

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*José Carlos Cruz
Paulo César Magalhães
Israel Alexandre Pereira Filho
José Aloísio Alves Moreira*

Editores Técnicos

Embrapa Informação Tecnológica

Brasília, DF

2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
vendas@sct.embrapa.br
www.embrapa.br/liv

Embrapa Milho e Sorgo

Rodovia MG 424, km 65
Caixa Postal 151
35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3779-1000 / 3779-1250
Fax (31): 3779-1088
sac@cnpms.embrapa.br
www.cnpms.embrapa.br

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*
Lucilene Maria de Andrade
Juliana Meireles Fortaleza

Supervisão editorial: *Wesley José da Rocha*

Revisão de texto: *Raquel Siqueira de Lemos*

Normalização bibliográfica: *Iara Del Fiaco Rocha*

Projeto gráfico da coleção: *Mayara Rosa Carneiro*

Editoração eletrônica: *Mário César Moura de Aguiar*

Ilustrações do texto: Marco Antonio Guimarães Melo – AD Intra Empresarial

Foto da capa: *Leonardo Rocha* – Embrapa Milho e Sorgo

Arte-final da capa: *Mário César Moura de Aguiar*

1ª edição

1ª impressão (2011): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Milho : o produtor pergunta, a Embrapa responde / José Carlos Cruz ... [et al.],
editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2011.
338 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 978-85-7383-526-7

1. Cereal. 2. Controle biológico. 3. Nutrição animal. 4. Nutrição humana.
5. Variedade. 6. Zoneamento agrícola. I. Cruz, José Carlos. II. Magalhães, Paulo
César. III. Pereira Filho, Israel Alexandre. IV. Moreira, José Aloísio Alves. V. Embrapa
Milho e Sorgo. VI. Coleção.

CDD 633.15

© Embrapa 2011

Apresentação

Organizado na forma de perguntas e respostas, este livro traz as informações mais recentes sobre a cultura do milho, dando ênfase maior ao sistema de produção. Além do plantio de grãos na safra normal, são também abordados aspectos do plantio do milho safrinha, da produção de silagem e da integração lavoura-pecuária. Trata também de aspectos da produção de milhos especiais, como o pipoca, o doce, o verde e o minimilho, e dos aspectos ligados à utilização do milho em diferentes cadeias produtivas.

As perguntas foram coletadas nos diversos tipos de contatos entre pesquisadores, produtores, extensionistas, consumidores, estudantes, técnicos das indústrias de insumos, e em dias de campo, congressos, visitas, seminários, feiras, palestras, e ainda extraídas de consultas endereçadas à Embrapa Milho e Sorgo.

Na elaboração das respostas, participaram mais de 60 técnicos, incluindo pesquisadores, extensionistas, professores universitários e consultores de instituições de todas as regiões do País, de forma que fossem abordados diversos temas, levando em consideração a amplitude e a complexidade deles.

A publicação deste livro contribui para o entendimento dos principais fatores da cadeia produtiva do milho e dos aspectos que afetam seu crescimento e desenvolvimento e para o processo de difusão e transferência de tecnologia, capaz de proporcionar aumento da produtividade e rentabilidade da cultura.

Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Chefe-Geral
Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

	Introdução.....	17
1	Clima, Época de Plantio e Zoneamento Agrícola.....	19
2	Fisiologia da Produção.....	27
3	Mecanização.....	37
4	Irrigação.....	53
5	Manejo do Solo e Sistema Plantio Direto.....	59
6	Exigências Nutricionais e Adubação.....	73
7	Manejo e Uso da Adubação Orgânica e Biológica.....	93
8	Cultivares e Manejo Cultural.....	99
9	Manejo de Plantas Daninhas.....	115
10	Manejo de Doenças.....	137
11	Manejo Integrado de Pragas.....	171
12	Controle Biológico.....	193
13	Manejo de Milho Transgênico.....	203
14	Manejo Integrado de Pragas em Grãos Armazenados.....	217
15	Armazenamento, Secagem e Aeração.....	227

16	O Milho na Nutrição Animal e Humana.....	239
17	O Milho na Integração Lavoura-Pecuária.....	269
18	Produção e Uso de Silagem.....	279
19	Milhos Especiais: Pipoca, Doce, Milho-Verde e Minimilho.....	297
20	Milho Safrinha.....	307
21	Economia.....	325
	Referências.....	338

Introdução

A cultura do milho ocupa posição de destaque entre as atividades agropecuárias do Brasil, por ser a mais frequente nas propriedades rurais e por seu valor de produção, superado apenas pelo da soja. O milho é, ao mesmo tempo, importante fonte de renda para os agricultores e destacado insumo (matéria-prima) para os criadores de aves, suínos, bovinos e outros animais, pois compõe parcela majoritária das rações.

O milho é produzido do norte ao sul do Brasil, com características e sistemas de produção próprios. Por ser uma cultura cultivada em pequenas propriedades, uma parcela importante do milho colhido destina-se ao consumo ou transformação em produtos para consumo na própria fazenda. Porém, o aumento da eficiência dos sistemas de produção de aves e suínos, as características dos produtos demandados pelos consumidores urbanos e as quantidades necessárias para atingir escalas mínimas que compensem o transporte para os centros consumidores reduziram a capacidade de competição da pequena produção de milho. Sua importância hoje é muito maior na subsistência das populações rurais, em vez de ser considerada fator de geração de renda capaz de promover melhorias substanciais no padrão de vida dessas populações.

A produção de milho no Brasil tem-se caracterizado pela divisão em duas épocas de plantio. O plantio de verão, ou primeira safra, é realizado na época tradicional, durante o período chuvoso, que varia entre o fim de agosto, na região Sul, e outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste (no Nordeste, esse período ocorre no início do ano). Mais recentemente, tem aumentado a produção obtida na safrinha ou segunda safra. A safrinha refere-se ao milho de sequeiro, plantado extemporaneamente em fevereiro ou março, quase sempre depois da soja precoce, predominantemente na região Centro-Oeste e nos estados do Paraná, de São Paulo e de Minas Gerais. Verifica-se, nas últimas safras, um decréscimo na área

plantada no período da primeira safra, que tem sido compensado pelo aumento dos plantios na safrinha e pelo aumento do rendimento agrícola das lavouras de milho.

Os esforços de instituições de pesquisa, públicos e privados, para melhorar a produtividade e a rentabilidade do milho resultaram no desenvolvimento de inúmeras cultivares mais produtivas e adaptadas a diversas regiões e sistemas de produção e na utilização de técnicas de manejo mais adequadas, que levam em consideração o aumento da eficiência na utilização dos insumos, a preservação ambiental e a defesa da saúde do produtor e do consumidor.

Este livro sintetiza as informações básicas e esclarece as principais dúvidas dos agricultores e técnicos sobre a cultura do milho.

1

Clima, Época de Plantio e Zoneamento Agrícola



*Williams P. M. Ferreira
Luiz Marcelo Sans Aguiar
Paulo César Magalhães
Elena Charlotte Landau
Daniel Pereira Guimarães
Thomaz Corrêa e Castro da Costa*

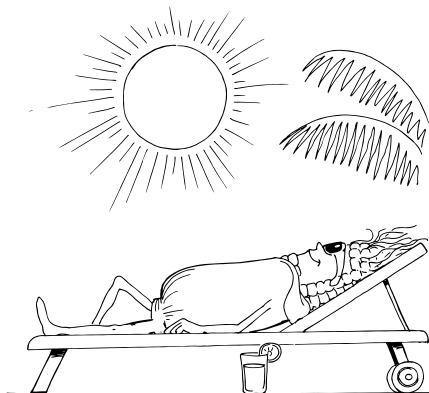
1 Como o clima influencia a cultura do milho?

A radiação solar (intensidade luminosa), a precipitação e a temperatura são as variáveis que mais influenciam na produção de grãos e de matéria seca da cultura do milho.

A radiação solar, necessária na fotossíntese para a produção de biomassa, alterna-se com as chuvas, que abastecem o solo de água e reduzem as taxas de radiação por meio das nuvens, sendo a temperatura importante na fisiologia da planta e na sinergia com o ambiente, regulada por essas alternâncias e pelas estações do ano.

Nas regiões mais frias, por exemplo, as baixas temperaturas provocam geadas, congelando o orvalho, e representam o fator mais limitante ao desenvolvimento da cultura em algumas épocas do ano. E em regiões menos úmidas, a quantidade de chuvas, no período mais crítico da cultura, pode ser insuficiente para atender à demanda da cultura, resultando em quedas no rendimento. No Nordeste, baixa precipitação e chuvas concentradas em um período estreito limitam drasticamente a produção de milho.

2 Qual a importância da luz solar para o desenvolvimento do milho?



O milho é uma planta C4, o que equivale dizer que é altamente eficiente na presença da luz, assim como tolera altos níveis de radiação luminosa. Em todo o desenvolvimento da cultura, a luz é fundamental, pois é por meio dela que se realiza o processo da fotossíntese.

A maior sensibilidade, no entanto, à variação de luminosidade