



**RECOMENDAÇÕES PARA O  
CULTIVO DO SORGO**



**EMBRAPA  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO  
SETE LAGOAS, MG**

# **RECOMENDAÇÕES PARA O CULTIVO DO SORGO**

Nome do Editor EMBRAPA. CNPMS.

Endereço do Editor Sete Lagoas, MG.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG. Recomendações para o cultivo do sorgo. Sete Lagoas, Comitê de Publicação do CNPMS/EMBRAPA, maio 1980.

p. 78

(EMBRAPA. CNPMS. Circular Técnica, 01)

CDD 633.17

## APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento econômico e social no Brasil só atingirá níveis realmente compatíveis com suas aspirações históricas quando estiver contando com uma produção agrícola capaz de contribuir efetivamente para essa perspectiva.

Para tanto compreendemos que o processo de produção agrícola só atingirá os 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 e, portanto, estimulante.

Desta forma a EMBRAPA, através do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, tem procurado dar alguns passos no sentido de desenvolver um trabalho verdadeiramente INTEGRADO com Extensionistas e Produtores por entender que, só assim, a Agricultura Brasileira poderá ocupar efetivamente o lugar que a história tem para ela reservado.

Com esta "CIRCULAR TÉCNICA" esperamos galgar mais um degrau na busca de atingir os objetivos anteriormente citados.

Não é justo deixarmos de lembrar que este já é resultado de um trabalho iniciado com a reportagem feita pelo programa "Globo Rural" de Televisão sobre o PROGRAMA DE



PESQUISA EM SORGO que o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo está desenvolvendo.

A partir dessa reportagem temos recebido inúmeras correspondências de Produtores Agrícolas desde o Estado do Pará até o Rio Grande do Sul. O conteúdo básico dessas correspondências tem sido não somente de solicitação de orientação técnica para cultivar o sorgo mas também de indicação de como e onde conseguir sementes para plantio.

Assim sendo consideramos nossa tarefa cumprida nessa primeira etapa quando estamos colocando a presente Circular Técnica, à disposição de todos os Produtores Agrícolas do Brasil interessados no cultivo do sorgo.

É indispensável, todavia, um esclarecimento: Os objetivos deste nosso trabalho não serão absolutamente atingidos em plenitude se não pudermos contar com a valiosa e indispensável participação do SISTEMA BRASILEIRO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL na pessoa dos colegas EXTENSIONISTAS das diversas EMATERES do País para coordenar e operacionalizar as etapas seguintes, quais sejam as de transferir estas tecnologias para os seus usuários naturais - os Produtores - e proporcionar uma retroalimentação para nós de como se tem comportado o sorgo nas diversas regiões onde tem sido introduzido.

Nicolau Schaun  
Coordenador de Difusão de Tecnologia  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

## SUMÁRIO

|  | página |
|--|--------|
| 1. Origem e Importância do Sorgo para o Brasil ... | 1      |
| 2. Aspectos Climáticos .....                       | 13     |
| 3. Métodos Culturais .....                         | 15     |
| 4. Conservação e Preparo do Solo .....             | 21     |
| 5. Adubação e Calagem na Cultura do Sorgo .....    | 27     |
| 6. Cultivares .....                                | 43     |
| 7. Principais Pragas na Cultura do Sorgo .....     | 55     |
| 8. Doenças do Sorgo .....                          | 65     |

## ORIGEM E IMPORTÂNCIA DO SORGO PARA O BRASIL

Davi Guilherme Gaspar Ruas\*

João Carlos Garcia

Níbio Milagres Teixeira

### 1. Origem e Situação Mundial

O sorgo tem como centro de origem a África e parte da Ásia. Apesar de ser uma cultura muito antiga, somente a partir do fim do século passado é que teve um grande desenvolvimento em muitas regiões agrícolas do mundo. Em 1977, foi o quinto cereal mais importante em termos de quantidade produzida no mundo, sendo precedido apenas pelo trigo, arroz, milho e cevada.

Os Estados Unidos, México e Argentina são os países que apresentaram, em 1977, as maiores produções por hectare, isto devido ao melhor nível tecnológico, a existência de híbridos adaptados e às melhores condições ambientais. Na África e Ásia, onde o sorgo é cultivado em áreas que apresentam baixa disponibilidade de água, os rendimentos são

---

\* Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

menores.

Nos países em desenvolvimento, o sorgo, principalmente granífero, destina-se à alimentação humana, enquanto que nos países desenvolvidos sua utilização é basicamente como alimento animal.

## 2. Situação Brasileira

No Brasil, são cultivados quatro tipos de sorgo: o granífero, o forrageiro, o sacarino e o vassoura.

### 2.1. Sorgo Granífero

A cultura do sorgo granífero desenvolveu-se em anos recentes, porém tende agora a um decréscimo na produção e na área colhida (Quadro 1). O decréscimo em 1979, entre tanto, deveu-se em grande parte à falta de sementes, pro vocada pela proibição de importação, decretada para evitar problemas de introdução de doenças e para incentivar a produção interna de sementes.

A produção brasileira está concentrada principalmen te no Rio Grande do Sul e em São Paulo (Quadro 2). No Rio Grande do Sul é um produto com relativa tradição e substitui a soja no binômio soja-trigo, quando o agricultor faz rotação da cultura. Em São Paulo a produção é incen tivada principalmente por indústrias de rações, que ad-

quidem o produto. A cultura do sorgo granífero é totalmente mecanizável, podendo por isto mesmo ser realizada em grandes plantios.

QUADRO 1. Produção e área colhida em sorgo granífero no Brasil.

| Ano      | Área Colhida<br>(1000 ha) | Produção de Grãos<br>(1000 t) |
|----------|---------------------------|-------------------------------|
| 1971 (1) | 80                        | 170                           |
| 1972 (1) | 120                       | 220                           |
| 1973 (2) | 147                       | 249                           |
| 1974 (2) | 111                       | 242                           |
| 1975 (2) | 87                        | 201                           |
| 1976 (2) | 122                       | 277                           |
| 1977 (2) | 178                       | 435                           |
| 1978 (2) | 104                       | 228                           |
| 1979 (2) | 81                        | 142                           |

Fonte: (1) USDA

(2) IBGE/CEPAGRO

QUADRO 2. Principais estados produtores de sorgo, produção (t) e rendimento (kg/ha).

| Estados | 1976/77 |       | 1977/78 |       | 1978/79 |       |
|---------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|         | Prod.   | Rend. | Prod.   | Rend. | Prod.   | Rend. |
| R.G.Sul | 214.000 | 2.352 | 125.500 | 2.213 | 87.000  | 1.629 |
| S.Paulo | 169.620 | 3.000 | 82.845  | 2.500 | 43.000  | 2.200 |
| Ceará   | 1.600   | 800   | 2.556   | 1.200 | 2.800   | 1.400 |
| Goiás   | 29.625  | 1.975 | 5.098   | 1.440 | 1.644   | 1.250 |

Fonte: IBGE/CEPAGRO

O sorgo granífero tem múltiplas utilidades como:

a) Diretamente na alimentação humana

Em muitos países da África e Ásia constitui alimento importante para a população, sendo utilizado basicamente na forma de farinha.

b) Na alimentação animal

O sorgo apresenta uma composição química bastante semelhante à do milho, e pode substituí-lo como fonte energética em rações animais (Tabela 3). Seu valor nutritivo é apenas ligeiramente inferior ao do milho. Existem va-

riações em torno dos teores médios, principalmente de proteína, apresentados na Tabela 3, portanto os valores desta Tabela devem ser tomados apenas como indicação.

TABELA 3. Valores médios de nutrientes do grão de sorgo encontrados na literatura.

| Nutriente          | Quantidade    |
|--------------------|---------------|
| Proteína           | 9,00 %        |
| Energia Digestível | 3.200,00 kcal |
| Fibra              | 2,00 %        |
| Cálcio             | 0,03 %        |
| Fósforo            | 0,30 %        |
| Riboflavina        | 1,00 mg/kg    |
| Ácido Pantotênico  | 11,00 mg/kg   |
| Lisina             | 0,20 mg/kg    |
| Tiamina            | 4,60 mg/kg    |
| Niacina            | 43,00 mg/kg   |

Diversos estudos já comprovaram a possibilidade de seu emprego em rações de bovinos, suínos e aves, como substituto do milho.

O sorgo em grão para a alimentação animal deve sofrer um processamento prévio a fim de aumentar a sua assimilação. O processamento mais simples e mais barato é a moagem. Não se recomenda uma moagem fina, o que acarreta

perdas, mas apenas uma desintegração. Pode-se também tornar os grãos mais palatáveis aos animais, colocando-o de molho em água por algum tempo, sem desintegrá-lo.

### c) Na indústria

O sorgo é utilizado em diversos ramos da indústria para a produção de amido, farinha, cerveja, cera, óleo comestível, etc. Como o milho, produz ainda uma infinidade de sub-produtos dependendo do grau de industrialização a que seja submetido. Sua farinha pode também ser misturada com a do trigo para fabricação de pão e massas.

#### 2.1.1. Preços

O preço do sorgo tem se situado em cerca de 80% a 85% do preço do milho. Esta porcentagem também vem sendo utilizada pelo governo na fixação do preço mínimo.

Quando ocorreu fixação do preço mínimo acima desta relação houve sobra de produto no mercado forçando a aquisição pela CFP de grande quantidade de sorgo. Isto ocorreu principalmente durante 1976 e 1977, quando foram financiados e/ou adquiridos respectivamente 16% e 33% da produção. A maior safra brasileira, ocorreu em 1976 quando o preço mínimo foi fixado no mesmo valor ao do milho.

A variação dos preços do sorgo durante o ano deve seguir de perto a do milho, pois devido à utilização semelhante, os preços do sorgo são fortemente influenciados



pelos do milho. Entretanto sendo uma cultura mais precoce, o sorgo tende a chegar ao mercado mais cedo, quando o milho está com um preço ainda alto, o que pode resultar em um preço mais elevado para o sorgo.

### 2.1.2. Crédito

O sorgo granífero está incluído entre os produtos que possuem Valor Básico de Custeio, podendo portanto utilizar-se de financiamento agrícola para sua lavoura, obtido por intermédio dos bancos ou por meio da EMATER.

Por ser um dos produtos com preço mínimo fixado pelo governo, os produtores podem utilizar das diferentes formas de crédito para comercialização. Os preços mínimos garantidos pelo Governo Federal servem de base para a realização de dois tipos de negócio: o AGF e o EGF.

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

O EGF (Empréstimo do Governo Federal) é um financiamento que objetiva fornecer recursos ao produtor, cooperativas de produtores, indústrias 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 o seu uso como ração animal.

Existem duas modalidades de EGF: com e sem opção de venda ao Governo Federal.

Se a operação for um EGF com opção de venda, o valor do crédito é de 100% do Preço Mínimo apurado para o produto, de acordo com a 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 a dívida junto ao Banco do Brasil. Se, até o fim deste prazo, a dívida não for paga, 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.

Tradicionalmente, no EGF com opção de venda, a liberação do dinheiro é sujeita às mesmas exigências do AGF. Ou seja, que a mercadoria esteja, seca, limpa depositada no armazém indicado pelo banco classificado oficialmente.

Se a operação for um EGF sem opção de venda, o produto pode ser estocado na propriedade do mutuário - desde que em condições adequadas à sua conservação e mediante autorização do Banco do Brasil, sendo dispensada a sua classificação oficial.

Nesta modalidade de EGF, o mutuário recebe 80% do Preço Mínimo válido para o tipo básico do produto. Como

se trata de um EGF sem opção de venda, quando se esgota o prazo para o pagamento da dívida, o tomador do empréstimo deve comparecer ao Banco do Brasil para saldá-la, pois o governo não compra automaticamente a mercadoria. Existe, porém, a possibilidade de venda do produto ao governo - a critério do Banco do Brasil - caso os preços de mercado ainda não sejam compensadores.

### 2.1.3. Armazenagem e Comercialização

O sorgo granífero, que na maior parte do Brasil é colhido à máquina, apresenta-se com grandes quantidades de folhas, talos e outras impurezas, sendo necessária uma limpeza do produto antes da secagem.

A secagem do sorgo, após limpo, é uma das mais importantes operações para uma adequada armazenagem. A secagem pode ser feita ao natural (terreiro); natural mais secador, ou sô em secador. O sorgo deve ter um teor de umidade em torno de 13% para poder ser guardado por longos períodos. A armazenagem do sorgo pode ser feita em sacaria ou a granel.

A comercialização do sorgo em São Paulo é, em sua maioria, feita diretamente entre os produtores e as indústrias de ração. No Rio Grande do Sul existe a intermedição feita pelas cooperativas, mas neste Estado estima-se que sô 50% da produção é comercializada, sendo que os outros 50% são consumidos nas próprias fazendas. Ou-

tras opções existem, como a venda diretamente ao governo ou aos criadores que podem fornecê-lo, misturado com o concentrado, aos animais.

Recomenda-se, em áreas de pouca tradição, fazer uma verificação prévia das possibilidades de venda e uso do sorgo antes da decisão do plantio.

## 2.2. Sorgo Forrageiro

Atualmente o sorgo forrageiro já dispõe de certa tradição entre os agricultores, e é bastante plantado, principalmente no sul de Minas Gerais, Vale do Paraíba (SP e RJ). As duas variedades mais comuns são a Santa Elisa e a Lavrense.

Com o uso de híbridos de elevada qualidade e produtividade, o sorgo forrageiro pode transformar-se numa cultura de grande expressão para a produção animal, pelas características seguintes: a) elevado potencial de produção; b) boa adequação à mecanização; c) reconhecida qualificação como fonte de energia para arração animal; d) grande versatilidade (presta-se para feno, silagem e pastejo direto); e) adaptação a regiões mais secas. A qualidade levemente inferior de sua silagem, relativamente à do milho, é de certa forma compensada pela maior produção de massa verde.

### 2.3. Sorgo Sacarino

É um tipo de sorgo bastante cultivado nos Estados Unidos, com a finalidade principal de produção de xarope, que substitui o açúcar como adoçante em indústrias. Pode ser utilizado também na produção de álcool, a partir dos açúcares diretamente fermentáveis existentes no colmo.

O sorgo sacarino, hoje cultivado em pequena escala no Brasil, surge como uma das opções de matéria prima para a produção de álcool, pois trata-se de uma cultura de rápido desenvolvimento vegetativo (cultura anual) com perspectiva de alta produção por área e também pela possibilidade de utilização do mesmo equipamento de usinas de açúcar, no período em que a cana-de-açúcar não é processada.

### 2.4. Sorgo Vassoura

Este é um tipo de sorgo que é plantado nos Estados do sul do país. Possui porte alto, com colmos geralmente finos e que apresentam aspanículas com características especiais, que as tornam adequadas ao fabrico de vassouras e escovas.

Poucos estudos foram efetuados com este tipo, não existindo hoje firmas comerciais que possuam sementes no mercado. Os plantios são geralmente efetuados com semen-

tes obtidas do plantio do ano anterior e é hoje uma cultura que apresenta problemas de doenças. Estão se iniciando os estudos com este tipo de sorgo no CNPMS, e em outras instituições visando a obtenção de culturas resistentes.

## ASPECTOS CLIMÁTICOS

Bernardo Carvalho Avelar\*

O sorgo é uma planta de clima quente (tropical). No entanto devido a existência de muitas variedades pode ser cultivado em regiões temperadas desde que haja estação anual quente. A temperatura média anual  $18^{\circ}\text{C}$ , representa o limite inferior para o cultivo de sorgo. Deve-se ressaltar também que a temperatura média diária deve ultrapassar o valor de  $18^{\circ}\text{C}$  na fase de florescimento. A planta tem as melhores condições térmicas onde a temperatura se situa entre 26 e  $30^{\circ}\text{C}$ .

O sorgo é considerado uma planta resistente à seca, existindo contudo, dois períodos críticos quanto à disponibilidade de água no solo. O primeiro deles é o que se estende até 20 a 25 dias após a germinação. Um adequado suprimento de umidade é essencial para emergência satisfatória e crescimento inicial. O segundo corresponde à fase imediatamente antes e pós a floração, ou seja, normalmente 50 a 65 dias após a emergência.

---

\* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

As regiões com maiores cultivos de sorgo no mundo têm precipitações anuais que não ultrapassam 1.000 mm, para as culturas não irrigadas. Abaixo de 450 mm anuais, a cultura é feita em regime de irrigação. Umidade excessiva pode prejudicar a polinização, e na fase de maturação determinar a germinação dos grãos nas panículas, com a consequente queda na sua qualidade.

As condições ambientais podem ter influência na queda de sólidos solúveis totais (Brix), em alguns cultivares em curtos períodos da fase de maturação. Assim é que VENTRE e BYALL (1937), mencionam 2 variedades nas quais o caldo foi diluído por chuva entre o estágio pastoso e de maturação final do grão.

Retardando-se a época de plantio ou trabalhando - se em menores latitudes (Norte e Nordeste), com cultivares sensíveis ao fotoperiodismo, ocorrem reduções no ciclo da cultura, com decréscimos na produção.



## MÉTODOS CULTURAIS

Arnaldo Ferreira da Silva\*

### Introdução

A cultura do sorgo é totalmente mecanizável, podendo por isso mesmo, ser utilizada em grandes empreendimentos empresariais. Para garantia de boas lavouras, são utilizadas práticas de cultivos normais a qualquer cultura. Serão apresentadas neste trabalho algumas recomendações de práticas culturais para a sua condução.

### Época de Plantio

Recomenda-se o plantio do sorgo no início do período chuvoso, no sentido de fazer coincidir o ciclo da cultura com a estação das chuvas. Nas regiões sob predominância de vegetação de cerrado, ocorre frequentemente nos meses de janeiro e/ou fevereiro, um período de estiagem

---

\* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

denominado veranico, com duração aproximada de 10 a 15 dias. Nas regiões com este tipo de vegetação ou mesmo em algumas regiões nordestinas, onde ocorre deficit de chuvas, o plantio deve ser programado para que os períodos mais críticos de água para a planta, como os períodos de floração e enchimento de grãos, ocorram antes ou após o veranico.

Considerando-se a grande variação climática do Brasil, a época de plantio de sorgo granífero e forrageiro possui a seguinte distribuição: Região Sul - o plantio é realizado desde o mês de setembro, até meados de novembro. Algumas regiões do Rio Grande do Sul, realizam sucessão de culturas entre sorgo e trigo, em um mesmo ano agrícola, necessitando para tanto, que o plantio de sorgo seja efetuado logo no início da estação chuvosa. Regiões Sudeste e Centro-Oeste - nestas regiões, o plantio do sorgo estende-se desde outubro, até meados da segunda quinzena de novembro. Região Nordeste - de acordo com as características climáticas locais, o plantio ocorre desde março até meados de abril. Região Norte - o plantio coincide com as regiões Sudeste e Centro-Oeste, ou seja, é realizado desde outubro até o mês de novembro.

O sorgo sacarino cujo objetivo é o colmo para moagem e obtenção do etanol ou álcool etílico, deve ser plantado nas regiões Sul e Centro-Sul, a partir do início do período chuvoso até, no máximo na primeira quinzena de dezembro, pois a partir daí sua produção sofrerá influência

negativa do fotoperiodismo.

O plantio do sorgo na época apropriada, ou seja, no período coincidente com a estação chuvosa, além de garantir bom suprimento de água nos estágios de germinação, flo rescimento e enchimento de grãos, evita a ocorrência de ou tros fatores, como maior percentual de panículas vazias e maior ataque de mosca do sorgo (*Contarinia sorghicola*) que são mais acentuados em plantios tardios.

### Profundidade do Plantio

Tendo em vista o pequeno tamanho da semente, o sorgo para emergir, necessita, além de solo bem destorroado, boas condições de aeração e temperatura, boa regulagem de plantadeira e boa compactação na linha de plantio, exigiu do também que a semente seja efetuada a pequena profundidade com cobertura de fina camada de terra (5 cm no máxi mo).

### Espaçamento de Plantio

Diversos resultados de pesquisa, têm constatado que as maiores produções de sorgo granífero, forrageiro e sacarino em solos de boa fertilidade e em regiões com boa distribuição de chuvas, são obtidos com espaçamento nas fileiras compreendidas entre 0,50 m e 0,70 m. Ocasionalmente, há prefe-

rência pelo espaçamento maior, 0,70 m, por proporcionar maiores facilidades na execução dos tratos culturais.

### População de Plantas

Para determinação da quantidade de sementes por metro linear de plantio, deve-se considerar entre diversos aspectos, o espaçamento utilizado entre linhas, a população de plantas desejada na colheita, a fertilidade do solo, bem como a regularidade da ocorrência de chuvas.

Diversos trabalhos de pesquisa indicam 200.000 plantas/hectare na colheita, como população ideal para sorgo grãífero, Para sorgo forrageiro, recomenda-se reduzir a população a 150.000 plantas/hectare, objetivando diminuir o acamamento, que normalmente ocorre em populações maiores. Quanto ao sorgo sacarino, 100.000 plantas/hectare tem demonstrado ser a população mais indicada, por produzir caldo de melhor qualidade.

Uma perfeita regulagem da semeadeira é importante na determinação da população final da cultura. Portanto, além do número correto de sementes por metro linear, deve-se considerar ainda na regulagem da semeadeira, também a uniformidade de distribuição de sementes e a profundidade de plantio, no sentido de proporcionar uma quantidade correta de terra sobre as sementes.

Outra prática para se garantir boa população de plan

tas na colheita, consiste em regular a semeadeira para deixar cair 25 a 30% a mais de semente no plantio. No Quadro 1, pode-se observar um resumo de regulagem de plantadeira quanto à densidade de plantio.

QUADRO 1. População ideal de plantas na colheita e número de sementes por metro linear de plantio em diversos tipos de sorgo.

| Tipo de sorgo    | População ideal na colheita | Nº de sementes/ m linear <sup>*</sup> |                              |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
|                  |                             | Plantio s/ acréscimo                  | Plantio com acréscimo de 30% |
| Sorgo granífero  | 200.000                     | 14                                    | 18                           |
| Sorgo forrageiro | 150.000                     | 11                                    | 14                           |
| Sorgo sacarino   | 100.000                     | 7                                     | 9                            |

\* Espaçamento entre linhas de 0,70 m.

## CONSERVAÇÃO E PREPARO DO SOLO

Édson Bolivar Pacheco\*

### 1. Conservação do solo

A conservação do solo tem como objetivos o uso adequado, defesa e exploração lucrativa da terra.

Para atingir esses objetivos o produtor dispõe de práticas conservacionistas, que podem ser de natureza mecânica, vegetativa e edáfica. As mecânicas requerem o uso de máquinas, as vegetativas implicam na utilização das próprias plantas e as edáficas referem-se ao ajustamento da capacidade de uso, controle das queimadas, calagem, adubações, etc.

O método de controle da erosão mais simples é o plantio em nível, sendo recomendado apenas para terrenos de baixa declividade, isto é, que não ultrapasse 3 a 4%.

Uma prática conservacionista isolada nunca é eficiente. Recomenda-se a associação de diversas práticas, para garantir a eficiência do sistema. Associar por exem-

---

\* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

plo, o terraceamento com preparo do solo, plantio do sorgo e cultivos em nível, e também a rotação com soja.

A realização dessas operações em nível tem ainda as vantagens de economizar energia e tempo, além de propiciar o menor desgaste da maquinaria empregada.

A rotação do sorgo com a soja, cuja finalidade principal não é o controle da erosão, embora esta fique diminuída quando as culturas são dispostas em nível, visa principalmente o melhor aproveitamento da fertilidade do solo e dos adubos, em virtude das diferentes exigências nutricionais, como também dos diferentes sistemas radiculares. Proporciona ainda um eficiente controle de pragas e doenças. Essa rotação tem mostrado resultados promissores principalmente tratando-se de solos de cerrados.

## 2. Preparo correto do solo

Antes das operações de aração e gradagem alguns pontos devem ser considerados principalmente relativos às condições físicas do solo, tais como: textura, estrutura, existência ou não de camadas adensadas, profundidade da camada arável, grau de umidade e outros.

A intensificação do uso do arado ou grades pesadas, sempre à mesma profundidade, traz problemas de compactação subsuperficial do solo, que além de impedir a infiltração da água, dificulta a penetração das raízes, acele



ra o processo de erosão, reduzindo conseqüentemente a produção.

Recomenda-se que a aração seja executada logo após a colheita com a finalidade de dar tempo suficiente para a decomposição dos restos culturais. Deve-se variar de ano para ano a profundidade de aração (15 a 25cm), com o objetivo de evitar a formação de camada compacta, que normalmente ocorre quando esta operação é executada sempre à mesma profundidade. No caso de solos muito praguejados há necessidade de uma segunda aração.

A gradagem é a operação complementar ao preparo do solo. Normalmente são necessárias duas: a primeira quando se observar infestação de ervas daninhas e a segunda, se possível, na véspera do plantio.

O sorgo, em virtude do tamanho das sementes, exige muitas vezes uma terceira gradagem, para que se obtenha uma boa germinação e emergência. Neste caso convém passar, em seguida, um pranchão ou trilho para comprimir um pouco o solo superficial, pois a grade desagrega-o intensamente, aumentando consideravelmente as perdas por erosão.

As operações de aração e gradagem devem ser executadas no sentido dos terraços. Quando se dispõe de arados reversíveis, a área compreendida entre dois terraços deve ser arada removendo-se sempre a terra para cima, compensando assim a tendência natural do arrastamento para a parte inferior. Nesse sistema, o camalhão é reforçado

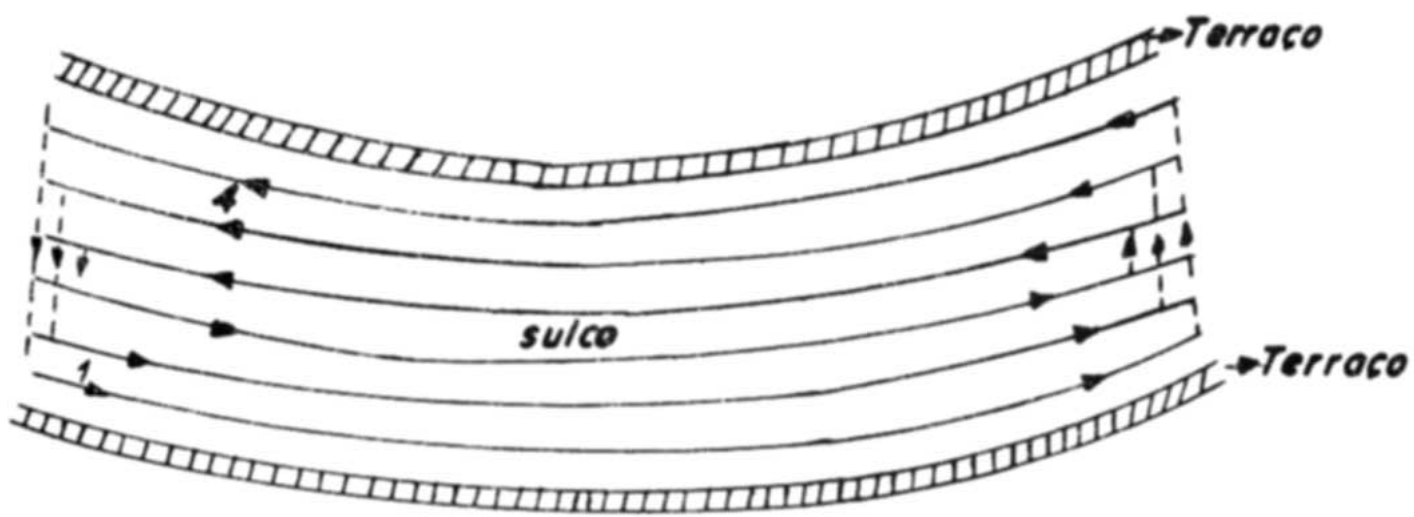


e o sulco morto permanece no canal do terraço. Esse é o sistema tecnicamente mais recomendável.

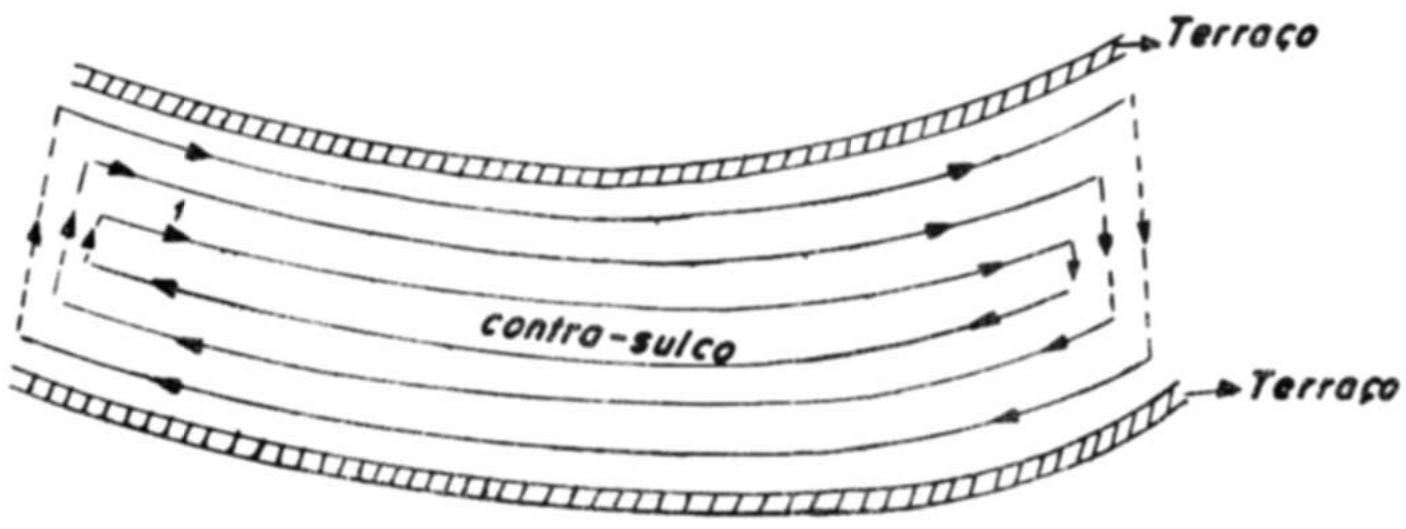
Em nossas condições, porém, o arado mais usado é o fixo e nesse caso são necessários cuidados especiais no preparo do solo, para evitar a formação de sulcos ou contra-sulcos em um mesmo lugar. O sistema indicado para reduzir esse efeito consiste em se alternar anualmente o sistema de aração, conforme a Figura 1.

Em qualquer dos casos, as viradas de retorno do trator nas extremidades devem ser feitas com o implemento levantado, evitando assim aração e/ou gradagem morro abaixo nesses pontos.

Nos terrenos planos, deve-se alternar, de ano para ano, o tombamento da leiva, respectivamente, para um lado e outro.



A



- > Arado levantado
- > Arado trabalhando
- > 1 Início da aração

B

FIGURA 1. Esquemas dos sistemas de aração a ser realizado no primeiro (A) e segundo ano (B).

# ADUBAÇÃO E CALAGEM NA CULTURA DO SORGO

Carlos Alberto Vasconcellos<sup>\*</sup>

Hélio Lopes dos Santos

## 1. Introdução

Através da pesquisa, cada Estado procura estabelecer tabelas de recomendação para a adubação e correção da acidez do solo com base na análise química. Os resultados que orientam a elaboração destas tabelas dependem de uma série de fatores, tais como: condições climáticas da região, tipo de solo, espécie e variedades, tratamentos culturais, etc. Estas tabelas, portanto são variáveis de local para local.

Por outro lado, dado ao caráter dinâmico dos resultados, periodicamente as tabelas de recomendação são reformuladas de conformidade com os novos resultados científicos.

## 2. Acidez e Calagem

### 2.1. Necessidades da calagem

Com a prática da aplicação do calcário objetiva-se,

---

<sup>\*</sup> Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - Sete Lagoas, MG.

basicamente, a redução da solubilidade de certos elementos tóxicos (alumínio, e/ou manganês) que, em determinadas concentrações, podem limitar a produção.

O neutralizante mais empregado para eliminar a presença dos elementos tóxicos é o calcário calcítico ou o dolomítico, apesar da existência de outros materiais. Além de neutralizar o alumínio, fornece cálcio e magnésio, elementos essenciais à nutrição mineral das plantas. Alguns estudos tem evidenciado que a relação ideal entre os teores de cálcio, e de magnésio do corretivo, deve variar de 3:1 a 5:1, respectivamente.

Normalmente, a necessidade de calagem tem sido estimada por duas metodologias básicas:

- a. eliminar apenas o alumínio trocável, cuja extração é efetuada com KCl 1N;
- b. elevar o pH do solo a um determinado valor.

A idéia básica da primeira metodologia é de que, em solos minerais intemperizados, o alumínio é o principal componente da acidez. A necessidade de calagem por esta metodologia é igual à concentração do  $Al^{+3}$  (eq. mg/100 cc do solo) multiplicado pelo fator (2) de calagem e o resultado é expresso em tonelada de calcário/ha. Em Minas Gerais, ao lado do fator 2 utiliza-se o conceito de completar os teores de  $Ca^{+2} + Mg^{+2}$  para 2 eq. mg/100 cc. Assim, a fórmula utilizada para o cálculo é:

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

Apenas como exemplo, no Quadro 1 estão apresentados

os resultados obtidos em solo do CNPMS, Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, fase cerrado. A necessidade estimada pela fórmula foi de 7 t/ha, onde se observa que a calagem eliminou praticamente todo o alumínio trocável.

QUADRO 1. Efeito dos níveis de calcário na porcentagem de saturação de  $Al^{+3}$ .

| Níveis t/ha <sup>1</sup> | pH  | % saturação de $Al^{+3}$ |
|--------------------------|-----|--------------------------|
| 0                        | 4,6 | 63                       |
| 2                        | 4,8 | 46                       |
| 7                        | 5,2 | 5                        |

(1)  $Al^{+3} = 2,8$  eq.mg/100cc  $Ca^{+2} + Mg^{+2} = 0,65$  eq.mg/100cc

Na segunda metodologia, como o objetivo é elevar o pH a um determinado valor, a quantidade de calcário é maior. Além do alumínio, outros componentes de acidez do solo terão que ser neutralizados. Neste caso a recomendação mais usual é conhecida como SMP (Shoemaker, McLean e Pratt). É baseada na reação do solo com uma solução especial (tampão) que, sofre uma depressão de pH. A necessidade de calagem é determinada por esta depressão através de uma tabela previamente elaborada.

## 2.2. Escolha do corretivo

A escolha de um corretivo deve ser orientada nos se-

guintes aspectos:

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

O PRNT estima a eficiência total do material corretivo através do valor neutralizante (% equivalente de  $\text{CaCO}_3$ ) e da eficiência relativa, determinada em função da granulometria do calcário. Todas as recomendações de calcário são 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.

Em solos com baixos teores de magnésio o uso de calcário contendo apenas o cálcio poderá promover um desequilíbrio nutricional com conseqüente aparecimento da deficiência de magnésio.

Com relação ao preço, os corretivos são vendidos sem considerar suas qualidades. 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.

O preço do corretivo em função do PRNT pode ser calculado através da seguinte expressão:

$$\frac{\text{Preço/tonelada} \times 100}{\text{PRNT}} = \text{preço real do corretivo}$$

### 2.3. Influência do alumínio no desenvolvimento do sorgo

A toxidez do alumínio é um fator importante na limitação da produtividade do sorgo em solos ácidos. O aparecimento dos sintomas de toxidez devido ao alumínio faz-se sentir, primeiramente, no sistema radicular. As raízes afetadas são curtas, grossas e com poucas ramificações.

Na parte aérea da planta, os sintomas são semelhantes a deficiência de fósforo com plantas atrofiadas e folhas com coloração arroxeadas.

Como o alumínio interfere na absorção, transporte e utilização de vários elementos essenciais à nutrição mineral do sorgo, tais como: Ca, Mg, K, Fe, P e outros, é comum o aparecimento das deficiências destes elementos.

Por outro lado, ao se adicionar calcário no solo, a camada corrigida pode limitar o volume de solo explorado pelo sistema radicular, tornando as plantas mais sensíveis aos frequentes períodos de "stress" de água (veranicos).

Dado a grande variabilidade genética do sorgo em adaptar-se às condições de elevada acidez, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo tem procurado selecionar e trabalhar com estes materiais. O objetivo é a formação de variedades com maior adaptação em diferentes condições de cultivo, maior eficiência na absorção e utilização dos nutrientes e maior resistência aos veranicos.

#### 2.4. Influência do cálcio e do magnésio na nutrição mineral

O calcário, além de eliminar o alumínio, que precipita como  $Al(OH)_3$ , fornece cálcio e magnésio ao solo e às plantas. Deve-se observar que, tanto o cálcio como o magnésio são intensamente retirados dos solos pelos sucessivos cultivos.

O cálcio e o magnésio são absorvidos pelas plantas na forma iônica e podem provir da solução do solo ou do complexo sortivo, pelo processo de troca catiônica.

O cálcio é o elemento principal da lamela média das paredes celulares, razão pela qual apresenta importante relação com a resistência mecânica dos tecidos vegetais. É também essencial para neutralizar os efeitos prejudiciais de elementos tóxicos nos tecidos e para favorecer a absorção de nutrientes através do sistema radicular.

Em condições de deficiência de cálcio, há uma acentuada redução no crescimento das plantas e ausência de perfilhamento. As folhas mais novas apresentam clorose internerval, com as margens esbranquiçadas e dilaceradas. As folhas novas não se desenvolvem e apresentam-se enrugadas.

A importância do magnésio para as plantas deve-se ao fato de ser um dos componentes de clorofila (2,7% do total). Este elemento funciona, ainda, como ativador de várias enzimas relacionadas com o metabolismo dos carboidratos e na síntese de ácidos nucléicos e de proteínas.



Os sintomas de deficiência podem aparecer logo nos primeiros dias após a emergência das plântulas. Há redução no crescimento e ausência de perfilhos. As folhas mais velhas apresentam-se com colorose internerval. A coloração bronzeada em listras longitudinais, que aparecem nas folhas mais velhas, também é característica da deficiência de magnésio.

### 3. Fósforo

O fósforo ocorre nas plantas em quantidades menores do que as de nitrogênio, potássio e cálcio. Como fator limitante, entretanto, é mais importante do que o cálcio e, provavelmente, do que o potássio. É um elemento que desempenha papel fundamental na transferência e na utilização de energia pelas plantas, além de tomar parte numa série de compostos vitais ao metabolismo dos vegetais.

A principal forma de absorção de P pelas plantas é a de  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-1}$  que predomina em condições mais ácidas. As formas  $\text{HPO}_4^{-2}$  e  $\text{PO}_4^{-3}$ , são absorvidas em menor quantidade e predominam em pH mais neutro.

A deficiência de fósforo acarreta redução no crescimento das plantas e do sistema radicular. As folhas mais velhas apresentam-se com uma coloração arroxeada. O aparecimento, nas folhas mais velhas, de uma larga faixa amarelada na margem e na ponta das folhas, também tem sido descrito como sintomas da deficiência de fósforo.

É fato conhecido que a maioria dos solos do Brasil a presentam baixos teores de fósforo "disponível" e alta ca pacidade de retenção de fosfatos.

Como fósforo "disponível" entende-se o teor de fósforo obtido após reagir o solo com uma solução química, denominada extrator. O extrator empregado na maioria dos La boratórios de Análise de Solo é o Carolina do Norte.

De modo geral, os teores de fósforo no solo obtido por este extrator, quando superiores a 10 ppm (solo argiloso) e 20 ppm (solo arenoso), indicam que a resposta à adubação fosfatada é mínima.

A alta capacidade de retenção dos fosfatos indica que grande parte dos fosfatos solúveis aplicados no solo ficam retidos por constituintes do solo, limitando sua utilização pelas plantas. Sabe-se que não mais de 20% do fósforo aplicado ao solo são prontamente aproveitados pelos vegetais.

Com o objetivo de se reduzir os custos com a adubação e de aumentar a eficiência dos fertilizantes solúveis tem-se procurado a utilização de fosfatos naturais aplicados como adubação de correção. Teoricamente, o fósforo destas fontes insolúveis passariam para formas mais solúveis quando na presença de protons ( $H^+$ ) do solo.

O uso de fosfatos naturais, entretanto, acarreta uma série de alterações no comportamento da cultura e nas interpretações entre os teores de fósforo "disponível" e na produção vegetal. Através dos dados apresentados no Quadro

2, pode-se verificar que a maior produção do sorgo foi obtida com 12 ppm de P, entretanto, com o uso do Fosfato de Araxá e Patos de Minas, houve indicação de maiores teores de fósforo "disponível" que não se traduziram em produção. Isto se deve ao fato do extrator retirar fósforo que ainda não reagiu com o solo.

Desta forma, para o sucesso da adubação, é necessário que o técnico encarregado das recomendações possua o histórico da área.

Quadro 2. Valores médios para a produção do sorgo NK 233 e fósforo "disponível" pelo extrator Carolina do Norte. Sete Lagoas, 1979.

| Fonte                     | Prod. Relativa % | Fósforo disponível ppm |
|---------------------------|------------------|------------------------|
|                           | 77,5             | 5,7                    |
| Super triplo              | 100              | 12,0                   |
|                           | 56,7             | 8,0                    |
| Fosfato de Araxá          | 61,5             | 13,0                   |
|                           | 52,7             | 8,8                    |
| Fosfato de Patos de Minas | 63,6             | 54,8                   |

Ainda em relação aos fosfatos naturais, no Quadro 3 estão expressos os valores para o Fator de Substituição

(FS):

$$FS = \frac{\text{Tratamento com adubo} - \text{Testemunha}}{\text{Nível de } P_2O_5 \text{ total}}$$

QUADRO 3. Valores do Fator de Substituição (FS) em função da fonte e do nível de fertilizante fosfatado. Valor médio de três anos<sup>+1</sup>.

| Fonte                  | Nível de $P_2O_5$ total |     |     |     |
|------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|
|                        | 100                     | 200 | 400 | 800 |
| Hiperfosfato           | 10,2                    | -   | 3,4 | -   |
| Termofosfato Yoorin    | 7,9                     | -   | 4,0 | 3,6 |
| Termofosfato de IPT    | 12,8                    | -   | 1,9 | -   |
| Fosfato de Abaeté      | 6,1                     | -   | 2,9 | -   |
| Fosfato Araxá          | 5,8                     | -   | 3,0 | 1,8 |
| Fosfato Catalão        | 7,4                     | -   | 2,2 | -   |
| Fosfato Jacupiranga    | 3,8                     | -   | 2,0 | -   |
| Fosfato Patos de Minas | 1,7                     | 3,9 | -   | 1,6 |
| Fosfato Tapira         | 7,6                     | -   | 1,0 | 1,8 |
| Super Triplo           | 6,7                     | 6,7 | 5,5 | 2,2 |

<sup>+1</sup> Adubação efetuada como correção

Em termos econômicos, a fonte a ser usada e o nível de adubação serão convenientes quando a relação preço kg de  $P_2O_5$  total/preço do produto for inferior aos valores do fa

tor de substituição.

Em termos de produtividade, ao nível de 100 kg de  $P_2O_5$  /ha, o hiperfosfato, o termofosfato de IPT e o termofosfato de Yoorin foram mais promissores do que o superfosfato triplo.

Dentro dos fosfatos naturais "in natura" destacam-se as respostas do fosfato de Catalão, de Tapira e Abaeté. No Quadro 4 estão apresentadas algumas características destes fosfatos.

#### 4. Nitrogênio

O nitrogênio constitui um dos elementos essenciais ao desenvolvimento e crescimento das plantas pelas suas funções relevantes na produção e síntese de amino-ácidos. Apresenta-se em níveis deficientes na maioria dos solos brasileiros, estando predominantemente ligados aos compostos orgânicos. Como elemento fundamental da proteína é encontrado nos resíduos de plantas e animais. O nitrogênio orgânico apesar de não ser prontamente absorvido pelas plantas constitui a principal fonte do elemento no solo. As elevadas temperaturas, associada a umidade do solo promovem a rápida decomposição da matéria orgânica e, como consequência, o nitrogênio orgânico é convertido na forma mineral e facilmente lixiviado pelas águas das chuvas.

É absorvido pelas plantas em duas formas: nítrica ( $NO_3^-$ ) e amoniacal ( $NH_4^+$ ), sendo entretanto a forma nítri

QUADRO 4. Algumas características químicas e físicas dos fosfatos.

| Fonte                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % |                    | Granulometria (mesh). Dados em % |        |         |         |      |
|------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------|---------|---------|------|
|                        | Total                           | Ácido cítrico a 2% | 60                               | 60-100 | 100-150 | 150-200 | 200  |
| Hiperfostado           | 29,96                           | 14,32              | -                                | 0,4    | 5,0     | 11,6    | 83,0 |
| Termofosfato de Yoorin | 19,53                           | 16,71              | 11,2                             | 14,4   | 10,8    | 13,0    | 50,6 |
| Termofosfato IPT       | 30,81                           | 8,98               | 11,6                             | 13,0   | 9,0     | 29,0    | 32,4 |
| Fosfato Abaeté         | 21,04                           | 4,33               | 50,7                             | 21,1   | 8,3     | 9,3     | 10,6 |
| Fosfato Araxá          | 25,97                           | 4,08               | 0,6                              | 4,4    | 10,0    | 14,2    | 70,8 |
| Fosfato Catalão        | 41,78                           | 2,60               | 0,2                              | 3,1    | 10,4    | 13,0    | 73,3 |
| Fosfato Jacupiranga    | 36,90                           | 2,20               | 1,0                              | 1,3    | 1,8     | 3,7     | 92,2 |
| Fosfato Patos de Minas | 25,79                           | 6,72               | 0,4                              | 1,2    | 3,6     | 9,2     | 85,6 |
| Fosfato Tapira         | 30,94                           | 3,10               | 3,0                              | 22,1   | 21,4    | 14,0    | 39,5 |
| Superfosfato Triplo    | 53,29                           | 45,20              | -                                | -      | -       | -       | -    |

ca a mais absorvida pelas plantas. Em contrapartida a forma nítrica é fracamente retida pelas micelas do solo e como consequência está sujeita mais aos processos de perda por lixiviação. Já a forma amoniacal apresenta a vantagem de ser melhor retida pelos coloides do solo o que diminui sua perda através do perfil do solo. A perda acentuada do nitrogênio do solo seja ela por lixiviação, volatilização ou por erosão constitui a principal razão do parcelamento do nitrogênio no cultivo de sorgo.

Sua absorção ocorre quase que durante todo o ciclo vegetativo do sorgo, sendo que o período de maior necessidade de inicia-se entre os 30-40 dias após a emergência das plantas. Por esta razão recomenda-se o seu parcelamento em duas épocas distintas ou seja 1/3 no plantio para suprir a planta nos primeiros estádios de seu desenvolvimento e os 2/3 restantes aos 30-40 dias após a emergência, o que coincidirá com a época do início da formação das panículas, ponto este de real importância no processo produtivo do sorgo.

Resultados experimentais com a cultura do sorgo grã-nífero evidenciam a necessidade de se adicionar de 20-30 kg de N/ha no plantio e mais 40 kg de N/ha em cobertura na época recomendada para esta operação. No caso de solos arenosos pobres em matéria orgânica o nível recomendado de verã ser maior.

A deficiência de nitrogênio nas plantas de sorgo manifesta-se por apresentar plantas com reduzido desenvolviu



mento vegetativo e com coloração verde pálido. O amarelamento das folhas ocorre inicialmente nas folhas baixei-  
ras, ou seja, nas mais velhas. Quando a deficiência se a-  
grava, toda a planta apresenta-se cor verde pálido.

Com relação as fontes nitrogenadas a disposição no  
comércio, todas elas tem-se comportado de maneira seme-  
lhante quanto a produção. Sua escolha deverá recair em fun-  
ção do preço do kg de N e das condições químicas e físicas  
de cada tipo de solo.

## 5. Potássio

A maior parte do potássio em solos minerais encontra-  
-se na forma de minerais primários (90-98%), sendo porém  
gradualmente liberado para as formas mais solúveis graças  
a ação do intemperismo.

O potássio é absorvido pelas plantas na forma de  $K^+$ ,  
permanecendo na forma iônica nas várias partes do vegetal.

A acumulação de potássio é mais rápida nos estádios  
iniciais do crescimento do sorgo. Evidências científicas  
mostram que 70% do potássio acumulado até a maturação já  
se encontrava presente na planta antes da emissão da paní-  
cula.

No caso específico do sorgo observa-se que as respos-  
tas a potássio não tem sido expressivas. É necessário,  
porém, que se faça a adubação de reposição anual do ele-  
mento em função da sua remoção pelas colheitas. Recomenda



-se acompanhar a evolução do nível de fertilidade do solo através da análise química. As adubações potássicas na base de 30-40 quilos de  $K_2O$ /ha são recomendadas para o cultivo de sorgo granífero.

O potássio deverá ser aplicado somente nos sulcos de plantio, evitando seu contato com a semente, tendo em vista o seu efeito salino e danoso para a germinação das sementes quando na presença de "stress" de umidade.

## 6. Zinco

Dentre os diversos micronutrientes observa-se que a deficiência de zinco na cultura do sorgo, principalmente, em solos sob vegetação de cerrados é a que tem ocorrido com maior frequência.

Encontra-se no solo em forma bivalente,  $Zn^{++}$ , sendo mais disponível para as plantas em solos ácidos. Por esta razão, devem ser tomados cuidados especiais quanto ao nível de calcário a ser aplicado.

A deficiência de zinco na cultura do sorgo caracteriza-se por apresentar plantas de pequeno porte e com internódios curtos. As folhas superiores apresentam com listras amareladas entre as nervuras, enquanto as mais novas tornam-se praticamente brancas.

Em cultura já estabelecida, o modo mais prático de sanar sua deficiência é a pulverização com uma solução que contenha 2 kg de  $ZnSO_4$ ; 1 kg de  $Ca(OH)_2$ , diluídas em 400

litros de água, quantidade esta suficiente para a pulverização de 1 hectare. Recomenda-se filtrar a solução, para evitar entupimento dos bicos do pulverizador.

A aplicação de zinco poderá ser realizada também nos sulcos de plantios, na base de 20 kg de sulfato de zinco comercial/ha, isto em culturas a serem estabelecidas.

## CULTIVARES

Renato Antônio Borgonovi\*

Fredolino Giacomini

A escolha de cultivares constitui um dos fatores de maior importância na cultura do sorgo para produção de grãos, forragem ou álcool.

As cultivares produzidas por entidades oficiais e particulares são testadas em vários locais do Brasil através dos Ensaio<sup>s</sup> Nacionais de Sorgo, coordenados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, a fim de se proceder à avaliação do rendimento e do comportamento dessas cultivares em relação às principais doenças e pragas. Atualmente, o Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) da EMBRAPA, e oito empresas do setor privado são responsáveis pela produção e comercialização de sementes de sorgo grã<sup>n</sup>ifero, forrageiro e sacarino no país.

### Sorgo Grã<sup>n</sup>ifero

As cultivares híbridas de sorgo grã<sup>n</sup>ifero caracteri<sup>z</sup>

---

\* Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

zam-se por apresentar alta capacidade de rendimento de grãos, altura reduzida, variando de 1,20 a 1,60 m, panículas bem desenvolvidas e grãos relativamente grandes. Os grãos apresentam constituição química bastante semelhante à do milho, podendo substituí-lo, em elevadas proporções, na alimentação animal. Entretanto, algumas cultivares desenvolvidas para resistir ao ataque de pássaros em condições de campo, possuem elevado teor de tanino nos grãos o que reduz sua digestibilidade. Os grãos de sorgo também podem ser utilizados na produção de farinha para panificação, amido industrial e álcool, atingindo rendimentos da ordem de 340 litros de álcool por tonelada de grãos.

As cultivares de sorgo que tem se destacado no Ensaio Nacional de Sorgo Granífero, nas regiões Nordeste, Centro Oeste, Sudeste e Sul, encontram-se discriminadas nos Quadros 1, 2, 3, 4, respectivamente.

### Sorgo Forrageiro

As cultivares de sorgo forrageiro, geralmente são adaptadas para o pastoreio direto, produção de silagem, corte e produção de feno e se caracterizam por possuírem colmos suculentos e doces, com altura média em torno de 3m. Existem cultivares de duplo propósito (para forragem e grãos) com altura média de aproximadamente 2 m. Dentre

as principais características consideradas na escolha de uma determinada cultivar, destacam-se o rendimento de biomassa e o seu valor nutritivo.

Resultados obtidos em ensaios de competição mostram que essas cultivares têm apresentado rendimentos (massa verde com 30% de matéria seca) em torno de 40 t/ha no primeiro corte, quando colhidas no estágio final de grão leitoso, podendo atingir níveis de ordem de 70 t/ha.

As cultivares de sorgo forrageiro que vem apresentando elevados níveis de produtividade nos Ensaios Nacionais, nas regiões Sudeste, Centro Oeste e Sul encontram-se discriminadas no Quadro 5.

Essas cultivares, no entanto, deverão ser plantadas no período de outubro a início de dezembro, uma vez que mostram sensibilidade ao comprimento do dia em condições de baixas latitudes.

### Sorgo Sacarino

A condução da cultura do sorgo sacarino é semelhante à do sorgo forrageiro, com diferenças nos métodos de colheita e processamento. As cultivares utilizadas para produção de álcool caracterizam-se por plantas altas, com colmos suculentos e doces. Uma boa cultivar de sorgo sacarino deve apresentar as seguintes características:

- a) Alta capacidade de rendimento de colmos (compri-

- mento e diâmetro de médio a grande);
- b) boa capacidade de desenvolver pertilhos uniformes (de dois a quatro);
  - c) resistência ao acamamento;
  - d) alta porcentagem de caldo estraível;
  - e) alto conteúdo de sólidos solúveis totais (BRIX) no caldo, principalmente açúcares;
  - f) resistência às principais doenças;
  - g) tolerância à seca e ao encharcamento;
  - h) tolerância a inseticidas (certos inseticidas, principalmente aqueles à base de paration-metílico, podem causar sérios danos à cultura).

As cultivares disponíveis mostram distintas diferenças nessas características e nas suas reações às condições de solo e clima, além de apresentarem sensibilidade ao fotoperiodismo (dias curtos), o que limita o estabelecimento de cultura em regiões de comprimento do dia em torno de 12, horas e em plantios tardios, após a primeira semana de dezembro. O CNPMS encontra-se desenvolvendo cultivares insensíveis ao fotoperiodismo e com características agronômicas superiores, o que permitirá maior flexibilidade na época de plantio e melhor aproveitamento das regiões aptas, porém sob influência de dias curtos.

As cultivares de sorgo sacarino com boa capacidade

de rendimento e disponíveis para estabelecimento de lavouras extensivas, principalmente nas regiões Sudeste e Sul, encontram-se discriminadas no Quadro 6.

A planta do sorgo sacarino após atingir o florescimento, inicia o processo de acúmulo de açúcares no colmo em uma taxa mais elevada, até atingir a maturação. Cada cultivar apresenta uma determinada curva de maturação. Entretanto verifica-se na prática que, o período entre o final de grão leitoso e estágio de grão maduro é o mais adequado à utilização dos colmos para moagem, período este que está em torno de 15 dias.

QUADRO 1. Cultivares com maiores rendimentos médios no Ensaio Nacional de Sorgo Granífero - Região Nordeste.

| Híbrido   | Fornecedor  | Rendimento Médio<br>(t/hà) |
|-----------|-------------|----------------------------|
| 8311      | Pioneer     | 5,33                       |
| 8030      | IPB         | 5,19                       |
| B 815 (*) | Pioneer     | 5,08                       |
| BR 300    | EMBRAPA     | 4,67                       |
| Contiouro | Contibrasil | 4,39                       |
| C 102a    | Contibrasil | 4,38                       |
| Ag 1002   | Agroceres   | 4,35                       |
| NK 233    | Brazisul    | 4,19                       |
| BR 301    | EMBRAPA     | 4,10                       |
| AG 1003   | Agroceres   | 3,83                       |

(\*) Este híbrido possui alto teor de tanino nos grãos



QUADRO 2. Cultivares com maiores rendimentos médios no Ensaio Nacional de Sorgo Granífero - Região Centro Oeste.

| Híbrido   | Fornecedor  | Rendimento Médio<br>(t/ha) |
|-----------|-------------|----------------------------|
| BR 300    | EMBRAPA     | 5,80                       |
| BR 301    | EMBRAPA     | 5,15                       |
| 8030      | IPB         | 5,04                       |
| Ag 1003   | Agroceres   | 4,96                       |
| C 102a    | Contibrasil | 4,87                       |
| 8311      | Pioneer     | 4,81                       |
| B 815 (*) | Pioneer     | 4,71                       |
| Contiouro | Contibrasil | 4,56                       |
| Ag 1002   | Agroceres   | 4,54                       |
| NK 233    | Brazisul    | 4,26                       |

(\*) Este híbrido possui alto teor de tanino nos grãos

QUADRO 3. Cultivares com maiores rendimentos médios no Ensaio Nacional de Sorgo Granífero - Região Sudeste.

| Híbrido   | Fornecedor  | Rendimento Médio<br>(t/ha) |
|-----------|-------------|----------------------------|
| B 815 (*) | Pioneer     | 6,49                       |
| Ag 1003   | Agrocerec   | 6,46                       |
| BR 300    | EMBRAPA     | 6,03                       |
| BR 301    | EMBRAPA     | 5,57                       |
| 8030      | IPB         | 5,30                       |
| C 102a    | Contibrasil | 5,09                       |
| Ag 1002   | Agrocerec   | 5,04                       |
| Contiouro | Contibrasil | 4,90                       |
| Emerald   | Asgrow      | 4,83                       |
| 8311      | Pioneer     | 4,33                       |

(\*) Este híbrido possui alto teor de tanino nos grãos

QUADRO 4. Cultivares com maiores rendimentos médios no Ensaio Nacional de Sorgo Granífero - Região Sul.

| Híbrido   | Fornecedor  | Rendimento Médio<br>(t/ha) |
|-----------|-------------|----------------------------|
| B 815 (*) | Pioneer     | 6,08                       |
| Emerald   | Asgrow      | 5,85                       |
| BR 300    | EMBRAPA     | 5,31                       |
| 8311      | Pioneer     | 5,22                       |
| Contiouro | Contibrasil | 5,12                       |
| BR 301    | EMBRAPA     | 5,05                       |
| Ag 1002   | Agrocerec   | 5,04                       |
| Ag 1003   | Agrocerec   | 4,96                       |
| C 102a    | Contibrasil | 4,84                       |
| 8030      | IPB         | 4,77                       |

(\*) Este híbrido possui alto teor de tanino nos grãos

QUADRO 5. Cultivares de Sorgo Forrageiro com maiores rendimentos médios nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

| Cultivar    | Fornecedor | Florescimento<br>(dias)* | Altura<br>(cm)* | Rend. Massa<br>verde c/30%<br>MS (t/ha) + | Regiões de<br>melhor<br>adaptação |
|-------------|------------|--------------------------|-----------------|---|-----------------------------------|
| BR 601      | EMBRAPA    | 84                       | 249             | 77,2                                      | SE, CO                            |
| BR 602      | EMBRAPA    | 84                       | 262             | 82,4                                      | SE, S                             |
| BR 501      | EMBRAPA    | 89                       | 244             | 68,6                                      | SE, S                             |
| SART        | AGROCERES  | 82                       | 277             | 71,2                                      | SE, CO, S                         |
| BEEETWILDER | ASGROW     | 79                       | 269             | 70,9                                      | SE, S                             |

\* Valores médios

+ Resultados obtidos em dois cortes no estágio final de grão leitoso

QUADRO 6. Cultivares de Sorgo Sacarino com maiores rendimentos médios nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul.

| Cultivar | Fornecedor | Maturação<br>(dias)+ | Rend.de Colmos<br>(t/ha) | BRIX<br>(%) | ART<br>(%) | Caldo<br>(%) |
|----------|------------|----------------------|--------------------------|-------------|------------|--------------|
| BR 500*  | EMBRAPA    | 122                  | 35,2                     | 18,4        | 16,4       | 58           |
| BR 501*  | EMBRAPA    | 133                  | 39,0                     | 20,1        | 17,3       | 58           |
| BR 503*  | EMBRAPA    | 114                  | 37,4                     | 15,1        | 14,4       | 61           |
| BR 601   | EMBRAPA    | 118                  | 40,2                     | 17,8        | 15,3       | 57           |
| BR 602*  | EMBRAPA    | 128                  | 47,5                     | 17,8        | 15,4       | 59           |
| SART     | AGROCERES  | 118                  | 39,4                     | 15,4        | 13,3       | 56           |

+ Dias de plantio ao máximo de ART (Açúcares Redutores Totais)

\* Cultivares preferenciais

## PRINCIPAIS PRAGAS NA CULTURA DO SORGO

José Magid Waquil\*  
Jamilton P. Santos

Numa lavoura de sorgo, se observarmos detalhadamente uma ou mais plantas, podemos notar a presença de um grande número de insetos, principalmente na fase de florescimento e granação da cultura. Mas, nem todos insetos ali presentes podem ser considerados pragas. Os insetos nocivos à cultura do sorgo são aqueles que danificam a planta reduzindo significativamente a produção. Estes insetos pragas, em alguns casos, são difíceis de serem observados de vido ao seu local de ataque. Podemos identificar as principais pragas do sorgo da seguinte maneira:

### Mosca do sorgo - *Contarinia sorghicola*

São pequenas moscas, de coloração alaranjada e asas transparentes, medindo cerca de 2,0 mm. Havendo moscas no campo, elas são facilmente observadas, pela manhã, fazendo postura nas panículas de sorgo em florescimento. Os ovos são introduzidos dentro da flor, através de seu ovipositor. Com a eclosão das larvas, estas se alimentam dos

---

\* Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo.

grãos de sorgo em formação. As panículas atacadas pela mosca apresentam-se "chochas" cujo grau de dano na lavoura vai depender do nível de infestação.

#### Broca da cana-de-açúcar - *Diatraea* spp

Os adultos dessa praga são mariposas que ovipositam no sorgo e em outras gramíneas. Após a eclosão, as lagartinhas penetram no colmo e ao se alimentarem cavam uma galeria. Esta normalmente é contaminada por fungos que provocam uma reação vermelha no interior do colmo, contribuindo para aumentar os danos, principalmente no sorgo sacarina. No sorgo granífero os danos tornam-se maiores quando a infestação é no pedúnculo, pois neste caso há morte de toda a panícula.

#### Pulgões

São pequenos insetos de coloração verde, normalmente ápteros, que vivem aglomerados em colônias. A espécie conhecida como pulgão do milho prefere as folhas mais novas e a panícula. O pulgão verde, que é outra espécie, prefere a face inferior das folhas mais velhas, mas o sintoma da infecção é facilmente observado também na face superior dando a folha uma coloração vermelha. Esta espécie apresenta maior importância econômica que a primeira. Ambas espécies podem transmitir o vírus do mosaico da cana-

de-açúcar, para o sorgo.

Lagarta elasmó - *Elasmopalpus lignosellus*

Esta praga ataca as plantas logo após a emergência. O sintoma da infestação é a presença das folhas centrais inicialmente murchas e posteriormente mortas. Arrancando-se a planta de sorgo com esse sintoma, podemos observar no colmo a galeria aberta pela lagarta a partir do nível do solo onde está o orifício de entrada. Ligado a esse orifício há um casulo tecido pela lagarta com fios e detritos onde ela se protege. Rompendo-se o casulo, podemos observar uma lagartinha verde-azulada com aproximadamente 15 mm de comprimento. A ocorrência da lagarta elasmó se dá geralmente em períodos de estiagem e o prejuízo é causado pelo grande número de falhas na plantação.

Lagarta do cartucho - *Spodoptera frugiperda*

Os adultos dessa praga são também mariposas e fazem a postura nas folhas das plantas. Após a eclosão, as lagartinhas raspam as folhas e caminham para a região do cartucho da planta. As lagartas mais desenvolvidas são canibais mas se alimentam principalmente das folhas novas do cartucho antes de se abrirem. Com a emergência dessas folhas danificadas de dentro do cartucho podemos observar as lesões antigas que geralmente são simétricas na folha aberta. O



início da infestação é detectado pela frequência de plantas com folhas raspadas. Esta praga pode atacar a planta em qualquer fase, dependendo das condições ambientais serem favoráveis.

Gorgulhos - *Sitophilus zeamais* - *Sitophilus oryzae*

Além do sorgo, esses insetos atacam frequentemente o milho, arroz e o trigo. Esses besouros medem cerca de 3 mm e possuem uma projeção frontal na cabeça onde fica suas peças bucais. As fêmeas adultas cavam um pequeno orifício no grão onde colocam o ovo. As larvas desenvolvem dentro do grão alimentando-se de sua parte interna. Dentro do grão se dá a formação da pupa e emergência do adulto o qual sai através de um orifício bem visível. A infestação do grão pode ocorrer ainda no campo, mas os maiores prejuízos (perda de peso e valor comercial) ocorrem em período de armazenamento quando há o rápido aumento da população da praga.

Traça dos cereais - *Sitotroga cerealella*

Como os gorgulhos, esta praga ataca os cereais em geral. Os adultos são pequenas mariposas de coloração amarelo-palha e possui os bordos posteriores das asas franjados. Os adultos vivem cerca de uma semana. As fêmeas fazem postura na superfície dos grãos. As lagartinhas recém

-eclodidas penetram no grão e se alimentam de sua parte interna. A transformação em pupa e a emergência do adulto se dá também dentro do grão e a saída deste para o exterior é feita por um orifício circular. É possível distinguir o orifício de emergência da traça, do orifício de emergência do gorgulho, pois este apresenta-se com o bordo irregular ao passo que o orifício de emergência da traça é circular e uniforme.

A traça pode infestar o sorgo ainda no campo e continuar atacando os grãos no depósito. Esta é uma praga que não se dá bem no interior da massa de grãos trilhados, mas em ambiente mais aberto desenvolve-se rapidamente. O armazenamento de panículas de sorgo sem trilhar, torna-se impraticável dada a alta incidência da traça nessas condições.

Além das pragas que atacam as culturas em geral, tais como as formigas cortadeiras, cupins, gafanhotos, há outras de ocorrência menos frequente na cultura do sorgo, tanto no campo como no armazém. Entre essas poderiam ser citadas: o percevejo castanho que ocorre sugando as raízes; a lagarta rosca que se alimenta da base do colmo; o coruquerê dos capinzais destruindo área foliar; a lagarta da espiga do milho e lagartas de Celama atacando as panículas. Os grãos secos podem ainda serem atacados por várias espécies de pequenos besouros e traças que atacam os grãos de cereais armazenados.

### Controle das principais pragas do sorgo

Após o plantio do sorgo, periodicamente, a lavoura deve ser vista em diferentes pontos para a verificação da ocorrência de pragas e/ou de outros problemas. Constatada a presença de pragas iniciais tais como formigas, cupins, lagartas elasma ou rosca, o controle deve ser providenciado imediatamente, pois os prejuízos são grandes num período de tempo pequeno. As recomendações dos defensivos e as dosagens estão apresentados no Quadro 1. Verificando-se a ocorrência da lagarta do cartucho pela presença de grande número de plantas com folhas raspadas deve-se fazer o controle. A presença de folhas abertas mostrando lesões simétricas na lâmina foliar, é sintoma de ataque antigo cuja presença da praga precisa ser verificada dentro do cartucho da planta.

Para o controle da mosca do sorgo, medidas culturais apresentam boa eficiência, mas nem sempre são possíveis de serem executadas. Os plantios tardios, geralmente apresentam-se mais infestados por esta praga, pois esta se multiplica em hospedeiros nativos ou plantas remanescentes de sorgo de cultivos anteriores, que crescem e florescem logo após as primeiras chuvas e propiciam o aparecimento de grandes populações da mosca. Portanto, o plantio mais cedo, a destruição de plantas remanescentes e sorgo selvagens, o bom preparo do solo, o uso de híbridos por possuírem o florescimento mais uniforme, bem como o plantio num menor es-

paço de tempo são medidas de controle eficientes.

A aplicação de inseticidas para o controle da mosca do sorgo em grandes áreas é dificultada principalmente pela altura da planta na época de florescimento, que geralmente impede a entrada de tratores na lavoura. A aplicação aérea é possível, mas devido ao seu alto custo nem sempre é recomendável.

O método mais econômico e eficiente de controle da mosca do sorgo, que possivelmente poderá ser utilizado em breve, é o uso de variedades ou híbridos resistentes. No CNPMS, já foram realizados cruzamentos de materiais com ótimas características agronômicas com as cultivares AF-28 e SC 175-14, que são resistentes à mosca mas com algumas características agronômicas indesejáveis. Desses cruzamentos estão sendo selecionados materiais resistentes e que apresentam bons rendimentos.

Após a colheita dos grãos a operação de expurgo é indispensável, quando a secagem é feita naturalmente. Nesta operação são utilizados fumigantes altamente tóxicos que eliminam toda a infestação presente. Mas os grãos depois de ventilados não possuem mais resíduo de defensivo, estando novamente sujeitos à reinfestações. Portanto, para armazenamento por períodos longos, há necessidade do tratamento dos grãos ou das pilhas de sacaria e paredes do depósito com inseticidas em pó - Quadro 2.

QUADRO 1. Recomendações de defensivos para o controle das principais pragas do sorgo que ocorrem no campo.

| Pragas  | Defensivos recomendados | Formulação* | Dosagens     | Observações  |
|---|-------------------------|-------------|--------------|--|
| Mosca do sorgo                                | Carbaryl 7,5%           | P           | 20-30 kg/ha  | Correr o campo no período de florescimento e verificar a presença da praga, o tratamento deve ser feito quando, aproximadamente 10% das panículas estejam florescidas e senescente, repetir o tratamento quando 80% das panículas estiverem florescidas. |
|   | Carbaryl 85,0%          | PM          | 0,6 kg/ha    |  |
|   | Clorpirifós etil 48,0%  | CE          | 0,8 l/ha     |  |
|   | Diazinon 1,5%           | P           | 15-25 kg/ha  |  |
|   | Diazinon 40,0%          | PM          | 1,0 kg/ha    |  |
|   | Malation 50,0%          | CE          | 1,0 l/ha     |  |
| Lagarta do cartucho e Coruquerê dos capinzais | Carbaryl 85,1%          | PM          | 0,8 kg/ha    | Para a lagarta do cartucho a aplicação deve ser em alto volume gastando-se em média 400 litros de água por ha., com bico de jatos em leque visando atingir o cartucho da planta. O granulado deve ser aplicado dentro do cartucho da planta.             |
|   | Carbaryl 5%             | G           | 15-20 kg/ha  |  |
|   | Triclorfom 2,5%         | P           | 15-20 kg/ha  |  |
|   | Triclorfom 80,0%        | PS          | 0,8 kg/ha    |  |
| Pulgões                                       | Dimetoato 50%           | CE          | 0,6 l/ha     | No controle do pulgão verde, deve-se dar preferência aos inseticidas sistêmicos como o Dimetoato, pois estes preferem a face inferior da folha, o que dificulta o contato com o inseticida.  |
|   | Diazinon 40%            | PM          | 1,0 kg/ha    |  |
|   | Malation 50%            | CE          | 1,0 l/ha     |  |
| Lagarta elasmó e Lagarta rosca                | Carbaryl 7,5%           | P           | 20-30 kg/ha  | Para essas pragas, a aplicação deve ser dirigida para a região da base da planta e a área do solo circunvizinho.   |
|   | Carbaryl 85,0%          | PM          | 0,8 kg/ha    |  |
|   | Toxafeno 10,0%          | P           | 20 kg/ha     |  |
| Percevejo castanho e Cupins subterrâneos      | Aldrin 2,5%             | P           | 3 g/m linear | O controle deve ser preventivo, aplicando-se o inseticida em pó no sulco de plantio misturado ou não com adubos.   |
|   | Heptacloro 2,5%         | P           | 3 g/m linear |  |
|   | Toxafeno 10%            | P           | 3 g/m linear |  |

\* P - pó seco; PM - pó molhável; CE - concentrado emulsional; PS - pó solúvel.

QUADRO 2. Recomendações de defensivos para o controle das pragas de grãos armazenados.

1. Expurgo dos grãos.

| Defensivo                                    | Concen- tração | Dosagens   | Temperatura ambiente  | Tempo de expurgo                               | Observações  |
|--|----------------|--|---|--|--|
| Brometo de Metila                            | 98%            | 35g (20 cm <sup>3</sup> )/m <sup>3</sup> de câmara<br>30g (18 cm <sup>3</sup> )/m <sup>3</sup> de câmara | até 25°C<br>acima 25°C  | 24 horas<br>24 horas                           | - não expurgar o mesmo lote por mais que 3 vezes para evitar resíduos tóxicos.<br>- não expurgar sementes pois perde o poder germinativo.<br>- grãos com umidade acima de 14% ou com mais de 3% de impureza, usar a dosagem mais alta (1 pastilha/3 sacos ou 1 tablete/15 sacos).  |
| Fosfeto de alu- mínio (pasti- lhas de 0,6 g) | 56%            | 1 pastilha/3 a 4 sacos de 60 kg  | menos de 8°C<br>de 8°C a 12°C<br>de 12°C a 15°C<br>de 15°C a 25°C<br>mais de 25°C | 6 dias<br>5 dias<br>4 dias<br>3 dias<br>2 dias | - vedar bem o local de expurgo, em caso de tendas plásticas fazer um bom contato da lona com a base.<br>- distribuir as pastilhas ou os tabletes de maneira uniforme em todo o espaço a ser expurgado.<br>- após o expurgo, deixar o material ser bem ventilado antes de manusear. |
| Fosfeto de alu- mínio (table- tes de 3,0 g)  | 71%            | 1 tablete/15 a 20 sacos de 60 kg   | idem<br>pastilha  | idem<br>pastilha                               | idem pastilha  |

2. Tratamento com inseticida em pó

| Defensivo | Concen- tração | Dosagens   | Tempo de Proteção               | Observações   |
|-----------|----------------|--|---------------------------------|---|
| Malatium  | 2% P           | 0,5 g/kg de grão<br>1 g/kg de grão<br>2 g/kg de grão | 60 dias<br>150 dias<br>180 dias | O produto poderá ser misturado aos grãos, mas em grãos armazenados em sacaria e expur- gados, basta polvilhar as pilhas de sacos e a parede do armazém. |
| Gardona   | 1%             | 1 g/kg de grão                                       | 90 dias                         | idem Malatium   |

## DOENÇAS DO SORGO

Alexandre da Silva Ferreira<sup>\*</sup>

Determinadas doenças têm-se constituído um fator limitante para a cultura de sorgo. No Brasil, nos últimos anos, algumas destas doenças têm-se tornado importantes devido à sua ocorrência severa e generalizada, determinando redução na produção e qualidade dos grãos, na qualidade de forragem, e nos teores de açúcares em sorgo sacarino.

As doenças do sorgo podem ser reunidas em 4 grupos distintos segundo a localização da infecção na planta.

### 1) Podridões das sementes e doenças de "seedlings"

Podem afetar a germinação, o desenvolvimento normal da planta e reduzir o "stand".

### 2) Doenças foliares

Afetam o desenvolvimento da planta reduzindo a qualidade e quantidade de forragem, dos grãos e teores de açúcares.

---

<sup>\*</sup> Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo.



### 3) Doenças das raízes e colmo

Podem causar o acamamento, tombamento e antecipação da maturação da planta.

### 4) Doenças da panícula

A incidência de microorganismos nos grãos e sementes afeta a sua qualidade e poder germinativo.

Como se sabe, o aparecimento de uma doença está condicionado à existência de um hospedeiro susceptível (planta), de um patógeno, de condições ambientais favoráveis e ao fator tempo. O conhecimento destes fatores é que orientará as medidas que devam ser utilizadas no seu controle tais como:

#### 1) Uso de cultivares resistentes

Este método é, comumente indicado por ser mais eficiente, econômico, evitando o emprego de defensivos e o aumento de custo de produção. A obtenção de cultivares resistentes tem sido a principal linha de Pesquisa do CNPMS, na área de Fitopatologia, existindo já cultivares com bons níveis de resistência às principais doenças.

#### 2) Uso de sementes sadias e tratamentos de sementes

Estas medidas são indispensáveis para obtenção de bom



"stand" e de plântulas sadias. As sementes devem ser selecionadas evitando aquelas que apresentam danos mecânicos e infecção por microorganismos. Para tanto, sementes de sorgo devem ser produzidas em áreas que apresentam umidade baixa na época de maturação dos grãos. Antes do plantio devem ser tratadas com fungicidas, como Captam 75 PM (300 gramas/100 kg de sementes). Para o caso específico Mildio do Sorgo, o fungicida Ridomil, com testes ainda em fase experimental, tem dado bons resultados.

### 3) Rotação de cultura

Sua eficiência é discutida para algumas doenças e muitas vezes o agricultor não tem condições de executá-la devido à capacidade de alguns patógenos de sobreviver no solo por muitos anos. Esta medida de controle tem como objetivo principal reduzir a fonte primária de inóculo do patógeno, na ausência da planta hospedeira. Deve-se evitar, na rotação, a utilização de plantas do mesmo gênero.

### 4) Época de plantio

É uma medida na qual se procura favorecer o desenvolvimento da cultura, e limitar a ação do patógeno.

As doenças que ocorrem, até o momento no Brasil e as medidas de controle são relacionadas abaixo:

## 1) Podridões das sementes e doenças de plântulas

Normalmente, estas podridões são causadas por micro-organismos existentes no solo ou nas sementes e que têm capacidade de sobreviver no solo, em condições adversas por longo período, sob a forma de estruturas de resistências tais como esclerócios, clamidosporos, etc.

Algumas espécies de *Fusarium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Rhizoctonia*, *Penicillium Helminthosporium* e *Colletotrichum* atacam as sementes destruindo o embrião ou o endosperma, diminuindo o poder germinativo das sementes ou originando plântulas fracas e doentes.

### Controle

Tratamento de sementes; uso de sementes sadias, sem danos mecânicos, com adequada maturação; adequado preparo do solo, época e profundidade de plantio recomendadas.

## 2) Doenças foliares

### 2.1. Antracnose - *Colletotrichum graminicola*

Doença fúngica que ocorre praticamente em todas as regiões onde o sorgo é cultivado.

Este fungo incide nas folhas, colmo, pedúnculo, panícula e grãos, com os sintomas aparecendo, normalmente após o florescimento.

## Sintomas

Nas folhas, as lesões são circulares para ovais, pequenas (+ 0,5 cm), de coloração avermelhada ou amarelada com o tamanho e a cor das lesões dependendo da cultivar atacada. O centro das lesões pode se tornar de cor palha onde são observadas frutificações do fungo. Nas nervuras e pedúnculo, as lesões são circulares para elípticas e em condições de alta umidade são cobertas por massa de esporos de cor rosa.

## Controle

Uso de cultivares resistentes; eliminação de restos culturais; rotação de cultura; uso de sementes sadias.

### 2.2. Ferrugem - *Puccinia purpurea*

Doença foliar de ocorrência generalizada, ocorrendo normalmente em plantas próximas da maturidade. Em plantas susceptíveis e em condições ambientais favoráveis, a ferrugem pode ocorrer antes do florescimento afetando, drasticamente, a qualidade e produção da forragem.

## Sintomas

Os sintomas aparecem, principalmente, na parte inferior das folhas, em forma de pustulas. No início da infec

ção a pustula é coberta por uma película que, geralmente, se rompe liberando uma massa de esporos de cor avermelhada à marron-escura, de aparência ferruginosa.

O tamanho e número de pustulas dependem da cultivar atacada.

## Controle

### Utilização de cultivares resistentes

#### 2.3. Mildio do Sorgo - *Peronosclerospora sorghi* (*Sclerospora sorghi*)

A ocorrência desta doença está restrita, no momento, aos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

A sua importância está no fato dela ocorrer tanto na cultura do sorgo como na de milho.

O fungo ataca o sistema reprodutivo das plantas, tornando-as estéreis e por consequência acarretando redução na produção.

## Sintomas

O primeiro sintoma é o aparecimento nas folhas de faixas verdes, paralelas às faixas cloróticas ou amareladas, onde, em condições de alta umidade, ocorre o aparecimento

de uma massa esbranquiçada formada pelos esporos do fungo. Com o desenvolvimento da infecção aparecem estrias necróticas e as folhas se rasgam, adquirindo um aspecto típico.

### Controle

Utilização de cultivares resistentes; tratamento de sementes; rotação de cultura, por um período mínimo de 3 anos, evitando-se o plantio de sorgo ou milho; queima dos restos culturais.

#### 2.4. Cercosporiose - *Cercospora sorghi*

Esta doença, normalmente, causa pouca destruição do tecido foliar. Contudo, tem-se tornado generalizada e, em condições favoráveis ao seu aparecimento (alta umidade e temperatura) pode acarretar destruição de grande área foliar e a seca das plantas.

### Sintomas

Nas folhas, as lesões são limitadas pelas nervuras cuja coloração pode variar de avermelhada a amarelada, dependendo da cultivar atacada. O sintoma típico consiste no aparecimento, no interior das lesões, de pequenas áreas circulares necrosadas dando-lhe uma aparência de um rosário.

## Controle

Semelhante ao apresentado para antracnose.

### 2.5. Vírus do mosaico da cana-de-açúcar

O sorgo é marcadamente susceptível ao vírus do mosaico da cana-de-açúcar, e também é planta hospedeira preferida do pulgão verde do milho (*Rhopalosiphum maidis*), o principal inseto vetor do vírus. Assim, o plantio de sorgo, principalmente das cultivares sacarinas, próximo de canaviais ou de culturas de sorgo infectadas, faz do mosaico da cana fator limitante para a cultura.

## Sintomas

O vírus promove no sorgo dois tipos básicos de sintomas:

Mosaico - são áreas verdes claras entremeadas com áreas verdes escuras. As áreas verdes claras são consequência da destruição de clorofila do tecido foliar. Normalmente o mosaico é mais evidente em folhas novas e poderá ou não desaparecer com o envelhecimento da planta, como também ocorrer a transformação do mosaico em sintomas necróticos.

Necrose - são áreas onde ocorre inicialmente uma desorganização celular, culminando com a morte do tecido. As

áreas necróticas podem se apresentar com manchas de forma circular, alongado ou de estrias. Este tipo de sintoma na maioria das vezes leva a planta de sorgo à morte, principalmente quando a infecção ocorre precocemente.

### Controle

Uso de cultivares resistentes; controle dos insetos vetores com inseticidas.

### 2.6. Helminthosporiose - *Helminthosporium turcicum* e *Helminthosporium sorghicola*

Estes dois patógenos podem atacar a planta do sorgo em qualquer idade, causando infecção nas sementes, "seedlings" e principalmente em folhas de plantas adultas. Eles são transportados pela semente e vivem em restos culturais no solo. Quando as condições climáticas são favoráveis, a doença se espalha rapidamente e pode causar sérios prejuízos por danificar parcial ou totalmente as folhas antes da maturação da planta.

### Sintomas

*H. turcicum* - Em planta adultas, causa lesões necróticas longas de forma elíptica, de coloração acinzentada a palha. Quando há abundante esporulação, o centro da lesão

torna-se esverdeado.

*H. sorghicola* - Também, causa longas lesões, porém, alternando áreas de tecido vermelho escuro com áreas necróticas, de maneira concêntricas.

### Controle

Utilização de cultivares resistentes; tratamento de sementes, uso de sementes sadias.

## 3. Doenças da raiz e colmo

### 3.1. Podridão de *Macrophomina*. *Macrophomina phaseoli*

Este patógeno causa podridão de raízes em colmos em 30 diferentes culturas, tais como: milho, feijão, algodão, hortaliças, girassol, soja.

Em condições climáticas favoráveis (alta temperatura e baixa umidade) esta doença pode constituir sério problema para a cultura do sorgo. Este fungo sobrevive no solo por mais de 10 anos.

### Sintomas

A podridão de *Macrophomina*, geralmente torna-se evidente próximo à maturação da planta, acarretando uma má



granação da panícula e morte prematura com tombamento ou não da planta.

No interior do colmo infectado, há destruição dos tecidos, permanecendo somente os vasos que são cobertos por pequenas e numerosas estruturas esféricas, negras dando ao colmo uma cor acinzentada.

### Controle

Utilização de cultivares resistentes.

### 3.2. Podridão vermelha do colmo - *Colletotrichum graminicola*

Esta doença aparece, normalmente, após o florescimento. O fungo penetra no colmo e se desenvolve no sistema vascular, interferindo no movimento de água e nutrientes causando desenvolvimento anormal da planta. Os colmos doentes, normalmente, se quebram ou tombam tornando a colheita mecânica difícil.

### Sintomas

O tecido, no interior do colmo infectado, adquire coloração avermelhada, com pontuações brancas correspondentes aos pontos de penetração do fungo. Nestes pontos, externamente, em condições de alta umidade e temperatura, há

formação de uma massa de cor rosa (frutificações do fungo).

No pedúnculo, os sintomas se assemelham aos do colmo.

### Controle

Semelhante ao apresentado para antracnose.

### 3.3. Nematóides

Nematóides de vários gêneros (*Criconemoides*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, etc) têm sido encontrados parasitando o sistema radicular de plantas de sorgo, sendo o enfezamento e/ou amarelecimento da planta e anormalidades do sistema radicular, a expressão dos sintomas de injúrias do parasitismo do nematóides.

Como medidas de controle aconselha-se o emprego de variedades resistentes, nematicidas e rotação de cultura.

### 4. Outras doenças

No Brasil, as seguintes doenças têm sido observadas mas ainda não se constituem em problema para a cultura do sorgo:

Podridão de *Sclerotium* (*Sclerotium rolfisii*), Carvão da panícula (*Sphacelotheca reiliana*), Mancha Zonada (*Gloeosporium*)

*cercospora sorghi*), "Sooty stripe" (*Ramulispora sorghi*),  
Carvão coberto (*Sphacelotheca sorghi*), Bacteriose nas fo-  
lhas (*Pseudomonas andropogoni*).

## BOLETINS TÉCNICOS JÁ PUBLICADOS

| Número | Data         | Nome  |
|--------|--------------|---|
| 1      | Fevereiro/79 | Resultados dos Ensaio Nacionais de Sorgo Granífero - 1975/76 e 1976/77.                 |
| 2      | Fevereiro/79 | Resultados do Ensaio Nacional de Sor <u>g</u> o Sacarino do Ano Agrícola 1977/78.       |
| 3      | Setembro/79  | Distribuição do Crédito Agrícola pa <u>r</u> a o Milho e Sorgo nas Regiões Brasileiras. |

### CIRCULAR TÉCNICA

|   |         |  |
|---|---------|--|
| 1 | Maio/80 | Recomendações para o Cultivo do Sorgo. |
|---|---------|--|



**EMBRAPA**

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO  
Caixa Postal 151 - Telex (031) 2099  
35700 - Sete Lagoas, MG - BRASIL

ENDEREÇO DAS FIRMAS PRODUTORAS DE SEMENTES RELACIONADAS  
NAS PÁGINAS 48 A 52

ASGROW DO BRASIL SEMENTES LTDA  
Caixa Postal 1564  
13.100 - CAMPINAS, SP.

BRAZISUL AGROPECUÁRIA LTDA  
Av. Fernando Ferrari, 330  
Caixa Postal 1457  
90.000 - PORTO ALEGRE, RS.

IPB - COMÉRCIO DE SEMENTES LTDA  
Av. Brasil 3325  
Caixa Postal 1110  
87.000 - MARINGÁ, PR.

PIONEER AGRICULTURA LTDA  
Caixa Postal 131  
86.100 - LONDRINA, PR.

SEMENTES CONTIBRASIL LTDA  
. Rodovia Anhanguera, km 296  
Caixa Postal 81  
14.140 - CRAVINHOS, SP.  
. Caixa Postal 4857  
01.000 - SÃO PAULO, SP.

SEMENTES AGROCERES S/A  
. Av. 104 - s/n  
Caixa Postal 81  
38.360 - CAPINÓPOLIS, MG.  
. Caixa Postal 53  
86.400 - JACAREZINHO, PR.  
. Caixa Postal 30.723  
01.210 - SÃO PAULO, SP.