

Produção de Milho e Sorgo em Várzea



Produção de Milho e Sorgo em Várzea

José Maria B. Parfitt
Coordenador

Embrapa

Clima Temperado

Área de Comunicação Empresarial
Pelotas, RS
2000

Embrapa
Clima Temperado
Exemplar para DOAÇÃO
Venda proibida

diplomatada
embrapa
CPACT 7458 - J

Embrapa Clima Temperado, Documentos, N° 74

Pedidos desta publicação:

Caixa Postal 403
96001-970 - Pelotas, RS
Biblioteca: (53) 275.8126
Comercialização: (53) 275.8199
Fax: (53) 275.8219 - 275.8221
E-mail: sac@cpact.embrapa

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Ariano Martins Magalhães Júnior
Carmem Lúcia Rochedo Bento (Presidente)
Eliane Augustin (Suplente)
Expedito Paulo Silveira
Maria Eneida Tombezi (Secretária Executiva)
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Rogério Waltrick Coelho
Vera Allgayer Osório
Walkyria Bueno Scivittaro (Suplente)
Editor Geral: Expedito Silveira
Formatação Eletrônica: Oscar Castro
Sérgio Arthur Zanúncio Foerstnow

PARFITT, J.M.B., coord. Produção de milho e sorgo em várzea.
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 146p. (Embrapa Clima
Temperado. Documentos, 74).

ISSN 1516-8840

1. Milho; Sorgo; Produção; Várzea.

CDD 633.15

SUMÁRIO

ECOFISIOLOGIA E FENOLOGIA DAS CULTURAS DO MILHO E DO SORGO. <i>Paulo Regis Ferreira da Silva; Gilber Argenta.</i>	07
NUTRIÇÃO, CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO. <i>Walkyria Bueno Scivittaro</i>	19
SISTEMAS DE CULTIVO DE MILHO EM VÁRZEA – PLANTIO DIRETO. <i>Francisco de Jesus Verneti Junior; Algenor da Silva Gomes.</i>	27
IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA DE MILHO. <i>Marilda Pereira Porto; Claudio Alberto Sousa da Silva; José Maria Barbat Parfitt; Silvio Steinmetz.</i>	39
CULTIVARES DE MILHO. <i>Marilda Pereira Porto.</i>	45
MANEJO DA CULTURA DO SORGO. <i>Antonio André Amaral Raupp.</i>	57
DRENAGEM E IRRIGAÇÃO PARA MILHO E SORGO CULTIVADOS EM ROTAÇÃO COM ARROZ IRRIGADO. <i>Claudio Alberto Souza da Silva; José Maria Barbat Parfitt.</i>	61
ADEQUAÇÃO DA ÁREA PARA A SEMEADURA DO SORGO E DO MILHO IRRIGADOS POR INUNDAÇÃO. <i>José Barbat Parfitt; Claudio Alberto S. da Silva.</i>	73
MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO EM TERRAS BAIXAS. <i>André Andres; Aldo Merotto Júnior.</i>	77
INSETOS-PRAGAS DAS CULTURAS DO MILHO E DO SORGO NO AGROECOSSISTEMA DE VÁRZEA. <i>Anderson Dionei Grützmacher; José Francisco da Silva Martins; Uemerson Silva da Cunha.</i>	87
DOENÇAS DAS CULTURAS DO SORGO E DO MILHO. <i>Nely Brancão.</i>	103
SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE MILHO E DE SORGO NA PROPRIEDADE RURAL. <i>Moacir Cardoso Elias.</i>	107

APRESENTAÇÃO

No estado do Rio Grande do Sul e no País tem aumentado significativamente, nos últimos anos, a demanda por grãos de milho e sorgo, principalmente pelos setores produtivos de laticínios e de carnes. Esta demanda não tem sido atendida pelo setor agrícola, fazendo com que os gastos de importação com estes produtos atingissem, no último ano, a cifra aproximada de um bilhão de reais.

No Rio Grande do Sul uma das fronteiras agrícolas passíveis de expansão para a produção de milho e sorgo são as várzeas, situadas principalmente na metade Sul do Estado. A deficiente drenagem natural destes solos e as precipitações insuficientes que ocorrem na região têm dificultado historicamente a produção de milho e de sorgo. Novas tecnologias de produção e o uso da irrigação podem mudar o cenário atual, permitindo que ambos os cereais venham a compor, conjuntamente com as culturas do arroz irrigado (45% da produção nacional) e da soja, um sistema produtivo mais diversificado e economicamente sustentável.

A Embrapa Clima Temperado com a colaboração da UFRGS e da UFPel, apresenta nesta publicação avanços tecnológicos para o cultivo do milho e do sorgo irrigados nas várzeas do Rio Grande do Sul para que o sistema produtivo, num processo dinâmico e interativo, possa suprir às necessidades do Estado e do País e, desta forma, economizar importantes divisas.

José Francisco da Silva Martins
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

ECOFISIOLOGIA E FENOLOGIA DAS CULTURAS DO MILHO E DO SORGO

Paulo Regis Ferreira da Silva¹
Gilber Argenta²

INTRODUÇÃO

As plantas de milho e sorgo utilizam como matéria-prima água e nutrientes extraídos do solo e dióxido de carbono e oxigênio, provindos do ambiente. Através do processo de fotossíntese e, em presença de radiação solar, esta matéria-prima é convertida em massa seca. A quantidade de massa seca produzida num determinado estágio de desenvolvimento da planta é função do tamanho e da eficiência do aparato fotossintético. A dimensão do aparato fotossintético depende do potencial genético da espécie ou da cultivar que, por sua vez, interage com o ambiente.

Embora a natureza seja responsável pela maior parte da variação do efeito do ambiente sobre o crescimento da planta e o rendimento de grãos, o produtor de milho e/ou sorgo pode manipular o ambiente através da adoção de práticas de manejo adequadas. Dentre estas práticas, citam-se a escolha correta da época de semeadura e do arranjo de plantas, fertilização do solo, irrigação e controle de plantas daninhas, moléstias e insetos.

No entanto, independente da situação específica, o produtor precisa compreender como a planta de milho e de sorgo cresce e se desenvolve. Este conhecimento é importante para a tomada de decisão do uso mais adequado das práticas de manejo que culmine na obtenção de altos rendimentos de grãos, com reflexos sobre o lucro obtido. Os objetivos deste capítulo são de analisar os principais processos fisiológicos associados aos estágios de crescimento e desenvolvimento e as suas relações com as decisões de manejo das culturas de milho e sorgo e discutir os principais fatores que afetam a fenologia destas espécies.

¹ Professor da Faculdade de Agronomia, UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712. Cx. Postal 776. CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS. E-mail: paulo.silva@vortex.ufrgs.br

² Estudante Pós-Graduação da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento do tema, será utilizada a escala de crescimento proposta por Ritchie et al., (1993) para o milho e a escala de desenvolvimento proposta por Vanderlip (1972) para o sorgo.

O milho (*Zea mays*) e o sorgo (*Sorghum bicolor*) são gramíneas anuais, classificadas no grupo de plantas C-4, com ampla adaptação a diferentes ambientes. Botanicamente, o grão destas espécies é um fruto, denominado cariopse, em que o pericarpo está fundido com o tegumento da semente propriamente dito.

O ciclo de desenvolvimento da planta de milho e de sorgo compreende dois períodos: vegetativo e reprodutivo. Didaticamente, cada um destes períodos é dividido em três subperíodos, relacionados a seguir.

PERÍODO VEGETATIVO

Compreende três subperíodos: sementeira-emergência, emergência-diferenciação dos primórdios florais e diferenciação dos primórdios florais-florescimento.

Subperíodo sementeira-emergência

O período vegetativo inicia-se com os processos de germinação da semente e emergência da plântula (**Figura 1**).

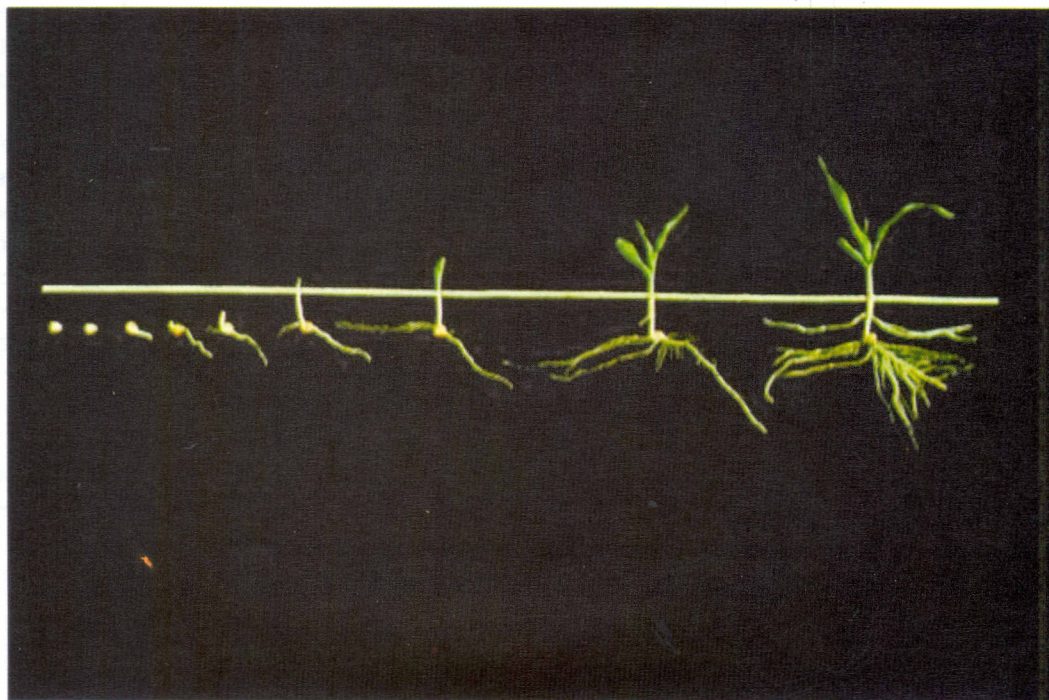


Figura 1. Germinação da semente e emergência da plântula de milho. Figura extraída da escala de crescimento de milho proposta por Ritchie et al. (1993).

A emergência das plântulas de milho e sorgo ocorre devido ao alongamento da estrutura situada entre a semente e o primeiro nó, denominada mesocótilo. Se água não for fator limitante, a capacidade de crescimento do mesocótilo depende da temperatura do solo. Na semeadura do cedo (agosto, setembro), o crescimento desta estrutura é menor e, portanto, a profundidade de semeadura recomendada deve ser menor. Neste sentido, o sorgo exige maior temperatura de solo para a germinação e emergência em relação ao milho. O crescimento do mesocótilo do sorgo é muito lento sob temperaturas do solo baixas, devendo-se retardar um pouco o início da sua época de semeadura em relação a do milho. Nas semeaduras realizadas de outubro em diante, a profundidade de semeadura deve ser maior para que as sementes tenham melhores condições de absorção de água, já que, em condições de temperatura mais elevada, o mesocótilo tem maior capacidade de alongamento.

No período de 10 a 14 dias após a emergência, as plântulas de milho e sorgo mantêm-se às expensas das reservas acumuladas no grão. As raízes seminais, que são originárias da semente, são as responsáveis pela sustentação da plântula durante a fase inicial. Este sistema radicular é temporário, pois começa a se degenerar logo que começam a surgir as raízes adventícias dos nós do colmo, abaixo da superfície do solo. Este segundo sistema radicular passa a constituir-se no principal mecanismo de extração de água e de nutrientes do solo e de fixação da planta ao solo durante todo o ciclo de desenvolvimento.

Durante o subperíodo semeadura-emergência podem ocorrer as seguintes limitações: deficiência hídrica, formação de crosta no solo como, por exemplo, nos solos de várzea com sistema de semeadura convencional, colocação do adubo em contato com sementes, ataque de pragas e moléstias e profundidade de semeadura inadequada. Todos estes fatores podem afetar o número de plantas por unidade de área, que é o primeiro componente do rendimento de grãos.

Subperíodo emergência-diferenciação dos primórdios florais

Após o estabelecimento inicial, as plantas de milho e sorgo começam a desenvolver a sua estrutura foliar, com as folhas surgindo de cada nó, em forma alternada. Durante as primeiras quatro a cinco semanas de desenvolvimento, todas as folhas já estão formadas. O número total de folhas formado por planta é variável, dependendo principalmente da cultivar e da época de semeadura.

As folhas novas são produzidas por um ponto de crescimento situado na extremidade do colmo, ficando abaixo do solo até três a quatro semanas iniciais. Quando a planta diferencia o número total de folhas, ocorre uma mudança rápida e brusca na função do ponto de crescimento. Ele diferencia-se num minúsculo pendão (milho) ou panícula (sorgo), como está ilustrado respectivamente, nas Figuras 2 e 3. Isto ocorre no estádio em que a planta tem de 5-6 folhas (milho) e 7-10 folhas (sorgo) com colar visível.

Até a diferenciação do pendão (milho) e da panícula (sorgo), as plantas de milho e de sorgo tem a capacidade de recuperar-se caso ocorra a morte de folhas devido à formação de geadas, uma vez que na maior parte das vezes, o ponto de crescimento não é afetado. Dependendo da intensidade e da duração da geada, três a quatro dias após começa a haver a emissão pelas plantas de novas folhas pelas folhas.

O subperíodo emergência-diferenciação do pendão (milho) ou emergência-diferenciação da panícula (sorgo) é considerado como o período crítico de competição destas espécies com plantas daninhas. Neste intervalo, estas espécies necessitam ser controladas para reduzir ao mínimo a competição por água e nutrientes com as culturas.

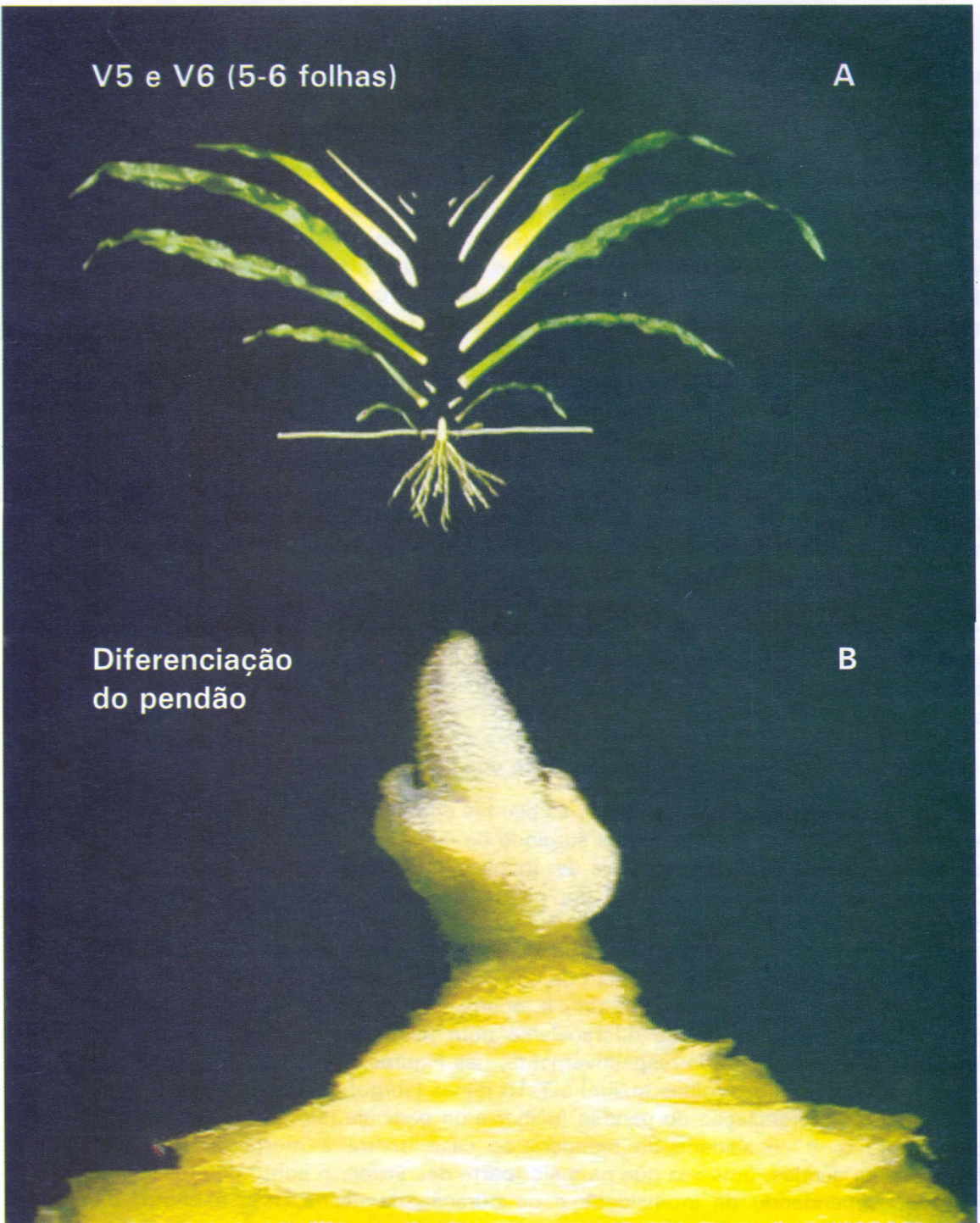


Figura 2. Planta de milho dissecada mostrando o ponto de crescimento transformado em minúsculo pendão em tamanho original (A) e ampliado (B). Figuras extraídas da escala de crescimento de milho proposta por Ritchie et al. (1993).

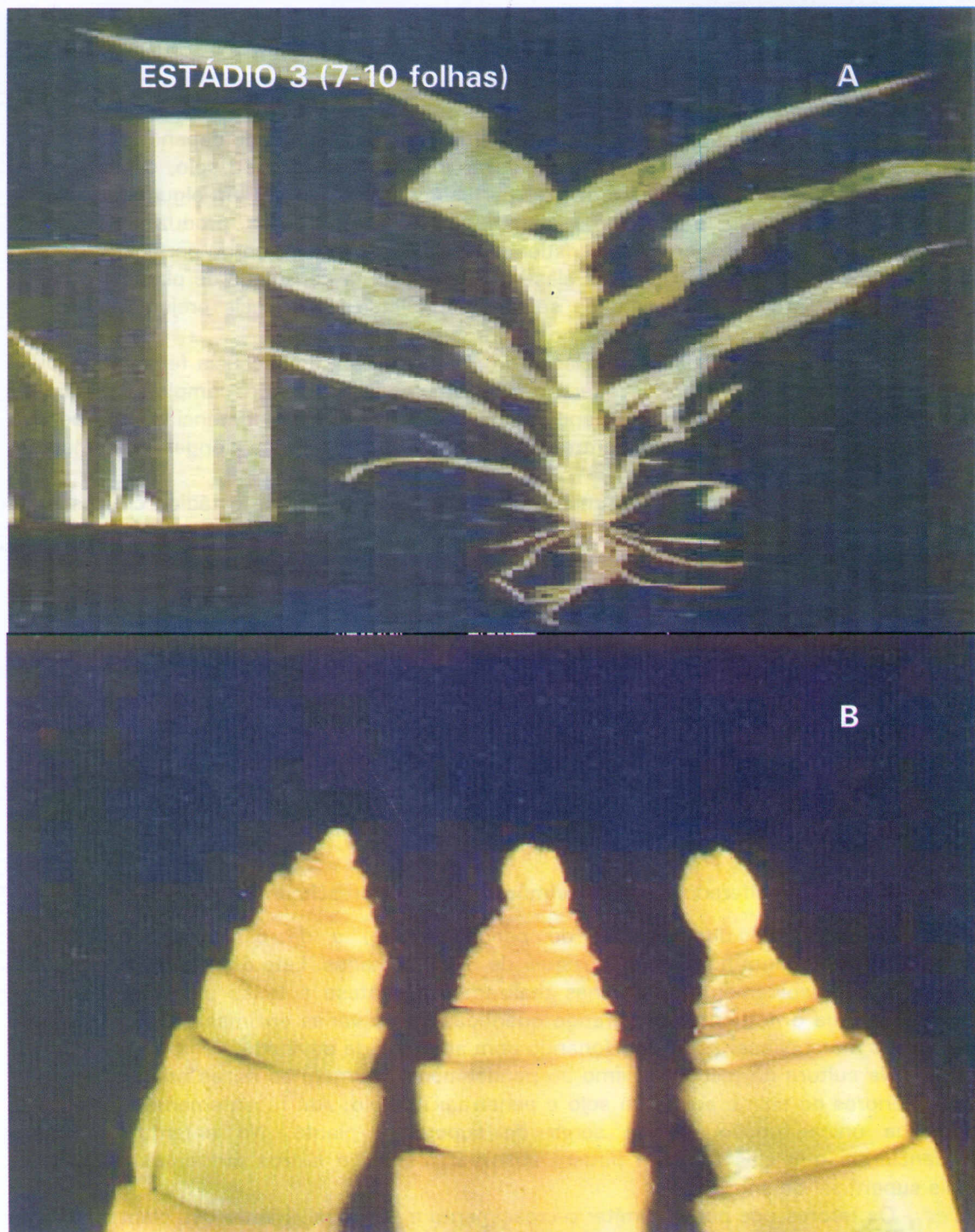


Figura 3. Estádio de diferenciação do ponto de crescimento em panícula na planta de sorgo (A) e ponto de crescimento ampliado (B). Figuras extraídas da escala de crescimento de sorgo proposta por Vanderlip (1972).

Neste sentido, é importante salientar que a planta de sorgo é mais sensível que a de milho à aplicação de herbicidas, havendo menos herbicidas recomendados para sorgo.

Outro aspecto diferencial entre as duas culturas durante este subperíodo é que a planta de sorgo tem a capacidade de emitir perfilhos, cuja quantidade depende da cultivar, do número inicial de plantas por unidade de área e da fertilidade do solo, especialmente nitrogênio. Em milho, é muito raro ocorrer perfilhamento, a não ser em algumas situações muito específicas. No entanto, os perfilhos são estéreis não produzindo espigas, constituindo-se, portanto, em característica indesejável. O fato do sorgo perfilhar e o milho não, confere ao sorgo resposta mais elástica à variação na densidade de plantas, ou seja, se houver um erro na regulação da semeadora, o efeito será mais prejudicial sobre o rendimento de grãos de milho do que no do sorgo (Figura 4).

No milho, o início da diferenciação do primórdio da inflorescência feminina (espiga) ocorre sete a dez dias após a diferenciação do pendão, estando completa quando as plantas estão com 11-12 folhas expandidas (Figura 5). A partir da diferenciação do pendão (milho) ou da panícula (sorgo), os entre-nós do colmo começam a se alongar rapidamente e a planta cresce a taxas elevadas.

A diferenciação da espiga (milho) e da panícula (sorgo) são estádios críticos, uma vez que está sendo formado o número potencial de óvulos nestas inflorescências. É importante que, por ocasião da diferenciação destas estruturas, a disponibilidade de nitrogênio para as plantas seja adequada. Para assegurar isto, é indicada a aplicação de adubação nitrogenada em cobertura no estádio em que as plantas estão com 6-7 folhas com colar visível.

Durante o subperíodo emergência-diferenciação dos primórdios florais podem ocorrer as seguintes limitações: deficiência hídrica ou de nutrientes, excesso hídrico, especialmente, em áreas com problemas de drenagem, competição com plantas daninhas, ataque de pragas e moléstias e possibilidade da formação de geadas em semeaduras do cedo (agosto, setembro). Ao final deste subperíodo, o número final de plantas por unidade de área já está praticamente estabelecido e está sendo definido o número potencial de grãos por espiga (milho) ou por panícula (sorgo).

Subperíodo diferenciação dos primórdios florais-florescimento

Do início da diferenciação do pendão (milho) e da panícula (sorgo) até o florescimento a planta normalmente requer de 5 a 6 semanas. Este é um período em que a planta cresce rapidamente. As folhas realizam fotossíntese a taxas elevadas, as raízes absorvem água e nutrientes em grande quantidade e as várias enzimas que controlam os processos metabólicos, estão funcionando com alta taxa de atividade.

Na cultura do milho, próximo ao pendoamento, surgem as raízes braçais junto aos nós inferiores do colmo acima do solo e penetram no solo. Até recentemente, supunha-se que sua única função era de servir de suporte à planta. No entanto, pesquisas evidenciaram que elas também podem absorver fósforo e outros nutrientes da camada mais superficial do solo.

Os fatores que podem limitar o crescimento e desenvolvimento das plantas durante o subperíodo da diferenciação dos primórdios florais-florescimento são: deficiência hídrica ou de nutrientes, excesso hídrico e ataque de pragas e moléstias.

Ao final deste subperíodo já está definido o número potencial de inflorescências por unidade de área e o número potencial de grãos por inflorescência. O número potencial de grãos que vai se transformar em número real de grãos depende das condições vigentes no subperíodo florescimento-polinização.

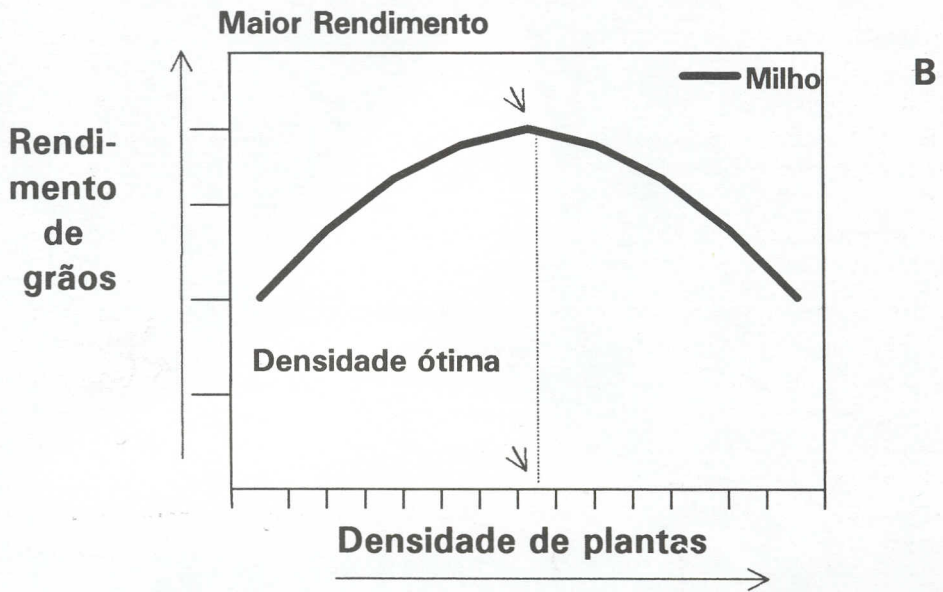
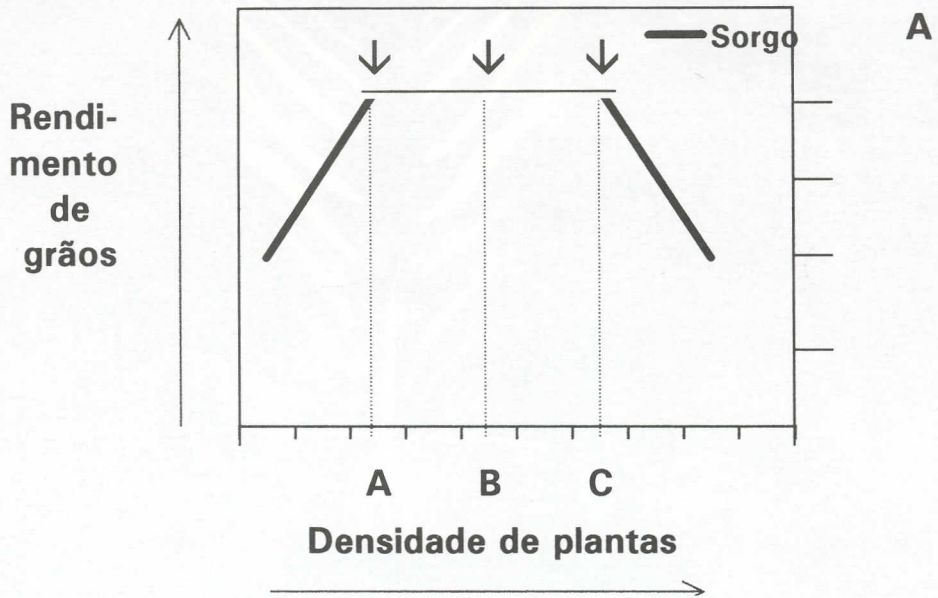


Figura 4. Relação entre densidade de plantas e rendimento de grãos de sorgo (A) e de milho (B), segundo Mundstock (1977).



Figura 5. Estádio de diferenciação da espiga na planta de milho (A) e espiga ampliada (B).
Figuras extraídas da escala de crescimento de milho proposta por Ritchie et al.
(1993).

PERÍODO REPRODUTIVO

Compreende três subperíodos: florescimento-polinização, polinização-maturação fisiológica e maturação fisiológica-colheita.

Subperíodo florescimento-polinização

No milho, a emissão do pendão ocorre de uma semana a dez dias antes da emergência dos estigmas da espiga. Entretanto, a liberação do pólen só ocorre dois a três dias antes da emergência dos primeiros estigmas. A falta de pólen raramente é um problema na produção de milho, exceto sob condições de calor ou deficiência hídrica excessivos. Geralmente, baixo número de grãos na espiga é causado por alguma interferência com o desenvolvimento da espiga ou com a formação dos estigmas.

Na espiga de milho pode haver a formação de 700 a 1000 óvulos, organizados em número par de filas ao redor do sabugo. A formação dos grãos inicia-se na base da espiga. O milho é uma espécie de fecundação cruzada, ou seja, o pólen produzido por uma planta raramente fertiliza os estigmas da mesma planta. Sob condições de campo, 97% ou mais dos óvulos produzidos em uma espiga são polinizados pelo pólen de outras plantas.

O espigamento é mais afetado por condições adversas (deficiência hídrica, densidade excessiva) que o pendoamento. Neste caso, ocorre defasagem entre a liberação do pólen e a emissão dos estigmas, havendo redução do número de grãos formados na espiga. A planta de milho diferencia duas ou mais espigas mas, no entanto, em condições de densidades normais de planta, apenas uma se mantém, com as demais degenerando-se. Em cultivares prolíficas, há produção de mais de uma espiga por planta. Condições de baixa densidade de planta ou de elevada fertilidade do solo também conferem maior prolificidade às plantas de milho. Na cultura do sorgo, o florescimento começa no ápice da panícula e continua em direção à base. É uma espécie autógama, com baixa taxa de fecundação cruzada.

O período situado entre duas a três semanas antes a duas a três semanas após o florescimento é o período de maior exigência hídrica e o mais crítico à deficiência hídrica nas culturas do milho e sorgo, especialmente na primeira. A planta de sorgo possui maior capacidade de tolerância a situações de estresse hídrico do que o milho devido a maior eficiência de uso de água. A quantidade de água transpirada para produção de um quilograma de massa seca é de 277 e 349 litros, respectivamente, para sorgo e milho (Mengel & Kirkby, 1978). Dentre os mecanismos que conferem à planta de sorgo maior tolerância à deficiência hídrica em relação a do milho, citam-se: sistema radicular mais profundo e ramificado, presença de estômatos em maior número e com menor tamanho, presença de cera nas folhas e colmos e capacidade de entrar em estado de dormência na presença de estresse. Além disto, a planta de sorgo tem a capacidade de retomar o crescimento logo que o estresse é aliviado, com taxas similares às que ocorriam antes do estresse.

Além da maior tolerância à deficiência hídrica, o sorgo também apresenta maior tolerância a solos com má drenagem, como por exemplo, alguns solos de várzea. Isto se deve ao fato do seu sistema radicular tolerar melhor que o milho menores tensões de oxigênio no solo.

Por ocasião do florescimento, as plantas de milho e de sorgo atingem o seu máximo índice de área foliar. Caso a disponibilidade hídrica no solo não seja um fator limitante, maior produtividade é atingida com estas culturas quando se faz coincidir o

estádio em que a planta está com máxima área foliar com os dias mais longos do ano (ao redor de 21 de dezembro), em que há maior incidência de radiação solar.

Durante o subperíodo florescimento-polinização as limitações que podem ocorrer são: deficiência hídrica ou de nutrientes, excesso hídrico e ataque de pragas e moléstias. Especificamente para o milho, sob condições de estresse (hídrico ou uso de densidade excessiva de plantas) pode ocorrer defasagem entre pendoamento e espigamento, resultando em menor polinização. Neste subperíodo, estão sendo definidos dois componentes do rendimento, o número de inflorescências por planta e o número de grãos por inflorescência.

Subperíodo polinização-maturação fisiológica

A duração do subperíodo polinização-maturação fisiológica está ao redor de 60 dias no milho e de 35 dias no sorgo. Deficiência hídrica ou nutricional durante este subperíodo reduz a sua duração.

Logo após a formação, os grãos passam pelas fases de grãos leitosos, grãos em massa mole e grãos em massa dura até atingirem a maturação fisiológica. Considera-se que o grão atinge a maturação fisiológica quando está com o máximo acúmulo de matéria seca. Esta condição pode ser visualizada pela formação de uma camada preta na região em que os grãos estão inseridos na espiga (milho) ou na panícula (sorgo). Todas as cultivares de milho e sorgo a apresentam. Teoricamente, estas culturas poderiam ser colhidas na maturação fisiológica, desde que fossem dadas condições para secagem imediata, uma vez que a umidade de grãos ainda é elevada, ao redor de 30%. Normalmente, espera-se que a umidade caia para a faixa de 18 a 22% para se proceder a colheita mecanizada.

Uma característica diferencial entre milho e sorgo por ocasião da maturação é que a planta de milho apresenta-se com colmo e folhas totalmente secas, enquanto que a de sorgo permanece verde. Isto permite que após a colheita dos grãos, os colmos e as folhas da planta de sorgo possam ser utilizados para pastoreio de animais, havendo a possibilidade, dependendo se a região de cultivo é mais quente, de se obter uma segunda produção de grãos (soca).

O crescimento e desenvolvimento da planta de milho ou sorgo no subperíodo polinização-maturação fisiológica podem ser limitados por: deficiência hídrica ou nutricional, excesso hídrico, ataque de pragas e moléstias e maior probabilidade de formação de geadas precoces, no caso de semeaduras do tarde (dezembro, janeiro). Durante este subperíodo estão sendo definidos dois componentes do rendimento de grãos: número de grãos por inflorescência e peso de grãos.

Subperíodo maturação fisiológica-colheita

A duração do subperíodo maturação fisiológica-colheita depende basicamente das condições climáticas vigentes durante este intervalo de tempo, passando os grãos somente por um processo físico de perda de umidade. Condições de temperatura do ar elevada e umidade relativa do ar baixa, especialmente se associadas à ocorrência de ventos, aceleram o processo de perda de umidade nos grãos. Após a maturação fisiológica, a planta pode levar de 7 a 20 dias até atingir condições para ser colhida de forma mecanizada. Na semeadura do tarde (dezembro, janeiro), a duração deste subperíodo é maior do que na realizada em setembro-outubro.

Na Tabela 1 estão relacionados os componentes do rendimento de grãos de milho e sorgo, os fatores que os influenciam e os estádios de desenvolvimento em que os mesmos são afetados.

Tabela 1. Componentes do rendimento de grãos de milho e sorgo, fatores que os influenciam e estádios de desenvolvimento em que são afetados.

Componentes do rendimento	Fatores que afetam os componentes do rendimento	Estádio de desenvolvimento e quantificação do efeito				
		Sem. -Emerg.	Emerg. - DPF ¹	DPF - Floresc.	Floresc. - Polin.	Polin. -MF ²
Nº de plantas/m ²	-Quantidade de sementes/m ² -Emergência	Grande	Grande	Pequeno		
Nº de Inflorescência/m ²	-Nº plantas/m ² -Perf. (sorgo) -Cultivar -Ambiente	Grande	Grande	Grande	Grande	Médio
Nº de grãos/ inflorescência	-Nº plantas/m ² -Nº infloresc./m ² -Fatores do ambiente			Grande	Grande	Médio
Peso de grãos	-Disponibilidade de fotoassimilados -Área foliar -Fatores do ambiente					Grande

¹DPF - Diferenciação dos primórdios florais

²MF - Maturação fisiológica

FENOLOGIA

As cultivares de milho e sorgo indicadas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul são praticamente insensíveis ao fotoperíodo. Assim, as variações observadas na duração do ciclo e dos subperíodos de crescimento e desenvolvimento são devidas às diferentes exigências das cultivares em soma térmica. A duração do subperíodo semeadura-emergência é função da temperatura do solo, no caso em que a disponibilidade hídrica não for limitante. Para cada 1°C de aumento da temperatura do solo, há redução de ½ dia na sua duração. A duração do subperíodo emergência-polinização é função da temperatura do ar. Para cada 1°C de aumento da temperatura do ar, ocorre redução de 3 a 4 dias na sua duração. A duração do subperíodo polinização-maturação fisiológica também varia em função da temperatura do ar, diminuindo à medida que a temperatura do ar aumenta.

Assim, a duração do ciclo e dos diferentes subperíodos de crescimento e desenvolvimento das culturas do milho e do sorgo varia em função da cultivar, época de semeadura, região de cultivo e da disponibilidade hídrica e nutricional do solo. Deficiência hídrica ou nutricional alonga a duração do período vegetativo e reduz a do período reprodutivo.

A época ideal de semeadura para estas culturas, no caso em que não há restrição hídrica, é aquela em que o estágio de florescimento, quando a planta atinge a máxima área foliar, possa coincidir com os dias mais longos do ano (ao redor de 21 de dezembro), quando a radiação solar é máxima. Em regiões com maior probabilidade de haver restrição hídrica durante o cultivo, é importante que se escolha, especialmente para a cultura do milho, uma época de semeadura que não faça coincidir o período mais crítico da planta com o período de maior probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica. Portanto, pode-se, nestas situações, recomendar a semeadura mais cedo (agosto, setembro) ou mais tarde (dezembro, janeiro). Nestas situações, haverá redução no potencial de rendimento das culturas, pois as condições de temperatura do ar e da radiação solar não são as ideais.

As principais alterações que ocorrem nas características da planta nas semeaduras do cedo (agosto, setembro) em relação a de outubro são: menores emergência, estatura de planta, disponibilidade térmica e radiação no período de máxima área foliar e maiores ciclo e risco de geada (período vegetativo). Nas semeaduras do tarde (dezembro, janeiro) são: menores umidade do solo para emergência, duração do período vegetativo, disponibilidade térmica e radiação solar no final do ciclo (menor peso de grãos) e maiores incidência de pragas e moléstias, acamamento, disponibilidade térmica no início do desenvolvimento e riscos de geada (período reprodutivo). Nas semeaduras do cedo e do tarde, recomenda-se a utilização de cultivares de ciclo precoce e superprecoce.

COMENTÁRIOS FINAIS

A época de aplicação de práticas culturais em milho e sorgo deve ser determinada em função do estágio de desenvolvimento da planta e não de acordo com a sua idade cronológica.

Máximos rendimentos de grãos são obtidos com estas culturas somente quando as condições de ambiente são favoráveis em todos os estádios de desenvolvimento.

Condições de ambiente desfavoráveis no início do ciclo de desenvolvimento da planta podem limitar o tamanho das folhas (fonte).

Condições de ambiente desfavoráveis em estádios avançados de desenvolvimento da planta podem limitar o número e o tamanho dos grãos produzidos (demanda).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. Principles of plant nutrition. International Potash Institute Berne, Suíça, 1978.

MUNDSTOCK, C.M., SILVA, P.R.F. da. **Manejo da cultura do milho**. UFRGS. Faculdade de Agronomia. Departamento de Plantas de Lavoura. Porto Alegre, 1989. 76f. (Datilografado).

RITCHIE, W.R., HANWAY, J.J., BENSON, G.O. **How a corn plant develops**. Ames, 21p., 1993. Disponível na Internet. <http://www.ag.iastate.edu/departments/agronomy/corngrows.html>

VANDERLIP, R.L. **How a sorghum plant develops**. Texas, 1972.