje, cerca de 69% das opções para os produtores, mostrando uma tendência na agricultura brasileira e uma maior necessidade de se aprimorar os sistemas de produção utilizados, para melhor explorar o potencial genético dessas sementes.

**Tabela 3.** Distribuição percentual dos diferentes tipos de sementes de milho no Brasil nas últimas safras

Tipo de Cultivar	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Híbridos Simples	34,8	35,7	37,6	40,0	44,0	44,0
Híbridos Triplos	31,3	29,7	28,4	25,3	24,0	25,1
Híbridos Duplos	20,5	22,4	22,7	22,3	20,7	20,5
Variedades	13,4	12,2	11,3	12,4	11,3	10,4
Total de cultivares	207	233	230	237	279	278
Eliminadas / Novas	13 / 25	9 / 35	35 / 32	22 / 29	5/47	37/36

Fonte: Cruz & Pereira Filho, 2007 et al.

pode-se afirmar que existem cultivares adaptadas a qualquer região do País e a qualquer sistema de produção, sendo provavelmente o insumo moderno de uso mais generalizado na cultura do milho. A escolha de cada cultivar deve atender a necessidades específicas, pois não existe uma cultivar superior que consiga atender a todas as situações. Na escolha da cultivar, o produtor deve fazer uma avaliação completa das informações geradas pela pesquisa, assistência técnica, empresas produtoras de sementes, experiências regionais e pelo comportamento de safras passadas.

Aspectos relacionados às características da cultivar e do sistema de produção deverão ser levados em consideração, para que a lavoura se torne mais competitiva.. O produtor deverá ter em mente os seguintes aspectos: Adaptação à região, produtividade e estabilidade, ciclo, tolerância às principais doenças comuns na região, qualidade do colmo e raiz, sanidade, textura e cor do grão

### Adaptação à região

Um dos primeiros aspectos a serem considerados é a adaptação da cultivar à região. Geralmente as empresas que comercializam sementes de milho dividem o Brasil em quatro grandes macro-regiões homogêneas de cultivo do milho, que se diferenciam por fatores como altitude, latitude e clima. Essas regiões são: Região subtropical, formada pelo RS, SC e sul do PR;

Região de transição formada pelo norte e oeste do PR, sul de SP, sul do MS e sul de MG;

Região tropical, formada pelas regiões centro e norte de SP, MG, TO, norte do MS, MT, oeste da BA, parte dos estados do MA e do PI, RJ e ES;

Região Nordeste.

Os contornos dessas regiões não são rígidos e variam de acordo com os conceitos das firmas produtoras de sementes. É comum a subdivisão por altitudes, geralmente separadas em acima e abaixo de 700 m.

Para efeito do zoneamento agrícola, as cultivares são recomendadas para cada Estado.

### **Produtividade e Estabilidade**

O potencial produtivo de uma cultivar é um dos primeiros aspectos considerado pelos agricultores na compra de sua semente. Entretanto, a sua estabilidade de produção, que é determinada em função do seu comportamento em cultivos em diferentes locais e anos, também deverá ser considerada. Cultivares estáveis são aqueles que, ao longo dos anos e dentro de determinada área geográfica, tem menor oscilação de produção, respondendo à melhoria do ambiente (anos mais favoráveis) e não tendo grandes quedas de produção nos anos mais desfavoráveis.

As sementes das variedades melhoradas são de menor custo e com os devidos cuidados na multiplicação podem ser reutilizadas por alguns anos, sem diminuição substancial da produtividade. São ainda de grande utilidade em regiões onde, devido às condições econômico-sociais e de baixa tecnologia, a utilização de milho híbrido torna-se inviável. O preço de um saco de 20Kg de sementes de variedade varia de R\$ 40,00 a R\$ 50,00. No segmento da agricultura familiar e em sistemas de produção orgânica, as variedades são amplamente utilizadas e recomendadas.

Os híbridos só têm alto vigor e produtividade na primeira geração (F1), sendo necessária a aquisição de sementes híbridas todos os anos. Se os grãos colhidos forem semeados, o que corresponde a uma segunda geração (F2), dependendo do tipo do híbrido haverá redução de 15 a 40% na produtividade, perda de vigor e grande variação entre plantas.

Os híbridos simples são potencialmente mais produtivos que os outros tipos, apresentando maior uniformidade de plantas e espigas. São também os mais caros, custando muitas vezes acima de R\$ 200,00 o saco de 60.000 sementes, normalmente suficiente para o plantio de um hectare. Os híbridos triplos são também bastante uniformes e seu potencial produtivo é intermediário entre os híbridos simples e duplos. O mesmo ocorre com o preço de suas sementes. Os híbridos duplos são um pouco mais variáveis em características da planta e espiga que os simples e triplos. O custo da semente dos duplos é mais baixo que o preço da semente dos simples e triplos.

Em termos de quantidade de sementes (toneladas) vendidas, também já existe uma predominância dos híbridos simples no mercado (Tabela 4 e Fig. 1), mas a melhoria do nível tecnológico em regiões específicas e a maior competitividade do mercado nacional de sementes, tem aumentado a oferta de híbridos triplos e simples que somados já dominam uma maior fatia de mercado.

**Tabela 4.** Percentagem dos diferentes tipos de sementes de cultivares de milho vendidas no Brasil.

<b>Tipo de cultivar</b>	<b>1998/99</b>	<b>1999/00</b>	<b>2000/01</b>	<b>2001/02</b>	<b>2002/03</b>	<b>2003/04</b>	<b>2004/05</b>
H. simples	20,39	27,94	30,16	33,70	36,6	41,7	43,6
H. triplo	27,62	25,00	27,20	24,62	26,9	25,2	23,2
H. duplo	42,81	38,66	34,20	34,21	30,6	29,0	30,4



Variedade 9,18 8,40 8,44 7,47 5,9 4,1 2,8

Fonte: Associação Paulista dos Produtores de Sementes - APPS(2005).

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

Fonte: Adaptação de Associação Paulista dos Produtores de Sementes - APPS(2005).

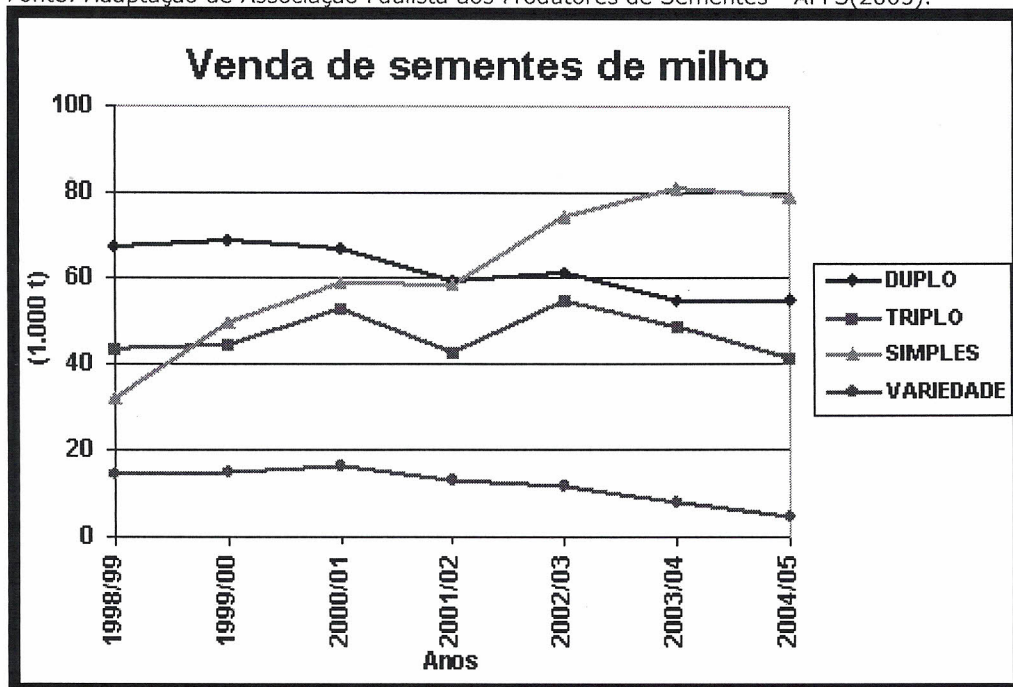


Fig. 1. Quantidade dos diferentes tipos de sementes de cultivares de milho vendidas no Brasil.

Os híbridos apresentam características morfo e fisiológicas distintas, como: arquitetura de planta, qualidade do colmo e raiz, sincronismo de florescimento, tolerância a estresses nutricionais, hídricos e climáticos, tolerância às pragas e doenças. Outras características a serem consideradas na escolha da cultivar são:

### Ciclo

O ciclo de uma cultivar pode ser determinado em número de dias da semeadura até o pendoamento, até a maturação fisiológica ou até a colheita. As cultivares de milho são agrupadas de acordo com o ciclo da planta em: superprecoce, precoce, semiprecoce e normal.

Tecnicamente, o ciclo de uma cultivar leva em consideração as unidades de calor necessárias para atingir o florescimento. Unidades de calor (UC) são a soma das unidades diárias de calor, a partir da emergência dada pela fórmula:

$$UC = [ (temperatura\ máxima + temperatura\ mínima) : 2 ] - 10$$

onde temperaturas máximas iguais ou maiores que 30°C devem ser consideradas como 30°C, e temperaturas mínimas iguais ou menores que 10°C devem ser consideradas como 10°C.

As cultivares normais apresentam exigências térmicas maior do que 890 graus-dias (G.D.), as precoces, de 830 a 890 G.D., e as superprecoces, menor do que 830 G.D. Essas exigências calóricas se referem ao comprimento das fases fenológicas compreendidas entre a emergência e o início da polinização. Muitas vezes as Empresas de sementes usam subdividir as cultivares de ciclo normal em normais propriamente ditas e semiprecoces, sem entretanto apresentar uma distinção objetiva entre estas duas categorias.

Na safra 2007/08, as cultivares classificadas como precoces representam 65,0% das

opções de mercado enquanto as hiper e superprecoces representam 20,8%.

Verifica-se que tanto as variedades quanto os diferentes tipos de híbridos apresentam todas as variações possíveis em seus ciclos.

O agricultor deve ter em mente que esta determinação de ciclo das cultivares não é muito rígida. A diferença entre as cultivares mais tardias e as mais superprecoces pode não chegar a 10 dias. Além da classificação não ser rigorosa, e uma cultivar classificada como superprecoces pode comportar-se como precoce e vice-versa. Por outro lado, as cultivares apresentam diferentes taxas de secagem após a maturação fisiológica ("dry down"), sendo algumas mais rápidas, o que permite uma colheita mais cedo.

Porém, é importante salientar que a escolha do ciclo adequado da cultivar, pode torna-se imprescindível em algumas situações como sucessão de culturas ou plantios escalonados.

### **Tolerância a doenças**

As doenças podem ocorrer de forma epidêmica, podendo atingir até 100% das plantas na lavoura. Em áreas de plantio direto, os problemas poderão ser agravados, principalmente com cercosporiose, helmintospirose e podridões do colmo e espigas. Atualmente, o problema com doenças é sério em algumas regiões do país, especialmente onde a cultura permanece no campo durante todo o ano, como em áreas irrigadas, ou onde o plantio de safrinha é significativo. Nestas situações, é fundamental a escolha de cultivares tolerantes às principais doenças (Tabela 2) para evitar redução de produtividade. A sanidade dos grãos também deve merecer atenção na escolha da cultivar. Esta característica é função principalmente da resistência genética da cultivar aos fungos que atacam o grão e está normalmente associada a um bom empalhamento. Baixa percentagem de espigas doentes e grãos ardidos são características que podem estar incorporadas ao insumo semente e representam valor agregado pois, melhor qualidade de grãos poderá significar maior preço no mercado.

### **Qualidade do colmo e raiz**

Com o aumento do nível tecnológico na cultura do milho, um dos fatores que deve ser considerado é a resistência da planta ao acamamento e ao quebramento. Embora estas características também sejam afetadas pelo manejo da lavoura, elas variam com a cultivar. Lavouras que serão colhidas mecanicamente deverão ser plantadas com cultivares que apresentam boa qualidade de colmo, evitando desta forma perdas na colheita.

### **Textura e cor do grão**

As cultivares de milho podem ser agrupadas de acordo com a textura do grão. Os milhos comuns podem apresentar grãos com as seguintes texturas: 1-dentado ou mole ("dent"): os grãos de amido são densamente arranjados nas laterais dos grãos, formando um cilindro aberto que envolve parcialmente o embrião. Na parte central, os grãos de amido são menos densamente dispostos e farináceos.

O grão é caracterizado pela depressão ou "dente" na sua parte superior, resultado da rápida secagem e contração do amido mole; 2-grão duro ou cristalino ("flint"): os grãos apresentam reduzida proporção de endosperma amiláceo em seu interior, notando-se que a parte dura ou cristalina é a predominante e envolve por completo o amido amilácio. A textura dura é devida ao denso arranjo dos grãos de amido com proteína. Existem ainda os grãos semiduros e os semidentados, que apresentam características intermediárias.

Os grãos mais duros apresentam a vantagem de boa armazenagem e qualidade de germinação. Milhos de grãos mais duros, preferidos pela indústria alimentícia, em algumas situações alcançam preço um pouco superior no mercado enquanto que os de grãos dentados não são aceitos ou comprados por um preço menor. No entanto, em materiais para produção de milho verde e silagem, grãos dentados é uma característica desejada e freqüente.

Além dos aspectos relacionados, as cultivares também se diferenciam em outras



características morfo e fisiológicas, como: arquitetura de planta, sincronismo de florescimento, empalhamento, decumbência (percentagem de dobramento de espigas após a maturação), tolerância a estresses de seca e temperatura, tolerância às pragas, tolerância ao alumínio tóxico e eficiência no uso de nutrientes. Todas estas outras características também devem ser consideradas na escolha da cultivar .

### **Considerações gerais**

Com todas estas considerações, conclui-se que a escolha da cultivar é uma tarefa complexa. O agricultor deverá levar em consideração todas as informações que conseguir junto às empresas produtoras de semente, assistência técnica e pesquisa, de forma a ajustar a semente escolhida ao seu sistema de produção, principalmente levando em consideração que todos os anos novas cultivares são lançadas no mercado.

