



Directrizes para regeneração Sorgo

HD Upadhyaya, V Gopal Reddy e DVSSR Sastry

International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Andhra Pradesh, Índia



Introdução

O sorgo (mapira, massambala), *Sorghum bicolor* (L.) Moench, pertence à família das Poaceae e é cultivado em grande escala. É considerado como um dos mais importantes cereais no Mundo. Existem cerca de 30 espécies de *Sorghum*; o *S. bicolor* é cultivado para grão e forragem, enquanto que o *S. halepense* (L.) Pers. (sorgo de alepo, capim-maçambará, sorgo-bravo) e *S. propinquum* (Kunth) Hitchc. são cultivados exclusivamente para forragem. Parentes silvestres

do sorgo incluem o *S. bicolor* subsp. *verticilliflorum* (Steud.) de Wet ex Wiersema & J. Dahlb. (sorgo espontâneo comum; sinónimo: *S. arundinaceum*), *Sorghum purpureosericeum* (Hochst. ex A. Rich.) Asch. & Schweinf. e *Sorghum versicolor* (Andersson).

O sorgo é um importante constituinte da dieta de uma grande parte da população mundial. É principalmente consumido como pão de forma achatada ou em papas. É também utilizado para alimentação animal como uma cultura forrageira (ICRISAT 2008) e o sorgo doce é cultivado para a produção de melação de sorgo.

O sorgo é uma gramínea extremamente tolerante à seca, tornando-o uma excelente escolha para regiões secas e semi-áridas. A maioria das cultivares são anuais embora algumas sejam perenes. Os caules do sorgo podem atingir até 4 m de altura, com sementes pequenas de 3-4 mm de diâmetro que geralmente crescem em cacho. A inflorescência varia bastante no que diz respeito à forma e ao tamanho, variando desde ramos pendentes soltos a compacta, com forma oval (IBPGR e ICRISAT 1993).

Apesar de ser predominantemente autogâmica, a presença de protogenia pode causar pelo menos 5% de polinização cruzada natural (Purseglove 1972). Logo, a integridade genética dos acessos de sorgo é mantida recorrendo à autofecundação.

Escolha do local e época de plantação

Condições climáticas

- O sorgo é uma planta de dias curtos. A maioria das variedades requer temperaturas altas para um bom crescimento.

O sorgo pode ser dividido em três grupos, com base na adaptação à temperatura e à luz do dia:

- Sorgos tolerantes ao frio, tropicais (de altitude) crescem e reproduzem-se com temperaturas relativamente baixas, especialmente temperaturas noturnas baixas. Ocorrem nas terras altas nos trópicos e são sensíveis ao fotoperíodo.
- Sorgos de clima temperado são relativamente insensíveis ao fotoperíodo e tolerantes ao frio no início e no fim do período vegetativo, mas não durante a floração. Estão adaptados a dias temperados ou quentes com noites frias.
- Sorgos tropicais de terras baixas estão adaptados a dias e noites relativamente quentes durante todo o período vegetativo e são sensíveis ao fotoperíodo.

A regeneração deverá ser planeada de acordo com os tipos de sorgo e os ambientes predominantes.

Preparação para regeneração

Quando regenerar

- Quando a quantidade de sementes for <50 g.
- Quando a facultade germinativa for inferior a 75%
- Se a percentagem de sementes infectadas por um ou mais destes fungos for superior a 25%: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Macrophomina*, *Penicillium*, *Phoma* e *Rhizopus* spp.

Amostra de sementes

- O sorgo é propagado por semente. Para manter a integridade genética, utilize, tanto quanto possível, sementes da fonte original.
- São necessárias pelo menos 50 plantas para regeneração, de preferência mais.
- São necessárias cerca de 8-15 g de semente (dependendo do tamanho da semente) para a regeneração dos acessos.
- Para cada acesso, preparar um pacote de semente para cada linha.
- Etiquete os pacotes com o número de identificação e de linha e organize-os de acordo com a disposição de plantação.

Seleção e preparação do campo

O sorgo pode ser cultivado numa vasta gama de solos mas os Vertissolos (barros pretos) são o melhor para regeneração. O pH do solo deverá ser de 5,5-8,5 e a planta tolerará alguma salinidade, alcalinidade e fraca drenagem.

- Selecione campos que não tenham sido semeados com sorgo nos anos anteriores.
- Selecione um campo com boa drenagem e livre de infestantes na altura da sementeira de forma a assegurar uma boa reserva de humidade no solo.
- Prepare o solo com uma lavoura profunda seguida de três ou quatro gradagens.
- Nivelle o campo e abra sulcos com intervalos de 75 cm. Isto facilitará um bom estabelecimento das plântulas e das plantas.

Método de regeneração

Disposição da plantação, densidade e espaçamento

- Divida o campo em talhões (também conhecidos como leiras), deixando 1 m de espaço entre eles. Os talhões podem variar de 3 a 9 m de largura, dependendo do tamanho do campo.
- Marque as linhas em intervalos de 75 cm em cada talhão, perpendicularmente ao comprimento do campo, dando linhas de 3 a 9 m de comprimento, dependendo da largura de cada talhão.
- Assegure uma distância mínima de 3 m entre cada acesso.

Método de plantação

- Atribua os números de linha em forma de ziguezague (por exemplo: semeando da esquerda para a direita na primeira linha e da direita para a esquerda na segunda linha, ou vice-versa).
- Faça sementeira mecânica usando um semeador de 4 linhas se semear um grande número de acessos, ou então semeie manualmente.

Etiquetagem

- Etiquete cada acesso com uma etiqueta amarrada a uma estaca, à altura do joelho
- Utilize etiquetas de paepl bastante forte para resistir às intempéries

Manejo da cultura

A integridade genética dos acessos de sorgo é mantida por autofecundação quando um grande número de acessos tem que ser regenerados simultaneamente e o isolamento não for possível.

- Corte as primeiras folhas das panículas em emergência
- Isole as panículas com sacos de papel de 10 x 5 x 37 cm, bem identificados, antes da ântese (foto 2).
- Agrafe ou utilize um clip para manter as bocas dos sacos apertadas, de forma a não serem levados pelo vento.
- Retire os sacos após 21 dias (estado pastoso) e ate-os à volta do pedúnculo para identificar, na altura da colheita, as panículas autofecundadas.

Fertilização

- Aplique o fertilizante com base no resultado de análise de solos. Na ausência de análise de solos, aplique azoto e fósforo, a 40 kg/ha cada. Se for necessário potássio, aplique à razão de 35 kg/ha.
- Aplique o fertilizante ao longo das linhas, em sulcos de 5 cm de profundidade e 5 cm ao lado da linha de sementeira. Como segunda dose, aplique azoto, 40-60 kg/ha entre as linhas, 30 dias depois da sementeira.

Desbaste

- Desbaste quando as plantas tiverem 2 semanas para manter a distância de 10-15 cm entre plantas. São necessárias pelo menos 90 plantas por acesso.

Controle de infestantes

- Aplique herbicida de pré-emergência. Monde mecânicamente as entre-linhas duas vezes no início do período de crescimento das plantas e manualmente mais tarde, se necessário,.
- Elimine plantas atípicas e as que cresçam foras das linhas.

Irrigação

- Regue depois da sementeira, se o solo estiver seco, para evitar, em qualquer estado de crescimento, que as folhas murchem e assegurar humidade no solo durante a floração.

Pragas e doenças mais comuns

Contacte os especialistas em fitossanidade para identificar os sintomas de pragas e doenças e as medidas de controlo apropriadas.

- As principais doenças do sorgo são: Antracnose ou podridão encarnada (*Colletotrichum graminicolum*), helmintosporiose, helmintosporiose do milho ou mancha foliar (*Helminthosporium turcicum*), míldio do sorgo (*Sclerospora sorghi*) e carvão, morrão das inflorescências ou morrão comum (*Sphacelotheca* spp.)
- As principais pragas são a mosca e a broca-pontuda-do-colmo ou broca do milho (*Chilo partellus*)
- As culturas de sorgo também podem ser alvo de ataque de pássaros.

Monitorar a identidade dos acessos

Comparações com dados morfológicos

Compare as seguintes características nos dados de caracterização:

- Exerção da panícula
- Compactação e forma da panícula
- Cor da gluma
- Cobertura da gluma (raça)
- Cor da semente

Colheita

- A maturidade é identificada pela formação de uma camada preta sobre as sementes. Uma mancha escura no pericarpo, aparentemente associada com a formação da camada preta, indica a maturidade fisiológica. A altura óptima para colher, para uma máxima longevidade, é 7 semanas após a ântese.
- Colha e debulhe as sementes manualmente. Pequenas debulhadoras de precisão também podem ser usadas, tendo em atenção que deverão ser cuidadosamente limpas entre cada acesso.
- Para manter o acesso, misture sementes de pelo menos 50 plantas autofecundadas
- Corte as panículas (selecione apenas as panículas autofecundadas – uma de cada planta, identificada pela folha cortada e pelo saco atado aos pedúnculos) logo abaixo da base, com tesouras de poda.
- Acondicione as panículas de cada linha numa saca de serapilheira (saco de juta) etiquetada, dentro e fora, com o número de acesso e de linha.

Maneio pós-colheita

- Seque as panículas à sombra durante uma semana até que o teor de humidade das sementes seja reduzido a 12% (ideal para debulha manual).
- Debulhe as panículas, individualmente, batendo-as suavemente e limpe as sementes de detritos utilizando joeiros, crivos ou peneiras ou com o auxílio de um jacto de ar.
- Junte quantidades iguais de sementes de cada panícula/planta e misture-as para reconstituir o acesso original.
- Evite espalhar sementes e contaminar os acessos durante a debulha e subsequente maneio.
- Verifique a identidade dos acessos usando características das sementes (ver abaixo). Envie uma amostra representativa para observação das características das sementes, sanidade e testes de viabilidade. Rejeite amostras com uma alta percentagem de infecção e liste-as para o próximo ciclo de regeneração.
- Evite tratamentos químicos de sementes infectadas, para conservação. Coloque as sementes num saco de pano, claramente etiquetado, para continuação da secagem, preferivelmente a baixa temperatura e humidade relativa (20-25°C e cerca de 30-40% de humidade relativa).
- Mantenha as sementes nestas condições até que o seu teor de humidade seja de 8-9% (para conservação a médio-prazo). Para conservação a longo-prazo, seque as sementes até 5-7% de teor de humidade usando ventilação forçada num secador de sementes mantido a 15°C e 15-20% de humidade relativa.
- Se não tiver acesso a um secador de sementes com ventilação forçada, seque as sementes até um teor de humidade de 5-7% com sílica gel ou outro dissecante apropriado.
- Acondicione as sementes em embalagens impermeáveis (garrafas plásticas ou sacos de folha de alumínio) para conservação e distribuição.
- Leve as sementes para uma área de conservação a curto-prazo.

Regeneração de populações espontâneas

Cultive as espécies espontâneas numa área isolada para evitar possíveis fecundações cruzadas com germoplasma de espécies relacionadas ou introdução de infestantes. Cultive espécies infestantes e invasoras, tais como o *S. propinquum* e o *S. halepense*, em estufa e sujeitos a um cuidadoso controlo.

- Para a cultura em campo, prepare talhões de 1,5 m de largura por 6 m de comprimento. Para cultura em estufa, utilize vasos de 30 cm de diâmetro cheios com uma mistura de 3 partes terra preta, 2 areia, 1 de estrume.
- Germine as espécies espontâneas em copos de papel e transplante com 20 cm de intervalo, no campo, ou em vasos na estufa.
- Siga as mesmas práticas recomendadas para as espécies cultivadas.
- Isole as panículas com sacos de papel antes da emergência dos estigmas para evitar a fecundação cruzada.
- Colha as panículas individualmente à medida que amadurecem, antes da deiscência.
- Coloque as sementes de cada planta dentro dum saco de pano devidamente etiquetado.
- Seque as sementes, contidas nos sacos de pano, à sombra e limpe-as com a ajuda de um jacto de ar (suave) ou com a ajuda de joeiros, crivos ou peneiras.
- Junte quantidades iguais de sementes de cada planta e reconstitua o acesso para secagem e subsequente conservação.

Documentação de informação durante a regeneração

Registe a seguinte informação durante a regeneração:

- Nome do local de regeneração e referência de mapa/GPS
- Nome do colaborador
- Referência do campo/talhão/viveiro/estufa
- Número de acesso; identificação da população
- Fonte das sementes
- Geração ou multiplicação ou regeneração prévias (se a geração não for conhecida)
- Preparação dos materiais de plantação (pré-tratamentos)
- Data de sementeira e densidade
- Disposição do campo
- Pormenores da gestão do campo (rega, fertilização, monda, controlo de pragas e doenças, registo de stresses, outros)
- Condições ambientais (altitude, precipitação, tipo de solo, outro)
- Emergência no campo ou estufa (número de sementes germinadas)
- Número de plantas estabelecidas
- Número de dias da sementeira até à floração
- Método de controlo de polinização usado (método, número de plantas polinizadas)
- Data e método de colheita
- Número de plantas colhidas
- Quantidade de sementes colhidas
- Avaliação agronómica; características agro-morfológicas registadas
- Comparações com materiais de referência (registre todos os números de identificação ou de referência de todas as amostras colhidas do talhão de regeneração)
- Pós-colheita (descreva todos os procedimentos relevantes)

Referências e leitura recomendada

IBPGR and ICRISAT. 1993. Descriptors for sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.].

International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India.

ICRISAT. 2008. Sorghum. Disponível em: <http://www.icrisat.org/sorghum/sorghum.htm>.
Data acedida: 6 October 2008.

Kameswara Rao N, Sastry DVSSR. 1998. Seed quality considerations in germplasm regeneration. In: Engles JMM, Ramanatha Rao R, editors. Regeneration of Seed Crops and their Wild Relatives, Proceedings of a Consultation of a Meeting, 4–7 December 1995. ICRISAT, Hyderabad, India. pp. 144–149.

Purseglove JW. 1972. *Sorghum bicolor* (L.) Moench. In: Tropical Crops. Monocotyledons. Longman Group Limited, London. pp. 261–287.

Rao NK, Bramel PJ. 2000. Manual of Genebank Operations and Procedures. Technical Manual no. 6. ICRISAT, Patancheru, India.

Agradecimentos

Estas directrizes foram revistas por Kameswara Rao, International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), Dubai, Emiratos Árabes Unidos.

Citação correcta

Upadhyaya H.D., Gopal Reddy V. and Sastry D.V.S.S.R. 2008. Directrizes de regeneração: sorgo. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 9 pp.



1



2

1 Planta de sorgo
(*Sorghum bicolor*).
ICRISAT

2 Panículas de sorgo
isoladas com sacos de
papel antes da ântese.
ICRISAT

