



APRENDA A PLANTAR O SORGO SACARINO

A utilização do sorgo sacarino como matéria-prima destinada à produção de álcool é uma alternativa que vem sendo estudada para complementar o emprego da cana-de-açúcar, cultura que tradicionalmente tem sido usada para obtenção do etanol. Neste artigo, os engenheiros-agrônomos Robert E. Schaffert, Fredolino G. dos Santos, Renato A. Borgonovi e João Baptista da Silva — todos do Centro Nacional de Pesquisas de Milho e Sorgo, da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — reuniram as informações básicas disponíveis, necessárias à condução da cultura do sorgo sacarino.

Os trabalhos de pesquisa e estudo de viabilidade da utilização do sorgo sacarino para produção alternativa de álcool vêm sendo desenvolvidos desde 1976, pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, da Embrapa. E os resultados, nestes anos, têm confirmado o potencial dessa cultura.

O sorgo sacarino apresenta uma série de características favoráveis ao seu aproveitamento, tais como: elevada eficiência fotosintética; ciclo produtivo relativamente curto (de 100 a 130 dias), o que possibilita manejo mais adequado da área; condições favoráveis à mecanização; e ampla adaptabilidade. Além disso, com a utilização de cultivares que apresentem insensibilidade ao fotoperiodismo, a possibilidade de aproveitamento da rebrota aumenta consideravelmente a produção de álcool por hectare.

A escolha de cultivares adequadas é fator de grande importância no cultivo do sorgo sacarino para produção de álcool. Uma boa cultivar de sorgo sacarino deve apresentar as seguintes características: a) alta capacidade de rendimento do colmo (comprimento e diâmetro de médio a grande); b) boa capacidade de desenvolver perfilhos uniformes (de dois a quatro); c) resistência ao acama-

mento; d) alta percentagem de caldo extraível; e) alto conteúdo de sólidos solúveis totais (brix) no caldo, principalmente açúcares; f) resistência às principais doenças; g) tolerância à seca e ao encharcamento; e h) tolerância a inseticidas.

As cultivares disponíveis mostram distintas diferenças nestas características e nas suas reações às condições de solo e clima. Apresentam, também, sensibilidade ao fotoperiodismo (dias curtos), o que limita o desenvolvimento da cultura em regiões onde o período luminoso normal é menor que doze horas. O CNPMS está desenvolvendo cultivares insensíveis ao fotoperiodismo e com características agrônômicas superiores, o que permitirá maior flexibilidade na época de plantio e melhor aproveitamento de regiões caracterizadas por dias curtos.

Atualmente, encontram-se disponíveis, e recomendadas para estabelecimento de lavouras extensivas, as seguintes cultivares, baseando-se nos resultados mostrados na tabela ao lado:

- a) Preferenciais: BR 501, BR 602, BR 500 e BR 503.
- b) Como opção, na falta de preferenciais: Sart e BR 601.



Resultados comparativos de maturação, rendimento de colmos despalhados, brix, açúcares redutores e totais (ART) e quantidade de caldo nas cultivares recomendadas, obtidos em quatro locais, durante três anos.

Cultivares	Locais* (nº)	Maturação (dias)	Rendimento de colmo (t/ha)	Brix (%)	ART (%)	Quantidade de caldo (%)
BR 500	4	122	35,2	18,4	16,4	58
BR 501	4	133	39,0	20,1	17,3	58
BR 503	4	114	37,4	15,1	14,4	61
BR 602	4	128	47,5	17,8	15,4	59
Sart	4	118	39,4	15,4	13,3	56
BR 601	4	118	40,2	17,8	15,3	57

*Sete Lagoas (MG); Araras e Ribeirão Preto (SP); e Pelotas (RS).

As sementes poderão ser adquiridas através do Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), da Embrapa, que funciona anexo ao CNPMS. Para tanto, existe uma programação para a produção de 80 toneladas de sementes, mas a Sart só poderá ser adquirida em companhias particulares.

A determinação do número de cultivos a ser utilizado dependerá da área a ser plantada, do ciclo e do período de utilização industrial de cada cultivar. E será com um arranjo entre esses fatores que se poderá chegar a uma produção racionalizada.

Práticas culturais

Um dos problemas principais em relação à química do solo é a obtenção de um índice de disponibilidade do elemento, no solo, que permita a interpretação dos resultados para recomendação econômica dos fertili-

zantes. Estes índices dependem de uma série de fatores — solo, relação solo/solução, extrato químico, cultura, etc. — e requerem uma série de trabalhos. Entretanto, devido ao fato de o sorgo sacarino estar em fase de introdução, as adubações recomendadas têm sido as mesmas utilizadas para o sorgo granífero e forrageiro, milho e cana-de-açúcar. As respostas têm sido quase constantes para fósforo e, especialmente, para nitrogênio. As respostas para potássio têm ocorrido com menor frequência. Entretanto, acredita-se que as exigências do sorgo sacarino sejam maiores do que as do sorgo granífero e forrageiro, tendo em vista sua importância para fins energéticos.

Na tabela a seguir, são apresentados os níveis de fertilidade usados pelos laboratórios de Minas Gerais:



Níveis de fertilidade do solo para recomendação da adubação química.*

Níveis	P - ppm**		K+ ppm**	Ca++ eq.mg/100	Mg++ cc de solo
	solo argiloso	solo arenoso			
Baixo	0 - 5	0 - 10	0 - 30	0 - 1,5	0 - 0,5
Médio	6 - 10	11 - 20	30 - 60	1,6 - 4	0,6 - 1
Alto	10	> 20	60	4	1

* Fonte: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 3ª aproximação - 1978.

** Extrator Norte Carolina.

Os fertilizantes utilizados são uma mistura homogênea de nitrogênio, fósforo e potássio, e a relação entre os nutrientes varia

com os resultados de análises do solo e com o histórico da área. Na tabela a seguir, as recomendações de nutrientes para sorgo sacarino:

Recomendações de nutrientes (N, P, K), em kg/ha.**

N no plantio	P ₂ O ₅ Nível de P no solo			K ₂ O Nível de K no solo			N* em cobertura
	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	
20	70	50	30	60	45	30	40

* Nitrogênio em cobertura, 30-45 dias após a germinação das sementes.

** Adaptado: Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 3ª aproximação - 1978.

Observação: É recomendável a aplicação de 20-25 kg de sulfato de zinco/ha, por ocasião do plantio, principalmente em áreas com deficiência deste elemento.



Corretivos

A acidez do solo é expressa pelos teores de H^+ e Al^{+++} . Os teores deste último apresentam-se tóxicos para as culturas na maioria dos solos, sendo necessária sua neutralização.

Diversas metodologias são usadas para calcular as quantidades de calcário necessárias à neutralização do alumínio. A mais usual considera os teores de Al^{+++} e os teores de Ca^{++} + Mg^{++} , revelados pela extração de KCl 1N e expressos em eq.mg/100 cc. Para neutralização do alumínio trocável do solo, multiplica-se seu valor pelo fator 2, e soma-se o necessário para elevar os teores de Ca^{++} e Mg^{++} para 2 eq.mg.

Exemplo: Resultado de análise de solo
1 eq.mg de Al^{+++} e 1,5
eq.mg de (Ca^{++} + Mg^{++}).

Cálculo: $(2 \times (1 \text{ eq.mg de } Al^{+++}) + 2) - 1,5$
eq.mg de (Ca^{++} + Mg^{++}) + 2,5 de
calcário/ha.



Os cálculos são feitos para calcário com PRNT 100%. As quantidades de corretivo com PRNT acima ou abaixo de 100% devem ser ajustadas.

Uma das funções do calcário no solo é a neutralização do Al^{+++} . O calcário é solubilizado em contato com a água e um dos produtos da solubilização neutraliza o alumínio. Para que haja efeito do calcário, é conveniente sua aplicação dois ou três meses antes do plantio. Recomenda-se aplicar metade do nível de calcário indicado antes da aração e a outra metade antes da gradagem, sempre à superfície do solo.

Deve-se ressaltar que o Mg^{++} é um dos principais problemas em solos sob vegetação de cerrado e que a aplicação de grandes doses de calcário calcítico pode provocar desequilíbrio entre Ca^{++} e Mg^{++} na planta, com o aparecimento de deficiência deste último elemento.

Plantio

É importante observar a época do plantio, principalmente quando se utiliza cultivares sensíveis ao fotoperiodismo. À medida que se retarda o plantio ou se avança para menores latitudes, o ciclo de cultura se reduz e causa reflexos negativos no rendimento.

Na região Centro-Sul, os melhores rendimentos foram observados em plantios realizados nos meses de outubro e novembro. Em Sete Lagoas (MG), as cultivares BR 500, BR 501, BR 503 e Sart, plantadas em novembro de 1977, apresentaram um rendimento de colmo 22% maior que as plantadas em dezembro do mesmo ano.

Nas regiões Norte e Nordeste, a menor latitude é o fator que tem determinado baixos rendimentos na cultura do sorgo sacarino. Encontra-se em execução, porém, um programa de melhoramento para obter cultivares adaptadas a estas regiões.

Devido ao tamanho reduzido da semente, é necessário que o solo seja bem preparado, para facilitar a emergência e obter um *stand* adequado. A plantadeira deve ser regulada para distribuir as sementes entre 2,5 e 4,0 cm de profundidade. O cálculo da quantidade de sementes a ser distribuída por metro de sulco deverá ser baseado no poder germinativo da semente e no peso de 1.000 sementes. Além disso, recomenda-se considerar uma margem de segurança da ordem de trinta por cento, compensando eventuais reduções no *stand*, determinadas pela existência de condições adversas.

Com relação à regulagem da plantadeira, devem ser observados os seguintes fatores: relação ideal entre o número de furos e a rotação do disco, de modo a proporcionar uma distribuição contínua e uniforme das sementes; a ocorrência de folga excessiva entre o disco e a base pode vir a lesar as sementes.

Para o espaçamento e densidade, recomenda-se a utilização de 0,70 m de espaçamento entre fileiras, com densidade variando entre 100 e 140 mil plantas por hectare, em função das condições de umidade e fertilidade do solo.



As pesquisas demonstraram que há necessidade de se realizar a compactação da camada de solo que cobre a semente, o que proporciona maior contato da semente com o solo e reduz a evaporação, mantendo a umidade do solo por mais tempo.

Ervas e doenças

Após atingir um determinado estágio de desenvolvimento, o sorgo sacarino não sofre mais a influência da competição das ervas daninhas. É necessário, porém, que a cultura seja mantida em terreno limpo durante os estágios iniciais de desenvolvimento.

Para esse controle, o único herbicida atualmente disponível no mercado que se revelou razoável no combate às folhas-largas é Atrazina(*), aplicado à base de 1,6 kg de ingrediente ativo por hectare. Os demais produtos revelaram-se tóxicos à cultura. Por outro lado, a utilização de antidotos que atenuam a ação do herbicida sobre a planta abre perspectivas para que, a médio prazo, seja ampliado o número de produtos possíveis de serem utilizados.

Dentre as pragas, destacam-se as seguintes: a) broca do colo (*Elasmopalpus lignosellus*), que provoca o dano conhecido como "coração morto"

b) Lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Ataca a planta durante todo o ciclo vegetativo, destruindo parte da área foliar.

c) Broca da cana-de-açúcar (*Diatraea spp.*). As lagartas penetram no colmo, onde abrem galerias que podem se prolongar por mais de um internódio, causando perda de peso dos colmos e levando à podridão. As cultivares BR 501 e BR 504 demonstraram bons níveis de resistência a essa praga.

As doenças mais importantes na cultura de sorgo são a antracnose (*Colletotrichum graminicola*) e o mildio do sorgo (*Sclerospora sorghi*). A primeira, pela ocorrência sistemática e generalizada; e a segunda, pela importância que tem também para a cultura do milho. Doenças como a helmintosporiose, cercosporiose, ferrugem e podridões do colmo têm a sua importância, variando com os anos e locais. O uso de cultivares resistentes, o plantio de sementes saudáveis e a rotação de cultura são as práticas recomendadas para o controle.

Outra doença que pode ser importante é o mosaico da cana (SCM), principalmente se o plantio do sorgo sacarino estiver em áreas próximas a canaviais. Até o momento não se conhecem os reflexos dessa doença sobre o rendimento das cultivares de sorgo

sacarino. Dados experimentais mostraram reação de tolerância nas cultivares BR 500 e BR 501.

Colheita

O sorgo sacarino, após atingir o florescimento, inicia o processo de acúmulo de açúcares em uma taxa mais elevada, até atingir a maturação. Nessa época, normalmente, ocorre o máximo no conteúdo de açúcares redutores e totais (ART) no caldo e na percentagem de caldo extraível. Estes dois parâmetros, entretanto, constituem um método aproximado de determinação do ponto ótimo de colheita, que pode variar de acordo com a cultivar e as condições ambientais. O ponto ótimo de colheita e o período de utilização industrial, sem que haja perda de açúcares, poderão ser determinados através do acompanhamento da evolução dos valores de brix, açúcares redutores e totais e percentagem de caldo, na curva de maturação de cada cultivar, em verificações semanais, a partir do décimo dia após o florescimento até o estágio do grão maduro.

A colheita deverá ser feita manualmente, cortando-se os colmos a 10 cm do solo, eliminando-se as folhas e as panículas. Os grãos obtidos poderão ser aproveitados para a produção de álcool na indústria de rações. Atualmente, ainda não se dispõe de máquinas adequadas para a colheita mecânica, mas já existem protótipos em estudos.

(*) Atrazina é o princípio ativo dos herbicidas conhecidos comercialmente como Gesaprim 500 FW CG e Gesaprim 80 WP.