

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O  
CULTIVO DE MILHO**

CIRCULAR TÉCNICA Nº 04

JUNHO 1981  
ISSN - 0100 - 8013

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O  
CULTIVO DE MILHO

EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

Editor: Comitê de Publicação do CNPMS.

Equipe Editorial: Antônio Carlos de Oliveira  
Arnaldo Ferreira da Silva  
Fernando Tavares Fernandes  
Magno Antônio Patto Ramalho  
Maria Tereza Rocha Ferreira

Endereço: Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo  
Caixa Postal 151 - Tel: (031) 921-5644  
Telex: 031 2099  
35700 - Sete Lagoas - Minas Gerais.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro  
Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas,  
MG.

Recomendações técnicas para o cultivo de milho.  
Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1980.

82p. (Circular técnica, 4)

1. Milho-Cultivo. 2. Milho-Sistema de produção.

I. Título.

Equipe técnica do CNPMS que colaborou na presente publicação:

I - Métodos Culturais

Antônio Carlos Viana  
Arnaldo Ferreira da Silva  
Jaime Borges de Medeiros  
João Baptista da Silva

II - Adubação e Calagem

Carlos Alberto Vaconcellos  
Hélio Lopes dos Santos  
Gonçalo Evangelista de França

III - Cultivares de Milho para o Brasil

Ronaldo Torres Vianna  
Elto Eugênio Gomes e Gama  
Valdemar Napolini Filho

IV - Principais Pragas da Cultura do Milho

Ivan Cruz  
Jamilton Pereira dos Santos  
José Magid Waquil

V - Secagem e Armazenamento

Renato Alencar Fontes

VI - Comercialização

João Carlos Garcia

## SUMÁRIO

	Página
Apresentação .....	7
I. Métodos Culturais	
1. Introdução .....	9
2. Época de plantio .....	9
3. Profundidade de plantio .....	11
4. Densidade de plantio .....	12
5. Espaçamento entre fileiras .....	13
6. Cultivo consorciado .....	13
7. Controle de plantas daninhas .....	14
II. Adubação e Calagem	
1. Condições de solo .....	19
2. Análise do solo .....	20
2.1. Níveis de fertilidade .....	21
3. Nutrientes essenciais .....	25
3.1. Nitrogênio .....	25
3.2. Fósforo .....	27
3.3. Potássio .....	27
3.4. Cálcio .....	28
3.5. Magnésio .....	28
3.6. Enxofre .....	29
3.7. Micronutrientes .....	29
4. Calagem .....	30
4.1. Necessidade de calagem .....	30
4.2. Escolha do corretivo .....	31
III. Cultivares de Milho para o Brasil	
1. Introdução .....	33
2. Caracterização de cultivares .....	33
3. Cultivares e suas aplicações .....	34
3.1. Cultivares tardios de porte alto ..	34
3.2. Cultivares precoces de porte baixo.	35
3.3. Cultivares tardios (porte baixo) ...	35
4. Recomendações de cultivo para o Brasil..	36
IV. Principais Pragas na Cultura do Milho	
1. Introdução .....	47

	Página
2. Pragas de campo .....	48
2.1. Lagarta elasmô .....	48
2.2. Lagarta rosca .....	50
2.3. Lagarta do cartucho .....	52
2.4. Lagarta da espiga .....	55
3. Pragas de milho armazenado .....	57
3.1. Caruncho .....	57
3.2. Traça .....	57
4. Controle de pragas de milho armazenado..	58
 V. Secagem e Armazenamento	
1. Introdução .....	61
2. Limpeza .....	61
3. Secagem .....	62
3.1. Secagem na planta .....	62
3.2. Secagem em silos .....	62
3.3. Secadores contínuos .....	65
4. Armazenamento .....	66
4.1. Armazenamento de milho em espiga...	66
4.2. Armazenamento em silo subterrâneo..	67
4.3. Armazenamento convencional .....	68
4.4. Armazenamento em silos .....	69
 VI. Comercialização	
1. Introdução .....	71
2. Formação de preços .....	71
3. Fatores que afetam a procura de milho ..	72
4. Fatores que afetam a oferta de milho ...	74
5. Características da produção agrícola que <u>a</u> fetam o mercado .....	75
5.1. Periodicidade da produção .....	75
5.2. Ciclo da produção .....	76
5.3. Variação na qualidade .....	76
5.4. Características do produto .....	76
6. Algumas das funções da comercialização..	76
6.1. Armazenamento .....	77
6.2. Transporte e manuseio .....	79
6.3. Padronização e classificação .....	79
6.4. Financiamento .....	80
7. Uma palavra sobre as cooperativas .....	82

## APRESENTAÇÃO

Exatamente no mês de maio de 1980 o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo lançou uma CIRCULAR TÉCNICA contendo "Recomendações para o cultivo do sorgo". Recordando parte do que estava escrito na apresentação da quele documento, foi dito que o processo de produção agrícola são atingirá seus objetivos de forma plena quando Produtores, Extensionistas e Pesquisadores estiverem de braços dados e seguindo a mesma trilha para atingir um ponto comum, qual seja o do aumento da produção e da produtividade agrícolas e em nível econômico realmente compensador.

Estamos lançando agora, outra CIRCULAR TÉCNICA, desta vez recomendando uma tecnologia adequada ao cultivo e produção do Milho, abordando de maneira bastante objetiva, os tópicos mais solicitados, através de cartas e/ou contatos no CNPMS, de produtores, estudantes, empresários, etc.

NICOLAU SCHAUN

Difusor de Tecnologia do CNPMS

## I. MÉTODOS CULTURAIS

### 1. Introdução

O milho é a cultura mais largamente plantada no Brasil, com cerca de 12 milhões de hectares cultivados. O rendimento médio brasileiro entretanto, é ainda bastante baixo, necessitando para aumentá-lo, além de aspectos como o uso de adubos e sementes selecionadas, melhor controle de pragas e perdas na colheita, etc., também cuidados com as práticas culturais, principalmente o controle de plantas daninhas e a população de plantas na colheita, por causarem grandes reduções no rendimento de grãos.

As considerações sobre métodos culturais, têm por objetivo dar subsídios para formulação de sistemas de produção que, ao lado de outras tecnologias, possam contribuir para o aumento de rendimento da cultura de milho no Brasil.

### 2. Época de plantio

Basicamente, a época de plantio é limitada pelas condições de temperatura e mais necessariamente pela distribuição de chuvas, que são variáveis nas diferentes regiões brasileiras.

Para germinar, o milho necessita de umidade e tempe

ratura do solo de no mínimo 10°C. Na estação chuvosa as condições favoráveis são facilmente alcançadas, pela presença de água no solo e temperatura do solo no ponto ideal ou seja entre 15 e 18°C. Nessas condições, o milho leva de 4 a 10 dias para emergir.

Para uma boa produção de grãos, o milho exige boa distribuição de chuvas durante todo o ciclo, principalmente nas fases de pendoamento e enchimento de grãos. Em algumas regiões brasileiras, sobretudo naquelas sobre predominância de vegetação de cerrado, ocorre frequentemente um período de estiagem ou veranico de aproximadamente duas semanas, devendo-se, nesse caso, programar o plantio, para que o veranico ocorra antes ou após a floração e o enchimento dos grãos.

De um modo geral, a época ideal de plantio de milho no Brasil obedece o seguinte calendário:

Região Sul - Estados de Santa Catarina, Paraná e Planalto do Rio Grande do Sul, o plantio é efetuado em setembro. Demais sub-regiões do Rio Grande do Sul - outubro.

Região Sudeste - Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais - outubro e novembro.

Região Centro Oeste - Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso - outubro e novembro.

Região Nordeste e sub-regiões do Norte como Rorãima, março e abril.

Região Norte - Constitui uma vasta região, caracterizada por grande variação nas condições climáticas e por isso mesmo, a época de plantio se estende desde o mês de setembro como ocorre em Rondônia, até o mês de abril, como em Rorãima.

### 3. Profundidade de plantio

São três os fatores importantes para uma boa germinação da sementes: umidade, ar e temperatura, os quais condicionam a profundidade de plantio.

De maneira geral, a semente deve ser colocada a uma profundidade que possibilite um bom contato com o solo úmido. Em terras leves, o plantio deve ser mais profundo, 5 a 8cm dentro do sulco, para que as plantas resistam ao acamamento e aproveitem melhor a umidade das camadas inferiores do solo, enquanto que, em terras mais pesadas, a semente não deve ser colocada a mais de 4cm, para não prejudicar a germinação.

### 4. Densidade de plantio

Densidade ótima ou índice ótimo de plantas é a máxima população de plantas que a cultura consegue suportar em

condições normais de ocorrência e distribuição de chuvas, polinização, etc., com máxima produção,

A população de plantas depende da perfeita regulação da plantadeira para uma boa distribuição de sementes no sulco ou linha de plantio e também de outros fatores conhecidos como; ataque de pragas e doenças e/ou fatores desconhecidos de difícil identificação. Assim, para se obter boa população de plantas na colheita, é fundamental manter sob controle os fatores conhecidos, para garantir um número ideal de plantas por metro. Sabe-se que a baixa população de plantas na colheita, pode ser considerada como uma das principais causas do baixo rendimento de milho no Brasil.

Diversos trabalhos de pesquisa demonstram, que em boas condições de fertilidade de solos e ocorrência normal de chuvas, a máxima produção de grãos de milho é obtida no intervalo de 40.000 a 60.000 plantas por hectare na colheita. A partir do ponto ótimo, qualquer aumento na densidade resultará em decréscimo na produtividade. Por outro lado, densidades menores também resultarão em decréscimos de produtividade, mesmo se observando uma tendência de produção de espigas maiores.

Cultivares de porte baixo conseguem suportar densidades maiores sem queda na produção de grãos, enquanto em plantios consorciados com feijão, normalmente são usadas densidades menores.

## 5. Espaçamento entre fileiras.

O espaçamento recomendado para a cultura de milho é de 0,90m a 1,00m entre fileiras. Alguns resultados de pesquisa mais recentes, têm indicado tendências de maiores produções com utilização de espaçamentos mais estreitos ou seja 0,70 a 0,80m, principalmente para cultivares de porte baixo. Isto é explicado pelo melhor aproveitamento pelas plantas, de água e luz, além de menor concorrência de plantas daninhas. Vale salientar entretanto, que, em culturas mecanizadas a redução no espaçamento depende dos implementos disponíveis para as operações de plantio, cultivo e colheita.

## 6. Cultivo Consorciado

Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, concentram-se cerca de 8 milhões de hectares cultivados com milho, sendo metade dessa área ocupada por cultivo consorciado de milho, principalmente com feijão. Nas regiões Norte e Nordeste, também se utiliza a consorciação de milho, porém com as mais diversas culturas como feijão vigna, algodão, mandioca, mamona, palma, malva, juta, etc.

O sistema consorciado de milho e feijão constitui uma prática mais utilizada por pequenos e médios agricultores, por ser quase sempre caracterizada por redução de riscos, melhor aproveitamento de área e mão-de-obra,

e maior lucro.

No Brasil, os sistemas de cultivos consorciados de milho e feijão variam conforme a região. O plantio de feijão pode ser simultâneo ou então após a maturação fisiológica do milho. No plantio simultâneo, recomenda-se: a) Plantio de milho e feijão na mesma linha, com espaçamento de 1,0m e densidades de 4 a 6 sementes/metro no milho e 10 a 12 sementes/metro no feijão. b) Plantio de uma linha de feijão entre as linhas de milho. Espaçamento de 1,0m entre fileiras de milho e densidades de 4 a 6 sementes/metro e 10 a 12 sementes/metro, das culturas de milho e feijão respectivamente. No plantio de feijão após a maturação fisiológica do milho, pode-se plantar o feijão em linhas ou covas, nas densidades anteriormente mencionadas.

## 7. Controle de plantas daninhas

A competição das plantas daninhas com o milho nas 3 primeiras semanas após o plantio, pode causar uma redução de até 14% na produção de grãos. Por outro lado, a remoção das plantas daninhas nas 7 primeiras semanas após o plantio, permite uma produção não inferior a 96% do que seria produzido se a cultura fosse mantida "no limpo" o tempo todo.

O controle das plantas daninhas em milho deve começar desde o momento do preparo do solo, e ir até a colheita. O preparo do solo tem especial significância para o

controle de plantas daninhas perenes e na distribuição de sementes de plantas daninhas no perfil arável do solo. O plantio de milho na época apropriada e a adubação no sulco de plantio são exemplos de práticas culturais que beneficiam o milho na competição com as plantas daninhas.

Para se obter boa produtividade, a cultura do milho, como qualquer outra, deve ser mantida limpa, para não sofrer concorrência que limitará consideravelmente a produção de grãos. De acordo com o tamanho da propriedade, disponibilidade de infra-estrutura e mão-de-obra, o controle de plantas daninhas segue os seguintes sistemas:

**Controle Manual** - Sistema largamente empregado em pequenas propriedades, compreende 2 a 3 capinas a enxada, durante os primeiros 40 a 50 dias da lavoura. A partir daí, o próprio crescimento do milho impedirá o aparecimento do "mato", pela redução de luminosidade e aeração nas entrelinhas de milho. A demanda de mão-de-obra, para cada operação de capina manual é de, aproximadamente, 8 homens/dias por hectare.

**Controle Mecânico** - Constitui o sistema mais utilizado no Brasil, podendo-se utilizar de cultivadores traçionados por animal ou trator. Recomendam-se 2 a 3 cultivos nos primeiros 40 a 50 dias da cultura, período esse que permitirá a operação sem maiores danos, como quebra e arrancamento de plantas. Recomenda-se associar ao cultivo na

linha, um repasse a enxada entre as plantas. Demanda de mão-de-obra: Tração animal, 0,5 a 1,0 dia/homem por hectare (duas passadas). Motomecanização, 1,5 a 2,0 horas por hectare (duas passadas). Repasse a enxada na linha, 3 homens/dias por hectare.

**Controle químico** - Constitui um sistema de controle realizado através da utilização de herbicidas, de interesse cada vez maior, principalmente de médios e grandes produtores, pela falta de disponibilidade de mão-de-obra no meio rural. Este sistema reduz a quantidade de sementes de plantas daninhas durante o ciclo da cultura, tornando o terreno menos "praguejado".

O processo mais conhecido de aplicação de herbicidas em milho é o da pulverização em pré-emergência, logo após o plantio e antes da emergência do milho. O pulverizador nesta operação trabalha a baixa pressão (30-40 libras ou 2-3 kg/cm<sup>2</sup>) e é munido de bicos em leque para uma perfeita cobertura do solo. A aplicação de herbicidas na superfície do solo pode ser muito prejudicada se ela foi feita em solo seco, sem a umidade necessária para a ativação do herbicida. Quando o produto permite, uma das maneiras de corrigir esse problema é a incorporação superficial do herbicida ao solo. Neste caso a aplicação e incorporação são feitas antes do plantio.

Além do período, é importante também considerar na competição, a posição relativa e o stand das plantas da-

ninhas. O controle das plantas daninhas na linha do milho é mais necessário que o seu controle na rua. Este fato permite o uso de herbicidas em faixas, o que traz muitas vantagens técnicas e um custo inicial muito baixo.

Recomendam-se os seguintes herbicidas para aplicação em pré-emergência, logo após o plantio do milho:

**Atrazina + Metalachlor**, 1,00 a 1,50 + 1,40 a 2,10 kg/ha do princípio ativo, para áreas com incidência de folhas largas, capins, trapoeraba. Quando houver a ocorrência de corda-de-viola, é necessário que se acrescente, no tanque do pulverizador, o herbicida Atrazina, na dose de 1,50 kg/ha do princípio ativo.

**Atrazina**, 1,50 a 2,00 kg/ha do princípio ativo em mistura no tanque, com Alachlor, 1,92 a 2,88 kg/ha do princípio ativo, para áreas onde há ocorrência de folhas largas, capins e trapoeraba. Se a corda-de-viola for muito frequente, a dose de Atrazina deve ser aumentada para 2,5 kg/ha do princípio ativo.

**Cyanazina**, 1,50 a 1,75 kg/ha do princípio ativo em mistura no tanque com Metalachlor, este na dose de 2,16 a 2,88 kg/ha do princípio ativo, para o controle de capim-marmelada e outras gramíneas anuais. A mistura não é recomendada para solos leves e deve ser evitada em áreas onde a corda-de-viola é frequente.

Os pulverizadores, que podem ser costais ou de bar-

ra acopladas ao trator, são equipamentos de cujo cuidado e conservação depende a eficiente aplicação do herbicida e, conseqüentemente, o controle de plantas daninhas.

## II. ADUBAÇÃO E CALAGEM

### 1. Condições de solo

O milho pode ser cultivado em diferentes tipos de solo. Entretanto os rendimentos serão mais elevados nos solos mais profundos, férteis, com boa drenagem e aeração.

Com relação a acidez o milho desenvolve melhor em solos fracamente ácidos ou neutros. Entretanto, quando o pH aumenta acima de 6,0 ocorre redução na disponibilidade de micronutrientes, (exceto o molibdênio que aumenta sua disponibilidade com a elevação do pH).

O cultivo de milho, após o plantio de soja tem-se mostrado bastante eficiente, conforme resultados já alcançados pela pesquisa.

Ensaio realizado pelo CNPMS/EMBRAPA têm mostrado que o cultivo de milho após a soja proporcionou aumento de produção em torno de 30%, quando comparado com o cultivo de milho contínuo.

Em trabalho realizado pela EPAMIG em Minas e em solos sob vegetação de cerrado, cultivados durante cinco anos com soja, obteve-se produções de 4,0 a 5,0 t/ha de grãos de milho, com o aproveitamento do efeito residual da calagem e da adubação fosfatada aplicada na cultura da soja.

Este aproveitamento de nutrientes, principalmente ni

trogênio e fósforo deixados no solo pela soja, após a colheita, é um dos fatores que favorece a rotação soja-milho e a redução dos custos de produção.

## 2. Análise do solo

A planta necessita, para seu crescimento e desenvolvimento, de 16 elementos essenciais, assim classificados:

. elementos provenientes do ar e água: carbono, oxigênio e hidrogênio.

. elementos provenientes do solo: macronutrientes (elementos exigidos em maiores quantidades): nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre.

. micronutrientes (elementos exigidos em menores quantidades): boro, cobre, cloro, ferro, manganês, molibdênio e zinco.

É através da análise do solo que se procura avaliar a necessidade de adubação para principais culturas. A análise fornece condições para se avaliar as quantidades econômicas de calcário (conseqüentemente, de cálcio e magnésio), de fósforo e de potássio que devem ser aplicadas. Uma série de cuidados especiais deverão ser observados na amostragem do solo a ser analisado: nº de amostras simples, tamanho de área amostrada, cor do solo, declividade, vegetação, drenagem, etc.

Após as adubações convencionais no sulco de plantio, há o aumento da heterogeneidade do terreno. Nestas condições para minimizar o efeito da concentração dos adubos no sulco de plantio, as amostras devem ser tomadas após a aração e gradeação do terreno.

A importância de uma boa amostragem refletirá no consumo adequado de fertilizantes e corretivos. Sugere-se que os produtores procurem os agentes da EMATER para receberem informações quanto aos cuidados da retirada de amostras de solo para análise química.

## 2.1. Níveis de fertilidade

### a. pH do solo

A determinação do pH mede a atividade do hidrogênio e constitui um indicativo das características do solo.

TABELA 1. Classes de pH em água

Classificação	Níveis
Acidez elevada	< 5,0
Acidez média	5,0 - 5,9
Acidez fraca	6,0 - 6,9
Neutra	7,0
Alcalinidade fraca	7,1 - 7,8
Alcalinidade alta	> 7,8

### b. Alumínio trocável

O alumínio é prejudicial a maioria das culturas pois inibe o desenvolvimento do sistema radicular impedindo a absorção e translocação de nutrientes.

Solos com percentagem de saturação de alumínio inferior a 20%, provavelmente não apresentarão efeito nocivo com relação a implantação da cultura do milho.

### c. Cálcio e magnésio trocáveis

A relação  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  ideal para a maioria das culturas está entre 3:1 a 5:1. Quando existe desbalanceamento nesta relação e não há necessidade de calagem, recomenda-se aplicar adubos que tenham magnésio na sua formulação.

Os níveis críticos para  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$  no solo são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Níveis críticos de  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ , e  $\text{Mg}^{++}$  no solo.

Classificação	eq. mg/100 cc
Cálcio + Magnésio	
Baixo	< 2,00
Médio	2,1 a 5,0
Alto	> 5,0
Cálcio	
Baixo	< 1,5
Médio	1,6 - 4,0
Alto	> 4,0
Magnésio	
Baixo	< 0,5
Médio	0,5 - 1,0
Alto	> 1,0

#### d. Fósforo e potássio

Nas análises de rotina, tanto o fósforo como o potássio são determinados pelo método de Carolina do Norte. Tem-se adotado os valores para interpretação cons-

tante na Tabela 3 e 4.

TABELA 3. Níveis críticos de potássio no solo

Classificação	Nível de K ppm
Baixo	60
Médio	60 - 120
Alto	120

TABELA 4. Níveis críticos de fósforo no solo

Classificação	Textura média e argilosa	Textura argilosa
Baixo	10	6
Médio	10 - 20	6 - 10
Alto	20	6

e. Matéria orgânica

Os teores de matéria orgânica são divididas em três classes (Tabela 5)

TABELA 5. Classes de teor de matéria orgânica no solo

Classificação	Matéria orgânica
Baixo	1,50
Média	1,50 - 3,0
Alto	3,0

### 3. Nutrientes essenciais

#### 3.1. Nitrogênio

O nitrogênio é adsorvido pelas plantas na forma nítrica ( $\text{NO}_3^-$ ) e amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ); entretanto, é a forma nítrica a mais adsorvida pelos vegetais.

O nitrogênio é pouco retido pelos colóides do solo e, em virtude disto, facilmente lixiviado pelas águas de chuvas. Este fato constitui a principal razão para se recomendar a adubação parcelada de nitrogênio, de modo a ocorrer o seu melhor aproveitamento pelas plantas. Sua perda no solo ocorre, ainda, pela remoção das colheitas, erosão e volatilização.

O nitrogênio na cultura do milho é absorvido em todo seu ciclo vegetativo, entretanto, sua absorção nos primeiros 30 dias é pequena, aumentando de maneira considerável a partir deste ponto. Atinge taxa superior a 4,5 kg de N/ha/dia durante a época do pendoamento e embone-

camento. Assim sendo, o sucesso da adubação nitrogenada em cobertura, na cultura do milho consiste em suprir as plantas em quantidades adequadas no seu período crítico, ou seja, entre os 40-50 dias após a germinação das sementes.

Normalmente, tem-se recomendado a aplicação de 60 kg de N/ha, sendo 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura.

Os fertilizantes nitrogenados mais encontrados no mercado brasileiro são:

**Nitrato de amônio:** apresenta com cerca de 20% de N, sendo a metade na forma nítrica e a outra metade na forma amoniacal. Tem a vantagem de apresentar reação básica, evitando a acidificação do solo pela amônia.

**Sulfato de amônio:** constitui a fonte de fertilizante nitrogenado mais utilizada em nosso país. Contém 20% de nitrogênio e 24% de enxofre. Este adubo é acidificante do solo, razão pela qual bastante atenção deve ser dada neste aspecto.

**Uréia:** esta fonte apresenta 42-45% de nitrogênio.

**Salitre do Chile:** encerra-se em sua composição 16% de nitrogênio na forma de nitrato.

As respostas da cultura de milho a estas diferentes fontes têm sido bastante semelhantes.

### 3.2. Fósforo

Em contraste com o nitrogênio, as formas de fósforo no solo são bastante estáveis, não se perdendo por volatilização ou lixiviação. Esta alta estabilidade está diretamente relacionada com a alta capacidade de fixação de fosfatos por constituintes do solo. Sabe-se que não mais de 20% do fósforo aplicado ao solo são prontamente aproveitados pelos vegetais, pois grande parte do fósforo aplicado é fixado em formas menos solúveis.

Dentre os fertilizantes fosfatados mais encontrados no mercado brasileiro estão:

**Termofosfatos:** O produto contém 19-20% de  $P_2O_5$  total e ainda possui cálcio, magnésio e micronutrientes na sua composição.

**Superfosfato triplo:** Difere do superfosfato simples por ser constituído principalmente de fosfatos monocálcicos e com teores mais elevados de  $P_2O_5$  solúvel em água. Possui 42-48% de  $P_2O_5$  solúvel, 14% de Ca e 2% de S.

### 3.3. Potássio

É absorvido na forma iônica de  $K^+$ . O suprimento adequado de potássio está relacionado com a resistência da planta a determinadas doenças, "stress" de umidade, baixa temperatura, acamamento e obtenção de produtos com

melhor qualidade.

Os fertilizantes potássicos mais usuais são:

**Cloreto de potássio:** possui 60-62% de  $K_2O$ . É a forma mais usual dos fertilizantes potássicos.

**Sulfato de potássio:** possui 50-53% de  $K_2O$ .

**Sulfato de potássio e magnésio:** tem em sua composição 22% de  $K_2O$  e 25% de  $Mg SO_4$ .

**Nitrato de potássio:** encerra em sua composição 44% de  $K_2O$  e 13% de N.

### 3.4. Cálcio

O cálcio é elemento de ocorrência generalizada na natureza. É absorvido pelas plantas na forma iônica  $Ca^{2+}$  e pode provir da solução do solo ou do complexo sortivo, pelo processo de troca. A manutenção de equilíbrio entre os teores de cálcio e magnésio no solo é bastante importante. Alguns trabalhos têm mostrado que a relação ideal está entre 3/1 e 5/1.

### 3.5. Magnésio

O magnésio é sempre absorvido pelas plantas na forma iônica ( $Mg^{2+}$ ). Na agricultura, o magnésio tem como fontes principais o calcário dolomítico, dolomita (21,7MgO),

sulfato de magnésio comercial (16% de MgO), nitrato de magnésio (15,5% de MgO) e magnesita (26% de Mg).

Alguns adubos comumente utilizados apresentam teores variáveis de magnésio, dentre eles citam-se: nitrocálcio (8% de MgO); superfosfato simples (0,5% MgO); escória de Thomas (2-6% MgO); termofosfato (18% de MgO).

### 3.6. Enxofre

O enxofre é absorvido na forma de  $SO_4^{-2}$ , podendo também ser absorvido em pequenas proporções na forma de  $SO_2$  (absorção foliar) e na forma de aminoácidos (cisteína, por exemplo).

O enxofre pode ser aplicado diretamente no solo na forma de enxofre elementar, sulfato de cálcio (gesso) ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) ou como componente de outros fertilizantes. As perdas do enxofre se verificam, principalmente, por lixiviação. Alguns trabalhos têm evidenciado perdas de até 80% do enxofre adicionado como fertilizante. Trabalhos realizados em São Paulo mostraram que, em solos deficientes em S, a aplicação de 40 kg de enxofre na forma de sulfato de cálcio, na cultura do milho, proporcionou aumento significativo da produção.

### 3.7. Micronutrientes

O zinco é sem dúvida o micronutriente cuja deficiência é bastante comum em lavouras de milho.

Recomenda-se aplicar 9 kg de Zn/ha quando a adubação é feita a lanço. Essa quantidade tem sido suficiente para quatro colheitas sucessivas.

Para as aplicações anuais, no sulco de plantio, têm-se recomendado 2 kg de Zn/ha, também na forma de sulfato de zinco (22,7% Zn).

Quando a deficiência aparece com a cultura em desenvolvimento, recomendam-se pulverizações (400 l/ha) com a solução de 0,5% de sulfato de zinco, neutralizada com 0,25% de cal.

## 4. Calagem

### 4.1. Necessidades da calagem

Com a aplicação do calcário objetiva-se, basicamente, a redução da solubilidade de certos elementos tóxicos (alumínio e/ou manganês) que, em determinadas concentrações, podem limitar a produção.

Apesar da existência de outros materiais, o corretivo mais usado para eliminar a presença dos elementos tóxicos é o calcário calcítico ou o dolomítico. Além de neutralizar o alumínio, o calcário fornece o cálcio e o magnésio, que são elementos essenciais à nutrição mineral do milho.

A necessidade de calagem (NC) é calculada pela fórmula:  $NC = 2 \times Al^{+3}$  (eq.mg/100cc) cujo resultado fornece a quantidade de calcário (PRNT 100%) a ser aplicado em t/ha. Em Minas Gerais, além do fator 2, utiliza-

se o conceito de completar os teores de  $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^2$  do solo para 2 eq.mg/100 cc. Assim, a fórmula utilizada para o cálculo é:

$$\text{Necessidade de calagem (t/ha)} = 2 \times \text{Al} + [2 - (\text{Ca} + \text{Mg})]$$

#### 4.2. Escolha do corretivo

A escolha de um corretivo deve ser orientada nos seguintes aspectos:

- . poder relativo de neutralização total (PRNT)
- . preço da tonelada do PRNT
- . relação Ca/Mg

As recomendações de calcário devem ser efetuadas com base no PRNT a 100%. Caso o calcário adquirido possua um valor superior ou inferior a 100%, é necessário corrigir a quantidade recomendada. A velocidade de reação do calcário com o solo está intimamente relacionada com o grau de finura do corretivo. Quanto mais fino for o calcário, mais rápida, será sua reação no solo, pois a superfície do contato solo com o calcário, será bastante aumentada. Evidentemente, além desta característica, o poder de neutralização do calcário, reveste-se também de grande importância.

A calagem em geral tem um efeito residual que varia de 3 a 5 anos.

Após este período o processo de re-acidificação do solo pode acontecer, fazendo-se novamente sentir a pre-

sença de alumínio trocável em condições tóxicas. Ressalte-se que este período é variável, tendo em vista o fator solo, precipitação, utilização da área e outros fatores.

Em solos com baixos teores de magnésio recomenda-se o uso de calcário dolomítico.

É necessário que se calcule o preço real do corretivo em função do PRNT e que se observe a relação entre o cálcio e o magnésio.

Entre dois calcários deverá ser escolhido o que apresentar a tonelada de PRNT mais barata.

### III. CULTIVARES DE MILHO PARA O BRASIL

#### 1. Introdução

Aumentos substanciais no rendimento e, consequentemente, na produção podem ser obtidos com o uso de técnicas já conhecidas, mas pouco adotadas pelos agricultores. Entre elas, a utilização de cultivares mais produtivas e adaptadas às condições de cada região consiste em uma tecnologia simples e essencial para melhorar o rendimento da cultura, principalmente por ser uma medida que não implica em aumento substancial de capital investido.

#### 2. Caracterização de cultivares

Atualmente, no Brasil, são utilizados dois tipos de cultivares: as variedades e os híbridos. As variedades melhoradas possibilitam fornecer aos agricultores sementes de baixo custo e são mais produtivas que as variedades nativas. As variedades podem apresentar uma maior estabilidade de produção, porém são inferiores aos híbridos em rendimento e uniformidade. São utilizadas com sucesso, principalmente em regiões onde a utilização de híbridos não tem sido possível. Exemplos de variedades: Maya, Centralmex, BR 126, BR 108, etc.

Um híbrido é o produto resultante de um cruzamento

controlado entre pais geneticamente diferentes. Os híbridos mais comuns são: híbrido de variedades e híbrido de linhagens.

**Híbrido de variedade** (intervarietal) é o cruzamento entre duas variedades, exemplo: Phoenix → Maya x IAC-1.

**Híbrido de linhagem** é mais comumente encontrado no comércio, sendo três os tipos: Híbrido simples - cruzamento entre duas linhagens, exemplo: Ag 7811. Híbrido triplo - cruzamento de um híbrido simples com uma linhagem, exemplo: Save 342. Híbrido Duplo - cruzamento entre dois híbridos simples, exemplo: Cargill 511

As sementes de híbridos devem ser adquiridas no comércio todo ano. Se o agricultor plantar as sementes colhidas de seu campo de milho híbrido, terá, logo no primeiro ano, uma redução de 20% ou mais no rendimento.

Os híbridos são mais utilizados nas regiões de agricultura mais tecnificada. Estes atingem um maior teto de produção, sendo mais uniformes que variedades.

### 3. Cultivares e suas aplicações

Diferentes tipos de cultivares existentes podem ser utilizadas, de acordo com o objetivo de cada exploração.

#### 3.1. Cultivares Tardias de Porte Alto

Atualmente existem, disponíveis no comércio, semen-

tes destas cultivares que se caracterizam por apresentarem altura de plantas variando de 2,80 a 3,50 metros, e florescimento masculino dos 75 a 85 dias após a germinação.

São indicadas para aquelas regiões onde os problemas de acamamento, ocasionados por ventos fortes que ocorrem em determinadas épocas do ano, não são relevantes e a utilização de plantio menos densos é usual (abaixo de 50 mil plantas por hectare).

### 3.2. Cultivares Precoces de Porte Baixo

São cultivares que apresentam altura de plantas variando de 2,00 a 2,40 metros, e florescimento masculino dos 60 a 70 dias após a germinação.

Devido à grande diversidade ecológica do Brasil, com uma gama enorme de regiões distintas, principalmente aquelas em que a distribuição pluviométrica é fator limitante para a cultura, a utilização de cultivares de ciclo mais curto pode ser uma boa alternativa, além de facilitar sucessão com outras culturas.

São indicadas também para aquelas regiões onde é intensivo o uso de mecanização, ou para plantios mais densos (de 65 a 70 mil plantas por hectare) com menor risco de acamamento, devido ao seu porte mais reduzido e melhor arquitetura.

### 3.3. Cultivares Tardios Braquíticos (Porte Baixo)

São cultivares que apresentam altura de plantas va-

riando de 2,00 a 2,80 metros, com florescimento masculino dos 75 a 85 dias após a germinação.

Devido ao seu porte reduzido, vigor e espessura dos colmos são indicadas, principalmente, para regiões com sérios problemas de acamamento, ocasionados por ventos fortes.

#### 4. Recomendações de cultivares para o Brasil

Apesar do menor potencial genético de produção em relação aos híbridos, é importante que existam, disponíveis no mercado, variedades melhoradas de milho que atendam uma parte dos agricultores, os quais, por tradicionalismo ou outras causas, não usam sementes híbridas. Se este agricultor não dispuser de boas variedades (variedades melhoradas) e plantar variedades nativas estará contribuindo, certamente, para reduzir a média de produtividade brasileira, além de correr maior risco de sofrer prejuízos.

O Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) da EMBRAPA coordena os Ensaíos Nacionais de Milho, cujo objetivo básico é testar as diversas cultivares de milho geradas nas instituições de pesquisa do país. Estes ensaios possibilitam, também, a indicação de cultivares para plantio, principalmente nas regiões onde ainda não existe um ensaio regional próprio.

Atualmente, são realizados três tipos de Ensaíos Nacionais: Milho Normal, Milho Precoce e Milho Planta Baixa.

O Ensaio Nacional de Milho Normal (porte alto e tardio) é conduzido nas seguintes regiões:

a. Região Sul - Compreende os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (sul do Estado).

b. Região Centro - Compreende os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Paraná (norte) e o Distrito Federal.

c. Região Litoral/Leste/Nordeste/Norte - Compreende os Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Amazonas e Pará.

A seguir são apresentadas algumas das melhores cultivares comerciais de milho normal, baseando-se na média do peso de espigas (kg/ha), dos ensaios dos anos agrícola de 1977/78, 1978/79 e 1979/80, são apresentadas por região do Brasil.

Região Sul - Nessa região, as cultivares que mais se destacaram, com média de produtividade acima de 3.000 kg/hectare, nos três anos agrícolas de realização do ensaio, estão indicadas na Tabela 1.

TABELA 1. Relação das melhores cultivares de milho do Ensaio Nacional de Milho Normal, na Região Sul. Período de 1977/78 a 1979/80.

Cultivar	Firma Produtora	Tipo de cultivar
AG 28 ou AG 28 A	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
AG 401	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos duros
Cargill 408	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
Cargill 5005 M	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
B 670	Dekalb	Híbrido duplo, grãos brancos semidentados
IAC Phoenyx	IAC	Híbrido intervarie- tal
SAVE 364	IPAGRO	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
DINA 09	Dinamilho	Híbrido duplo, grãos amarelos semidenta- dos

Para a Região Centro as cultivares que mais se destacaram, com produtividade média acima de 5000 kg/ha, nos três anos agrícolas, constam da Tabela 2.

Tabela 2. Relação dos melhores cultivares de milho do Ensaio Nacional de Milho Normal; Região Centro. Período de 1977/78 a 1979/80.

Cultivar	Firma Produtora	Tipo de cultivar
AG 170	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
AG 791	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos duros
Cargill 115	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
Cargill 121	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
B 670	Dekalb	Híbrido duplo, grãos brancos semidentados
IAC Phoenyx	IAC	Híbrido intervarietal, grãos amarelos semidentados
IAC Maya	IAC	Variedade, grãos amarelos duros
DINA 08	Dinamilho	Híbrido duplo, grãos amarelos semidentados
DINA 10	Dinamilho	Híbrido duplo, grãos amarelos semidentados
R. OURO 06	Reis de Ouro	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
BR 126	CNPMS	Variedade

Para a Região Litoral/Leste/Nordeste/Norte as cultivares que mais se destacaram, com produtividade média acima de 3000 kg/ha, nos três anos agrícolas constam da Tabela 3.

TABELA 3. Relações das melhores cultivares de milho do Ensaio Nacional de milho normal; Região Litoral/Leste/Nordeste/Norte. Período de 1977/78 a 1979/80.

Cultivar	Firma Produtora	Tipo de cultivar
AG 170	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
AG 401	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos duros
Cargill 125	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
Cargill 5005 M	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
B 670	Dekalb	Híbrido duplo, grãos brancos semidentados
B 666	Dekalb	Híbrido duplo, grãos brancos semidentados
ESALQ VD-2	ESALQ	Variedade, grãos amarelos dentados
R. Ouro-18	Reis de Ouro	Híbrido duplo, grãos amarelos semidentados

Essas cultivares apresentaram médias de produtividade de muito superiores à média nacional, sendo na maioria

de natureza híbrida, evidenciando o maior potencial dos híbridos em relação às variedades atuais.

Ensaio Nacional de Milho Precoce - As cultivares comerciais de milho precoce que mais se destacaram com produtividade média (peso de espigas) acima de 6000 kg/ha, nos quatro anos de ensaios (1976/77, 1977/78, 1978/79 e 1979/80), estão relacionadas na Tabela 4.

TABELA 4. Relação de cultivares de milho que mais se destacaram no Ensaio Nacional de Milho Precoce, em diversas regiões brasileiras no período de 1977/78 a 1979/80.

Cultivar	Firma Produtora	Tipo de cultivar
AG 62	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
AG 64 ou AG 64 A	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
Cargill 507	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
Cargill 511	Cargill	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
Save 342	IPAGRO	Híbrido triplo, grãos amarelos dentados

Observa-se que todas essas cultivares são híbridas,

com níveis de produtividade similares aos do milho normal (Região Centro) portanto bem acima da média nacional. Estes dados evidenciam o potencial destas cultivares em relação às variedades, além de permitir seu plantio, com boa garantia de sucesso, em regiões onde é vantajosa a utilização de milho precoce.

Ensaio Nacional de Milho Planta Baixa - As cultivares comerciais de milho de porte baixo que mais se destacaram, com produtividade média (peso de espigas) acima de 4000 kg/ha, nos três anos de ensaios (1977/78, 1978/79 e 1979/80), estão relacionados na Tabela 5.

TABELA 5. Relação das cultivares de milho que mais se destacaram no Ensaio Nacional de Milho Planta Baixa, em diversas regiões brasileiras, no período de 1977/78 a 1979/80.

Cultivar	Firma Produtora	Tipo de cultivar
AG 452 B	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos duros
AG 351 B	Agroceres	Híbrido duplo, grãos amarelos dentados
ESALQ PB-1	ESALQ	Variedade, grãos amarelos semidentados
Piranão VD-1	ESALQ	Variedade, grãos amarelos dentados
Piranão VD-2	ESALQ	Variedade, grãos amarelos dentados
BR 105 (CMS-02)	CNPMS	Variedade, grãos laranja semíduros
BR 108 (CMS-03)	CNPMS	Variedade, grãos brancos dentados
R. Ouro 99	Reis de Ouro	Híbrido intervarietal, grãos amarelos dentados

Observa-se que essas cultivares (híbridos e variedades) apresentaram bons níveis de produtividade, também muito acima da média nacional. Esses dados evidenciam o potencial das cultivares de milho de porte baixo, permitindo o seu plantio, principalmente em regiões com sérios problemas de acamamento, com boa margem de segurança e maior garantia de sucesso.

O Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) da EMBRAPA lançou as seguintes variedades melhoradas de milho até o momento:

**BR-125** - É uma variedade sintética de grãos alaranjados duros, recomendada tanto para a produção de grãos como para silagem. Devido ao seu porte alto (3,0 a 3,5 m), esta cultivar não é indicada para regiões sujeitas a ventos fortes, que poderão ocasionar sérios problemas com acamamento das plantas. Em ensaios instalados em diversos locais da região central do país, esta cultivar apresentou uma produtividade média de grãos de 3600 kg/ha, quando cultivada numa densidade de 50 mil plantas/ha. Quanto à resistência à doença, é tolerante à helminthosporiose e à ferrugem, sendo susceptível ao míldio. Esta variedade é recomendada para os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Paraná, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul.

**BR-126** - Variedade sintética de porte alto, moderadamente resistente ao acamamento e tolerante às princi-

país doenças; possui grãos dentados, de cor amarela e é recomendada tanto para a produção de grãos como para silagem. Apresenta altas produções de massa verde por unidade de área. Em ensaios instalados na Região Centro, esta cultivar apresentou uma produtividade média de 4000 kg de grãos/ha, numa densidade de 50 mil plantas/ha. Em experimentos de forrageiras, produziu até 50 toneladas de massa verde por hectare. Esta variedade é indicada para os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Paraná, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul.

BR-105 - Variedade sintética, de porte baixo, com grãos de coloração amarelo-alaranjada, resistente ao mil dio e tolerante às outras principais doenças, apresentando certa variabilidade, principalmente para o tipo e cor do grão, mas com boas características para o mercado internacional. Esta variedade vem sendo cultivada na região Centro-Sul com ótimo desempenho (produtividade média de 4200 kg de grãos/ha). A densidade de plantas ideal está entre 60 e 70 mil plantas por hectare, devendo ser recomendada para os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Para ná e Mato Grosso do Sul.

BR-108 - Variedade sintética, de porte baixo, de grãos dentados e brancos, tolerantes à helminthosporiose e à ferrugem. É adequada para mistura à farinha de trigo para uso na indústria alimentícia. Apresenta produtividade

de média de 5200 kg de grãos/ha, sendo recomendada para a região Central do Brasil, particularmente para os Estados de Minas Gerais, São Paulo, norte do Paraná e Mato Grosso do Sul.

BR-427 - Milho Doce - Variedade resistente ao acamemento e tolerante à helmintosporiose e à ferrugem. Possui grãos rugosos de cor amarelo-fosco, apresentando alto teor de açúcares redutores e polissacarídeos solúveis em água, quando em estado de grãos leitosos, sendo própria para consumo "in natura" ou para a indústria alimentícia. É recomendada para os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, sul de Goiás, Mato Grosso do Sul e Espírito Santo.

Esta cultivar tem apresentado também um excelente desempenho no Rio Grande do Sul.

## IV. PRINCIPAIS PRAGAS DA CULTURA DE MILHO

### 1. Introdução

O número de insetos encontrado na cultura de milho no campo é bastante elevado. Entretanto, somente algumas espécies constituem problema para a cultura, dependendo das condições ambientais reinantes em cada local.

Os dados relativos aos danos causados pelas principais pragas de milho, medidos quantitativamente, são poucos, porém já se tem verificado danos até de 34% na produção. Nas condições atuais de preço de mercado do grão de milho, tornam-se as pragas um fator bastante importante dentro do sistema de produção para a cultura de milho no Brasil.

O armazenamento de milho na fazenda é um problema sério a resolver. Isto porque as estruturas de armazenamento são muito rústicas, impróprias para boa conservação dos grãos, propiciando a destruição de grandes quantidades de milho por carunchos e traças. O problema torna-se mais simples quando se dispõe de instalações que facilitam a aplicação de inseticidas. Porém, deve-se seguir uma orientação técnica para se usar o defensivo somente quando necessário e na dosagem suficiente para garantir bom controle e evitar resíduos tóxicos nos alimentos.

Os tópicos seguintes contêm informações que auxili-

am no controle e manejo das pragas do milho no campo e armazenado na fazenda.

## 2. Pragas de Campo

### 2.1. Lagarta elasma - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) - Lepidoptera - Pyralidae.

A lagarta elasma vem se tornando, juntamente com a lagarta do cartucho, as principais pragas da cultura de milho em condições de campo. Tem sido observado que esta praga ocorre com maior frequência em solos arenosos e em períodos secos após as primeiras chuvas. Também tem sido problemática para as culturas em solos sob vegetação de cerrados, sobretudo no primeiro ano de cultivo.

A forma adulta da lagarta elasma é uma pequena mariposa medindo cerca de 20 mm de envergadura, apresentando coloração cinza amarelada. A postura é feita nas folhas, bainhas ou hastes das plantas hospedeiras onde ocorre a eclosão das larvas num período variável de acordo com as condições climáticas. A larva, inicialmente, alimenta-se das folhas, descendo em seguida para o solo, e penetra na planta à altura do colo, no qual faz uma galeria ascendente que termina destruindo o ponto de crescimento da planta.

As lagartas completamente desenvolvidas medem cerca de 15 mm de comprimento e têm coloração verde azulada com estrias transversais marrons, purpúreas ou pardo escuras.

Findo o período larval, em média 21 dias, as larvas transformam-se em crisálidas, próximo da haste da planta ou nas proximidades desta no solo e após aproximadamente 8 dias emergem os adultos.

#### **a. identificação no campo**

Os maiores prejuízos para a cultura do milho são causados nos primeiros 30 dias após a germinação. Portanto, para se identificar a presença da lagarta elasmô no campo deve-se proceder um levantamento considerando aquele período de tempo.

Devido ao ataque, ocorre primeiramente a morte das folhas centrais, cujo sintoma é denominado "coração morto". Sendo puxadas com a mão as folhas secas do centro se destacam com facilidade. Posteriormente ocorre o perfilhamento ou a morte da planta; uma folha enrolada, atacada por elasmô, quando chega a abrir apresenta orifícios bem redondos dispostos em linha reta.

Junto ao orifício de entrada encontra-se um tubo construído pela lagarta, com teia, terra e detritos vegetais dentro do qual se abriga. Uma característica marcante desta praga é que as lagartas são bastante ativas e saltam quando tocadas.

#### **b. controle**

Os inseticidas registrados e recomendados para con-

trolar esta praga podem ser aplicadas junto ao adubo por ocasião do plantio (Aldrin, 1,75 kg p.a/ha) ou em pulverização dirigindo-se a calda inseticida para a região do colo da planta. Para esta aplicação, recomendã-se a utilização de produtos à base de Endrin (0,18 litros do p.a/ha) Carbaryl (1,7 kg p.a/ha), Malathion (0,75 l p.a/ha) ou Trichlorphon (1 kg p.a/ha).

## 2.2. Lagarta rosca - *Agrotis* spp - Lepidoptera-Noctuidae

Várias espécies de lagarta rosca atacam a cultura de milho porém a espécie *A. ipsilon* tem sido a mais comum. As plantas atacadas por lagarta rosca são totalmente improdutivas. Tem sido observado que a cada ano agrícola aumenta a infestação de lagarta rosca em áreas cultivadas com milho. Como são várias espécies envolvidas, e o controle químico é difícil, pode-se considerar esse grupo de pragas, como séria ameaça ao bom stand na cultura do milho.

O adulto é uma mariposa geralmente de coloração marrom escura com áreas claras no primeiro par de asas, e coloração clara com os bordos escuros, no segundo par. Mede cerca de 35 mm de envergadura. As posturas são feitas na parte aérea da planta e cada fêmea tem um potencial para colocar em média 750 ovos durante a sua vida. Após a eclosão, as lagartas dirigem-se para o solo, onde permanecem protegidas durante o dia, só saindo ao anoitecer para se alimentarem. A larva deste inseto alimenta-se da

haste da planta, provocando o seccionamento da mesma, que pode ser total quando as plantas estão com uma altura de até 20 cm, pois ainda são muito tenras e finas.

As larvas quando completamente desenvolvidas medem cerca de 40 mm, são robustas, cilíndricas, lisas e apresentam coloração variável, predominando a cor cinza escura. A fase larval dura cerca de 25 a 30 dias, transformando-se na fase pupal no próprio solo, onde permanece por cerca de 2 a 3 semanas de onde emergem os adultos.

#### a. identificação no campo

O milho geralmente só é atacado pela lagarta rosca até 50 cm de altura. Deve-se procurar por plantas apresentando o colmo seccionado na região do coleto. O ataque de lagarta rosca provoca três sintomas diferentes: inicialmente as lagartas provocam seccionamento parcial do colmo e quando a lesão é grande surge o chamado "coração morto", com a conseqüente morte da planta; quando a lesão é pequena surgem manchas semelhantes às causadas por "deficiências minerais"; a lagarta rosca pode também provocar um "perfilhamento" que é indesejável pois surgirá uma touceira totalmente improdutiva. Uma larva é capaz de destruir de 4 a 6 plantas. As lagartas abrigam-se no solo em volta das plantas recém-atacadas, numa faixa lateral de 10 cm e numa profundidade de 7 cm. As lagartas quando tocadas enrolam-se tomando o aspecto de uma rosca

Muitas vezes o ataque de *A. ipsilon* é confundido com o de *E. lignosellus* porém, pode ser facilmente distinguido uma vez que a lagarta elasmô faz orifício e penetra no colmo, enquanto a lagarta rosca alimenta-se externamente sem penetrar na planta.

#### b. controle

Os mesmos produtos recomendados para o controle da lagarta elasmô são também eficientes no controle da lagarta rosca.

#### 2.3. Lagarta do cartucho - *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) - Lepidoptera - Noctuidae

A lagarta do cartucho é considerada uma das principais pragas do milho nas Américas. A larva deste inseto pode atacar todos os estádios de crescimento da cultura assumindo grande importância no México, América Central e América do Sul.

No México, foi verificada uma redução de 37,7% na produção de milho devido ao ataque de *S. frugiperda*.

No Brasil, esta redução variou de 15 a 34% dependendo do estágio de crescimento da cultura.

O inseto adulto é uma mariposa medindo cerca de 35 mm de envergadura e apresentando uma coloração pardo-escuro nas asas anteriores, e branca-acinzentado nas asas posteriores. As posturas são feitas em massas, possuindo em

média, 150 ovos. O período de incubação de ovos é de aproximadamente 3 dias.

As larvas recém eclodidas alimentam-se da própria casca do ovo. Após esta primeira alimentação, permanecem em repouso por um tempo variável de 2 a 10 horas. Quando encontram hospedeiro adequado, elas começam a se alimentar dos tecidos verdes, geralmente começando pelas áreas mais suculentas, deixando apenas a epiderme membranosa, provocando o sintoma conhecido como "folhas raspadas". À medida que as larvas crescem, começam a fazer orifícios nas folhas, podendo destruir completamente as plantas mais novas; o ataque pode ocorrer desde o estágio de "seedling" até o da formação das espigas.

A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 40 mm, e com coloração variável de pardo-escura, verde até quase preta e com um característico Y invertido na parte frontal da cabeça. O período larval depende das condições de temperatura, sendo que, nas nossas condições, dura em torno de 15 dias. Findo este período, a larva geralmente vai para o solo, onde se torna pupa. O período pupal varia de 10 a 12 dias nas épocas mais quentes do ano.

#### a. identificação no campo

Larvas de primeiro instar geralmente consomem o tecido verde de um lado da folha, deixando intacta a epiderme membranosa do outro lado. Isto é uma boa indicação

da presença de larvas mais jovens na cultura do milho, uma vez que são poucos os insetos que apresentam hábitos semelhantes e na área atacada pela lagarta do cartucho. A presença da larva no interior do cartucho da planta pode ser indicada pela quantidade de excreções ainda frescas existentes na planta, ou abrindo-se as folhas e observando lagartas com cabeça escura e um característico  $\gamma$  invertido na parte frontal da cabeça.

#### b. controle

O controle da lagarta do cartucho pode ser feito mediante o uso de vários produtos químicos. Segundo pesquisas realizadas no Brasil, o insucesso no controle a este inseto não está relacionado com o produto químico em si, mas sim com o método de aplicação. O polvilhamento e a pulverização com bico tipo cone não são eficientes, tendo em vista a localização das lagartas protegidas dentro do cartucho. A formulação granulada seria ideal no controle do inseto. Produtos à base de Diazinon granulado (1,4 kg do princípio ativo por hectare) têm sido bastante eficientes no controle a esta praga. Não se podendo contar com uma granuladeira em áreas onde não é possível a aplicação manual devem-se aplicar produtos por via líquida, porém utilizando-se bicos com jatos em leque dirigidos para o cartucho da planta. Recomendam-se para tal aplicação, os produtos Carbaryl (0,85 kg do princípio ativo por hec

tare), Diazinon (0,6 kg p.a/ha), Metomil (0,36 l p.a/ha), Trichlorphon (0,7 kg p.a/ha) ou Endrin (0,24 l p.a/ha).

#### 2.4. Lagarta da espiga - *Heliothis zea* (Boddie, 1850) Lepidoptera:Noctuidae

A lagarta da espiga é considerada uma das mais importantes pragas de milho nos Estados Unidos, causando mais danos que qualquer outro inseto. Naquele país os prejuízos causados por *H. zea* chegam até 14% em milho doce. No Brasil, já se verificou uma redução de 8,38% na produção do milho Hmd 7974, sendo que 2,09% foi devido à alimentação nos grãos; 1,99% devido ao apodrecimento dos grãos, e 4,3% devido à alimentação nos estilos-estigmas, impedindo a formação dos grãos.

Além do prejuízo direto causado pela lagarta da espiga, seu ataque favorece a infestação de outras pragas importantes tais como o caruncho, *Sitophilus zeamais* e a traça, *Sitrotoga cerealella*.

O inseto adulto é uma mariposa com cerca de 40 mm de envergadura; as asas anteriores são de coloração amarelo-parda, com uma faixa transversal mais escura, apresentando também manchas escuras dispersas sobre as asas. As asas posteriores são mais claras, com uma faixa nas bordas externas.

A fêmea fecundada põe os ovos em qualquer parte da planta, mas de preferência nos "cabelos" (estigmas) da flor feminina "boneca". Cada fêmea deposita em média 1.000

ovos durante sua vida. Os ovos são geralmente depositados individualmente, e somente um ou dois por planta. Após 3-4 dias dá-se a eclosão das larvas que começam a alimentar imediatamente. À medida que elas se desenvolvem, penetram no interior da espiga e iniciam a destruição dos grãos em formação. A larva completamente desenvolvida mede cerca de 3,5 cm e com coloração variável de um verde claro ou rosa para marron ou quase preta com partes mais claras. O período larval varia de 13 a 25 dias, findos os quais as larvas saem da espiga e vão para o solo para se tornarem pupa. O período pupal requer de 10 a 15 dias.

#### a. identificação no campo

O ovo da lagarta da espiga medindo cerca de um mm de diâmetro, com a forma hemisférica e apresentando saliências laterais pode ser visualizado através de um exame minucioso do "tufo de cabelos", com uma lupa ou mesmo a olho nu. Após a eclosão, as lagartas penetram nas espigas deixando um orifício bem visível. Na fase de milho verde, pelo despalhamento, geralmente se encontra uma lagarta no interior da espiga infestada.

#### b. controle

Até o presente momento tem-se verificado ser inviável o controle químico desta praga em cultura destinada

ã produção de grãos. Entretanto, se dentro de uma situação particular for necessário o controle, pode-se usar inseticida à base de Carbaryl, Trichlorphon e Metoxicloro, todos na base de 1.0 kg do princípio ativo por hectare.

### 3. Pragas de Milho Armazenado

3.1. Caruncho - *Sitophilus* spp - Coleoptera - Curculionidae

3.2. Traça - *Sitotoga cerealella* (Olivier, 1819) Lepidoptera - Gelechiidae

Os prejuízos causados nos grãos pelos insetos são de diversas formas, que podem ser resumidos nos seguintes itens:

**Redução de Peso e Valor Comercial:** Os insetos ao se alimentarem do grão consomem e destroem grandes quantidades de material, concorrendo grandemente para redução no peso. Os danos causados nos grãos também influenciam o valor comercial do produto.

**Redução da Qualidade:** Além das perdas anteriormente mencionadas as pragas provocam perdas significantes na qualidade dos grãos. A qualidade é depreciada devido à poluição da massa de grãos pela presença de ovos, larvas, pupas, adultos, excrementos, os quais são inevitáveis se os grãos estiverem infestados. Deve-se considerar que esta poluição persiste nas farinhas.

**Perdas no Poder Germinativo:** O caruncho e a traça começam a destruição do grão pela região do embrião. Um grão carunchado geralmente não germina. Se germinar irá dar origem a uma planta deficiente, incapaz de produzir satisfatoriamente.

No Brasil há duas espécies de carunchos que atacam o milho, o *Sitophilus zmais* e o *Sitophilus oryzae*, sendo esta última menos comum. Estes carunchos são pequenos besouros castanhos, medindo 3-5 mm e com um bico projetando-se da cabeça. Os danos no milho são causados pelos adultos e pelas formas jovens que se desenvolvem no interior dos grãos, emergindo quando se transformam em adultos.

A traça, *Sitotoga cerealella* é uma mariposa branco-amarelada, medindo de 5 a 7 mm. A mariposa põe ovos sobre os grãos e após a eclosão, as larvas penetram nos grãos e se alimentam de seu conteúdo, emergindo quando se transformam em adultos.

#### 4. Controle de Pragas de Milho Armazenado

Para o armazenamento de milho na fazenda a seguinte orientação deve ser seguida para evitar a infestação de carunchos e traças de milho.

a. Antes de receber o material da nova colheita, os paiões ou depósitos devem ser varridos e retirados os restos da safra anterior. Esta operação visa eliminar uma possível fonte de infestação que é justamente o resto da sa-

fra anterior.

b. A seguir, deve-se fazer um polvilhamento em toda a área, dando atenção especial às reentrâncias do assoalho, canto das paredes, rachaduras, etc, locais que podem esconder carunchos e traças. O polvilhamento pode ser feito com produtos a base de MALATHION a 2%.

c. Antes de fazer o carregamento do paiol ou do depósito deve-se fazer um expurgo do milho vindo do campo para eliminar a infestação ocorrida no campo. Este expurgo deve ser feito em ambiente fechado, sendo um bom método o uso de tendas plásticas. A operação de expurgo consiste em colocar o milho em ambiente hermético onde é introduzido o inseticida fumigante (FOSFINA) que é encontrado na forma de tabletes ou comprimidos, os quais, em contato com a umidade do ar, reagem quimicamente liberando um gás tóxico, a fosfina, de grande poder inseticida.

Para efetuar o expurgo deve-se proceder da seguinte forma:

1) Independentemente do milho estar em palha, granel ou ensacado, deve-se amontoá-lo sobre uma área cimentada ou sobre uma lona plástica,

2) cobrir o milho com lona plástica e distribuir 3 tabletes ou 5 comprimidos de Fosfina por tonelada de grãos,

3) imediatamente após a distribuição da Fosfina vedar, com máximo de rigor, a saída do gás, com terra,

4) o milho deve permanecer debaixo da lona 3 dias

(72 horas) no inverno e 2 dias (48 horas) no verão.

No ato do carregamento do paiol, depósito ou ensacamento pode-se misturar inseticida de baixa toxicidade para o homem e animais. Esta operação visa proteger contra a reinfestação. Dentre os inseticidas de baixa toxicidade incluem o MALATHION a 2% ou GARDONA a 1% cuja concentração empregada é que determina o efeito residual. Para uma proteção de 60, 150 e 180 dias deve-se empregar, respectivamente, 0,5 g, 1,0 g e 2,0 g do Malathion por kg de cereal. Entretanto, o cereal poderá ser usado somente depois de vencer o tempo estabelecido.

## V. SECAGEM E ARMAZENAMENTO

### 1. Introdução

O armazenamento de milho nas propriedades, à espera de melhores preços ou para o consumo gradual na entressafra é, de modo geral, realizado em espigas com palha, em depósitos que não reúnem condições necessárias para um bom armazenamento, dificultando o manuseio e permitindo o ataque de insetos e roedores.

O pouco interesse dirigido à preservação dos grãos colhidos do ataque de pragas (insetos e roedores) vem, na maioria das vezes, anular esforços empregados na melhoria da produtividade através de utilização de insumos e manejo adequados, pelas perdas ocorridas devido a quebra de peso e perdas no valor alimentício do milho.

### 2. Limpeza

A limpeza dos grãos assume importância quando se utiliza o armazenamento à granel ou em sacos. Visa a eliminação de materiais estranhos como palhas, restolhos, sementes de outros vegetais, insetos, terra e pó de modo geral, além de grãos quebrados ou estragados, fontes potenciais de infestação. Deve ser realizada antes da secagem e armazenamento, promovendo a redução da quantidade de á

gua a ser removida, minimizando a contaminação por material estranho e fornecendo um produto mais uniforme para a passagem do ar de secagem e aeração.

### 3. Secagem

O controle da umidade do produto através da secagem é o processo mais utilizado para impedir a deterioração do grão armazenado.

#### 3.1. Secagem na planta

O método mais utilizado para a secagem do milho nas propriedades brasileiras é, ainda, a secagem natural, na própria planta, no campo. De modo geral o clima é propício para este sistema, permitindo obter um produto de alta qualidade. Sua utilização racional, ou seja, realizar a colheita tão logo o produto esteja seco, em torno de 14% de umidade, aliada a sistemas que permitam um combate efetivo às pragas oriundas do campo, tornam o processo o mais econômico para as áreas colhidas manualmente.

#### 3.2. Secagem em silos

O sistema mais econômico, a nível de fazenda, para uma secagem artificial segura é a secagem no próprio silo em que o produto será armazenado. Este sistema pode ser adequado a qualquer tamanho de propriedade.

A utilização, hoje, de fontes alternativas de energia que têm sido pesquisadas, como o álcool, energia solar,

gasogênio, biogás, além da queima de restos culturais e lenha, bem como a energia elétrica e da possibilidade, em muitas regiões produtoras, da utilização das condições favoráveis do ar ambiente, põem à disposição do produtor um número elevado de opções para a instalação de um conjunto de secagem em silos. O desenvolvimento de motores de combustão interna para a utilização do álcool, gasogênio e biogás estende esta tecnologia a agricultores de qualquer região.

O sistema de secagem em silos é, normalmente, em camadas, acompanhando o desenvolvimento da colheita. As primeiras camadas do produto são geralmente colocadas com teor elevado de umidade (início da colheita), mas recebem um maior fluxo de ar uma vez que a altura da camada é pequena. As últimas camadas são colocadas com teor de umidade mais baixo (fim de colheita), sendo o fluxo de ar neste momento mais baixo pela maior altura da camada existente.

A frente de secagem deve atingir o topo da massa de grãos sem que os fungos tenham condições de desenvolver-se.

#### a. Secagem em silos com ar natural

Em muitas regiões, as condições climáticas na época de colheita, permitem a utilização do ar natural, sem aquecimento suplementar, para a secagem de grãos e semen-

tes.

Neste processo, tão logo se inicie o enchimento dos silos, o ventilador deve ser ligado e assim mantido continuamente durante a noite, até que a frente de secagem atinja o topo da camada. Neste ponto, o ventilador deve ser desligado durante os períodos de alta umidade relativa para evitar o reumidecimento excessivo das camadas inferiores.

Empregando-se este processo para a secagem de grãos com até 20% de umidade inicial ou menos, a segurança é grande, sendo apenas comprometida pela ocorrência de longos períodos de alta umidade relativa do ar ambiente.

O dimensionamento do sistema não pode ser generalizado para todas as regiões. A vazão de ar deve ser adequada ao produto, à sua utilização, teor de umidade inicial e às condições ambientais médias na época da secagem.

#### **b. Secagem em silo com ar aquecido**

A secagem com ar aquecido envolve, além do silo e ventilador, um dispositivo para o aquecimento do ar.

A pesquisa tem mostrado a viabilidade de utilização de fontes alternativas de energia, tanto para a movimentação dos ventiladores, como para o aquecimento do ar de secagem. Para a secagem em silos, a utilização de ar aquecido, até 10°C acima da temperatura ambiente, tem mostrado ser de larga aplicação.

Dentre as fontes opcionais de energia para o aqueciu

mento do ar, a energia solar aparece com grande possibilidade de emprego, dependendo apenas das condições climáticas locais na época da secagem, podendo seu emprego estender-se às propriedades agrícolas e aos grandes sistemas de secagem.

A construção de coletores solares simples, com o aproveitamento, às vezes, de materiais existentes na propriedade e utilização de mão-de-obra não especializada pode tornar o processo bastante vantajoso economicamente.

Na secagem em silo com ar aquecido, ocorre, geralmente, supersecagem das camadas mais próximas da entrada de ar. Contudo, este problema pode ser satisfatoriamente resolvido com a ventilação noturna, com ar natural, em geral mais frio e úmido, que, além de reduzir e homogeneizar a temperatura da massa de grãos, reduz o gradiente de umidade estabelecido.

### 3.3. Secadores contínuos

O emprego de secadores contínuos utilizando altas temperaturas e desenhados para o processamento de grande quantidade de grãos em pouco tempo, se difundiu rapidamente no Brasil. O ar é, normalmente, aquecido pela queima de combustíveis fósseis ou lenha.

Neste processo a inversão inicial de capital é alta, a eficiência térmica é baixa, em geral inferior a 50%, tornando o custo de secagem elevado. A qualidade do produto pode ser alterada devido ao emprego das altas tem

peraturas, acima de 70°C e a uniformidade da secagem pode ser comprometida.

#### 4. Armazenamento

##### 4.1. Armazenamento de milho em espiga

O armazenamento de milho em espigas é normalmente utilizado pelos agricultores, seja à espera de preços mais elevados ou para o consumo gradual na entressafra.

##### a. Espigas com palha

A colheita deve ser realizada tão logo o milho esteja com a umidade entre 13 e 14%, evitando-se que o produto permaneça no campo por mais tempo que o necessário.

As construções, neste caso, paióis, podem ser bastantes rústicas erguidas com material existente nas propriedades como varas roliças ou ripas e tábuas ou mesmo alvenaria. É importante considerar na construção os seguintes aspectos:

- . o piso deve ser elevado do chão, sobre estacas;
- . a cobertura, bem feita, não pode ter goteiras e o beiral deve projetar-se;
- . as laterais devem permitir ventilação, mantendo-se espaços entre as peças de sua construção;
- . deve possuir dispositivos anti-ratos, peças metálici

cas côncavas, colocadas em cada estaca de sustentação com a concavidade voltada para baixo;

- . a escada deve ser removível e mantida separada do paiol. O combate às pragas deve ser realizado.

#### b. Espigas sem palha

Este processo permite um melhor controle da qualidade do produto, diminuindo as perdas por ataques de pragas, facilitando seu controle e reduzindo o custo de seu combate. Exige utilização de construções melhor elaboradas sem, contudo, exigir habilidade no manuseio do produto armazenado e equipamentos mais sofisticados.

São construções de madeira ou alvenaria, elevadas do chão, com dispositivos anti-ratos e completamente fechadas. Podem ser erigidas com o piso inclinado para facilitar sua descarga por gravidade. Deve ter no fundo e na parte superior aberturas revestidas de tela a prova de insetos que permitam a ventilação natural. Estas aberturas devem ser dotadas de tampas para permitir a fumigação com fosfina. O combate a pragas deve ser realizado sempre que se notar atividade de insetos.

#### 4.2. Armazenamento em silo subterrâneo

Pesquisas realizadas demonstram que o armazenamento de milho em silo subterrâneo, escavado no chão e recoberto por lona plástica é viável técnica e economicamente. A

presenta dificuldades operacionais na descarga, devendo por isso ser dimensionado de acordo com as conveniências de cada produtor. Uma maneira de facilitar o manejo do milho assim armazenado é a instalação de silos` pequenos e em maior número.

O silo subterrâneo é constituído de uma vala escavada, em cujo fundo é colocada uma camada de palha de arroz ou de milho e então, recoberta por lona plástica onde é colocado o produto a granel. Após o fechamento cuidadoso da lona é colocada uma camada de 20 centímetros de palha ou serragem e uma camada de 15 centímetros de terra. Nas laterais da vala são feitas canaletas para o escoamento da água de chuva.

Existem várias firmas que fabricam tubulões de lona plástica que facilitam grandemente o fechamento da lona.

O teor de umidade do milho deve estar em torno de 12 a 13%. Os experimentos realizados em Campinas e Botucatu demonstraram uma excelente conservação, sem prejuízo quantitativos ou qualitativos, e que é dispensável o tratamento prévio contra pragas. Os estudos foram feitos por um tempo máximo de 8 meses, sendo um dos silos instalados em época chuvosa. O processo apresenta ainda a vantagem de dispensar o uso de sacaria que onera em muito o armazenamento convencional.

#### 4.3. Armazenamento convencional

O armazenamento de milho em sacaria é bastante utili

zado, mas vem cedendo lugar ao armazenamento a granel. O controle da qualidade do produto em armazéns é mais problemático que em silos dotados do sistema de aeração.

Na construção ou recuperação de armazéns, alguns pontos são importantes para que se possa aumentar a proteção ao produto armazenado. Em seu ponto mais alto deve possuir lanternins que permitam a saída do ar quente, assim como junto ao piso, comportas reguláveis que permitam a entrada de ar frio, ambos protegidos por tela de malha fina para evitar-se a entrada de insetos, pássaros e roedores. A utilização de exaustores é desejável, de modo a permitir a retirada do ar impregnado de gases após as operações de expurgo. O piso dos armazéns deve ser impermeabilizado. As pilhas de sacos devem ser levantadas sobre estrados e afastadas das paredes.

Antes de ser colocada nova safra, deve-se proceder a uma completa limpeza do armazém e equipamentos, eliminando-se restos de produtos, além da desinfestação para assegurar a eliminação de focos de pragas. O expurgo do produto armazenado deve ser realizado.

#### 4.4. Armazenamento em silos

O armazenamento em silos dotados de sistema de ventilação forçada apresenta-se como o método mais seguro, que permite o melhor controle da qualidade do produto armazenado.

A aeração, operação pela qual se força o ar através da massa de grãos, visa manter a temperatura dos grãos

uniforme e menor que a externa, prevenindo a migração de umidade que provoca pontos de deterioração.

O fluxo de ar na aeração é baixo, variando, em geral, de 0,1 a 0,5 m<sup>3</sup> ar/m<sup>3</sup> de grão por minuto, em função da umidade e temperatura do grão e do ar externo. Recomenda-se a aeração quando a temperatura externa está 5° a 7°C abaixo da temperatura interna.

A utilização de silos de alvenaria construídos na própria fazenda, com aproveitamento de materiais e mão-de-obra próprios, tem-se mostrado tecnicamente viável e com um custo de implantação até 5 vezes menor que os similares comerciais, segundo técnicos da Universidade Federal de Viçosa e Emater-MG.

## VI. COMERCIALIZAÇÃO

### 1. Introdução

A comercialização marca o fim de um processo produtivo. Nesta fase define-se o lucro a ser obtido, após todos os gastos realizados. Uma comercialização mal feita pode comprometer ou reduzir os resultados obtidos, em termos de produção, por melhores que eles sejam.

Não se pode considerar a comercialização apenas como o ato de vender e comprar; mas ela deve ser vista como o conjunto de operações que se realizam para levar o produto, desde o local de produção, até o consumidor final. A venda da produção pelo agricultor é apenas o passo inicial de uma série de operações que se realizam até que o produto chegue ao consumidor final. Como exemplo destas atividades, tem-se o transporte, o beneficiamento, o armazenamento, etc.

Nas seções seguintes serão discutidas algumas características do mercado de milho, cujo conhecimento é necessário para se obter um bom resultado econômico, quando da comercialização da produção.

### 2. Formação de preços

Os preços dos produtos são formados a partir de duas

forças existentes no mercado: a oferta e a procura. O preço final é aquele que iguala a quantidade ofertada pelos produtores à quantidade procurada pelos compradores do produto.

Se a quantidade ofertada for maior do que a procurada, há um excesso de oferta no mercado e o preço tende a cair. Ao contrário, se a quantidade ofertada for menor do que a procurada, o preço tende a subir. Esta regra simples é que explica parte das flutuações dos preços dos produtos.

Se o mercado funciona livremente, o preço final refletirá as verdadeiras condições de oferta e demanda dos produtos. Todas intervenções - como o tabelamento e subsídios - ou imperfeições, como a existência de monopólios, afetam a formação deste preço, e geralmente são prejudiciais à sociedade.

### 3. Fatores que afetam a procura de milho

Três fatores afetam basicamente a demanda de qualquer produto: o seu preço e o de seus substitutos ou complementares; a renda dos consumidores e os gostos e preferências destes.

A procura de milho no Brasil é então o resultado do desejo e da possibilidade, que todos os brasileiros tem de consumir ou não este produto.

Entretanto, o consumo final de milho não se dá na for

ma em que ele é vendido pelo agricultor. Ele pode ser consumido como fubá, farinha ou ser fornecido aos animais. Desta forma, quando se consome leite, ovos, carne de porco, de boi ou de aves, etc. indiretamente também se está consumindo o milho, pois cada um destes produtos é o ponto final do conjunto de transformações que o milho sofrerá desde a fazenda até o consumidor.

É necessário então que se conheça o mercado de cada uma destas formas de utilização de milho, ou pelo menos o das mais influentes, para melhor entender a comercialização do milho.

No Brasil o milho destina-se à alimentação humana e principalmente à alimentação animal. É na parcela referente à alimentação animal que tem ocorrido as maiores pressões de aumento da procura.

Do milho destinado aos animais (em grão ou como componente de rações) a maior parte destina-se à alimentação de aves (frangos e produção de ovos, principalmente). Esta forma de consumo cresceu muito nos últimos anos, com o Brasil exportando parte considerável de sua produção de aves. Atualmente, grande número de cidades do interior possui granjas de criação, e esta é uma atividade que deverá continuar crescendo nos próximos anos, e com ela a procura do milho. Em menor escala, a criação de porcos e a pecuária de leite são também importantes consumidores deste cereal.

Quanto ao consumo humano, caso continue a retirada

do subsídio dado ao trigo, é de se esperar maior procura de milho, pois, se a farinha de trigo (empregada na produção de pão, macarrão, etc) torna-se mais cara, mais pessoas preferirão se alimentar de produtos de milho. Existirão também incentivos para que as indústrias passem a misturar farinha de milho à farinha de trigo destinada à produção de pão, macarrão e outros produtos.

#### 4. Fatores que afetam a oferta de milho

A quantidade de milho a ser ofertada em cada ano, é o resultado das decisões individuais dos milhões de produtores de milho, que resolvem no início do ano agrícola quanto plantar e qual nível de tecnologia que usarão. Esta decisão é basicamente função de fatores como: o preço dos produtos que são viáveis de serem cultivados em sua região, o custo de produção destes, e a disponibilidade de recursos, próprios ou creditícios, que dispõem para fazer frente a estes custos. Após estas decisões, a última palavra sobre a produção ficará por conta dos fatores climáticos.

A oferta agrícola total é formada pela reunião da produção de todos estes agricultores. Esta se defrontará com a demanda existente para determinar um preço de equilíbrio.

Da mesma forma que do lado da demanda, o mercado externo também poderá influenciar os preços no mercado in-

terno, via exportações. Caso o suprimento interno seja insuficiente para atender à demanda, os preços começarão a se elevar, e a entrada de produto importado poderá fazer cessar ou inverter esta tendência.

## 5. Características da produção agrícola que afetam o mercado

Não se pode controlar a produção agrícola como se controla a produção de uma indústria, principalmente porque a produção agrícola se encontra dispersa por milhares de produtores de um determinado produto, como o agravante do clima ser um fator que escapa ao controle do produtor. Desta forma, vários fatores inerentes ao processo de produto agrícola exercem sua influência sobre o mercado. Alguns serão listados a seguir.

### 5.1. Periodicidade da produção

A produção agrícola possui um ciclo do plantio até a colheita que não pode ser modificado, ou seja, todo ano a produção ocorre em épocas fixas. A periodicidade cria dificuldades, principalmente na armazenagem, transporte e processamento. A produção de milho está concentrada em uma época do ano, embora seja consumido durante todos os meses. É necessário então que este produto seja armazenado, para que se encontre disponível para consumo durante o ano inteiro. O efeito desta característica, sobre os preços no mercado, pode ser verificado pela variação estacional dos preços agrícolas.

## 5.2. Ciclo da produção

A produção agrícola depende muito do clima e portanto está sujeita a uma variação de ano para ano, causando safras que não são iguais nos diferentes anos. Isto pode gerar tanto períodos de escassez, com preços elevados, como épocas de abundância com baixos preços.

## 5.3. Variação na qualidade

Da mesma forma que ocorre com a produção, também existem variações na qualidade do produto de ano para ano, devido a diferentes fatores como, por exemplo, pragas e doenças que danifiquem o produto. Se o produto considerado necessita ser classificado para venda, isto poderá acarretar variações nos preços recebidos.

## 5.4. Características do produto

A produção agrícola pode ser consumida como matéria prima para processamento ou mesmo como produto final para os consumidores. As características de volume, perecibilidade, cor e tamanho afetam, devido às preferências dos consumidores e especificações das indústrias, o preço no mercado.

## 6. Algumas das funções da comercialização

Como já foi dito antes, a comercialização não é apenas o ato de comprar e vender alguma mercadoria. Ela en-

volve outras funções, desde que o produto deixa a fazenda até chegar ao consumidor. Existem várias pessoas ou firmas que se encarregam de realizar estas funções e cada uma delas se remunera para fazer isto. Quanto maior o número de pessoas ou firmas que existirem entre o produtor e o consumidor, normalmente maior será a diferença entre o preço recebido pelo produtor e aquele pago pelo consumidor. Quem for capaz de executar algumas funções receberá melhor remuneração pelo seu produto. É claro que a realização de cada uma destas funções tem um custo, e deve-se ir até onde o lucro a se obter for o maior possível. A partir daí é melhor deixar as outras tarefas nas mãos de pessoas ou firmas mais especializadas.

Algumas tarefas realizadas na comercialização são as seguintes:

### 6.1. Armazenamento

Os preços dos produtos variam dentro de um mesmo ano. Na época da colheita os preços estão baixos (porque a quantidade ofertada é maior do que a procurada). Após a colheita os preços começam a subir (porque diminui a quantidade ofertada e existem os custos de reter o produto). Na Tabela 1 temos um exemplo do comportamento dos preços recebidos pelos produtores de alguns Estados do Centro-Sul do Brasil. Nota-se que os preços mais baixos ocorrem nos meses de maio e junho, que são justamente os meses da colheita. A partir daí os preços sobem até dezembro/janeiro, co

TABELA 1. Índices sazonais relativos aos preços médios mensais de milho ao nível de produtor nos estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (1968-1975).

Mês	M. Gerais	Paraná	S. Catarina	Rio Grande Sul
Janeiro	111,8	108,7	117,3	110,1
Fevereiro	111,6	103,5	111,9	108,5
Março	104,3	102,3	101,9	99,9
Abril	96,2	91,3	92,3	97,5
Maio	90,2	91,5	88,0	93,4
Junho	88,8	87,5	90,1	94,2
Julho	93,1	96,1	93,8	98,6
Agosto	93,1	95,5	94,3	97,4
Setembro	96,9	99,6	97,4	97,4
Outubro	101,8	108,5	98,1	99,8
Novembro	107,0	109,3	106,9	103,6
Dezembro	109,2	109,9	113,2	101,1

meçando então a cair. No Nordeste, a situação é um pouco diferente mas os preços mais baixos também ocorrem na época da colheita.

Caso existam condições de armazenar, o produto deverá ser retido até quando o lucro, representado pela diferença entre o custo de armazenamento (deve-se incluir as perdas, os juros do capital imobilizado no milho armazenado e os juros pagos aos bancos, se o agricultor tomou empréstimos) e o preço a se obter, for o maior possível de conseguir. A partir daí deixa de ser interessante armazenar.

## 6.2. Transporte e manuseio

Os preços também variam com a distância entre o produtor e o centro consumidor. Quanto maior ela for, maior a diferença entre os preços pagos pelo consumidor e os recebidos pelo produtor. Isto se deve principalmente aos custos de transporte. Quanto mais perto do consumidor o agricultor levar seu produto, maior preço deverá receber. A diferença entre o preço a mais que se recebe, e o custo da transferência do produto é que dirá acerca da conveniência ou não de se realizar esta função.

## 6.3. Padronização e classificação

A padronização consiste em uniformizar quantidades definidas de produto, (ou seja, a unidade em que o produ

to será comercializado). Já a classificação é a separação de produtos em lotes de características homogêneas. Estas funções não determinam preço do produto no mercado, mas possuem grande influência e servem para orientação do consumidor.

A classificação é feita em padrões pré-estabelecidos, portanto são regras a serem seguidas. Assim, um produto que em uma região recebe determinada classificação terá características idênticas a um outro de mesma classificação, onde quer que ele esteja.

#### 6.4. Financiamento

Para executar algumas tarefas de comercialização, pode-se retirar financiamento bancário. Como o milho é um dos produtos com preço mínimo fixado pelo governo, três formas diferentes de crédito se encontram à disposição do produ-tor para a comercialização de sua produção. O AGF e os EGF com e sem opção de venda.

O AGF (Aquisição do Governo Federal) é a venda pura e simples da produção do governo. O produtor recebe 100% do Preço Mínimo do ano, de acordo com a classificação oficial do produto, sem desconto de sacaria, ICM e IAPAS (o antigo FUNRURAL). Para liberação do dinheiro, é preciso que a mercadoria esteja seca, limpa e depositada em arma-zém indicado pelo banco, onde será pesada e classificada de acordo com as normas oficiais.

O EGF (Empréstimo do Governo Federal) é um financia

mento que objetiva fornecer recursos ao produtor, cooperativas de produtores, indústria e criadores de aves, suínos e bovinos e/ou suas cooperativas, para que eles possam armazenar a produção, seja para venda futura, seja para a industrialização ou seu uso como ração animal.

Se a operação for um EGF com opção de venda, o valor do crédito é calculado com base em 100% do Preço Mínimo fixado para o produto, de acordo com sua classificação oficial. Neste caso, ao contrário do que acontece no AGF, o mutuário continua dono da mercadoria e dispõe de um prazo para resgatar sua dívida junto ao banco. Se a dívida não for paga no fim deste prazo, a mercadoria passa automaticamente para o governo, que assume todas as despesas acumuladas no período do empréstimo, tais como juros, armazenagem e conservação do produto. Caso o mutuário consiga um preço para o seu produto acima do Preço Mínimo, poderá vendê-lo mas terá que pagar ao banco as despesas acumuladas no período do empréstimo. Só será interessante vender, caso o preço a ser recebido for maior do que o Preço Mínimo mais as despesas.

Se a operação for um EGF sem opção de venda, o produto pode ser armazenado na propriedade, desde que autorizado pelo banco (no caso de EGF com opção de venda o armazenamento tem que ser feito em armazém indicado pelo agente financeiro), sendo dispensada sua classificação.

Nesta modalidade, o mutuário recebe 80% do Preço Mínimo e deve saldar sua dívida com o banco, pois o governo

não compra automaticamente sua mercadoria.

## 7. Uma palavra sobre as cooperativas

Muitas das tarefas da comercialização não podem ser realizadas pelo agricultor sozinho. Talvez a quantidade que ele comercializa não seja suficiente para compensar os custos de transporte, até uma localidade onde poderia vender melhor seu produto. Pode ser também que não compense construir um armazém ou silo para guardar sua pequena produção. Neste caso será obrigado a vender para o primeiro comerciante, que recolherá seu milho na época da safra. Como consequência receberá um preço baixo.

Entretanto, caso os agricultores de uma dada região se reunam e formem uma cooperativa, a quantidade produzida por todos eles poderá ser suficiente para que esta cooperativa atue eficientemente na comercialização de sua produção.

Existem cooperativas que conseguem chegar até a industrialização do produto recebido de seus cooperados, recebendo estes os lucros obtidos por elas.

Uma cooperativa bem administrada, e com participação democrática de seus membros, certamente trará para o agricultor um retorno maior do que ele conseguiria obter, atuando isolado contra os intermediários da comercialização de produtos agrícolas.