

coleção
PLANTAR

Milho-verde



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



Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2008

Coleção Plantar, 59

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*

Mayara Rosa Carneiro

Lucilene Maria de Andrade

Revisão de texto: *Corina Barra Soares*

Normalização bibliográfica: *Celina Tomaz de Carvalho*

Projeto gráfico da coleção: *Textonovo Editora e Serviços Editoriais Ltda.*

Editoração eletrônica: *Wamir Soares Ribeiro Júnior*

Arte-final da capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Ilustração da capa: *Álvaro Evandro X. Nunes*

1ª edição

1ª impressão (2008): 2.000 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

A cultura do milho-verde / [editor técnico, Israel Alexandre Pereira Filho]. –

Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

61 p. : il. – (Coleção Plantar, 59).

ISBN 978-85-7383-017-0

1. Colheita. 2. Comercialização. 3. Doença de planta. 4. Praga de planta. 5. Sistema de cultivo. I. Pereira Filho, Israel Alexandre. II. Embrapa Milho e Sorgo. III. Coleção.

CDD 635.67

© Embrapa 2008



Editor Técnico

Israel Alexandre Pereira Filho

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
israel@cnpms.embrapa.br

Autores

Alfredo Tsunechiro

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Economia, pesquisador científico do Instituto de Economia Agrícola, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, SP
alftsu@iea.sp.gov.br

Carlos Alberto Vasconcellos

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Fertilidade de Solo e Nutrição de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Milho e Sorgo

Celso Luiz Moretti

Comunicador social, especialista em Marketing, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
celso@cnph.embrapa.br



Décio Karam

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Manejo de Plantas
Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete
Lagoas, MG
karam@cnpms.embrapa.br

Elizabeth de Oliveira

Bióloga, D. Sc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa
Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
beth@cnpms.embrapa.br

Elton Eugênio Gomes e Gama

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Melhoramento de
Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Milho e
Sorgo

Fernando Tavares Fernandes

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fitopatologia,
pesquisador aposentado da Embrapa Milho e Sorgo

Frederico Ozanan Machado Durães

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Fisiologia Vegetal,
pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
fduraes@cnpms.embrapa.br

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador
da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
gilmar@cnph.embrapa.br



Israel Alexandre Pereira Filho

Engenheiro agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
israel@cnpms.embrapa.br

Ivan Cruz

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
ivancruz@cnpms.embrapa.br

Jason de Oliveira Duarte

Economista, Ph. D. em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
jason@cnpms.embrapa.br

José Carlos Cruz

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Manejo e Conservação de Solos, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
zecarlos@cnpms.embrapa.br

José Magid Waquil

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
waquil@cnpms.embrapa.br

Marcos Joaquim Mattoso

Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Economia da Produção, pesquisador aposentado da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
mattoso.marcos@gmail.com

Paulo Afonso Viana

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
pviana@cnpms.embrapa.br

Paulo César Magalhães

Engenheiro agrônomo, Ph. D. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
pcesar@cnpms.embrapa.br

Paulo Emílio Pereira de Albuquerque

Engenheiro agrícola, D. Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG
emilio@cnpms.embrapa.br



Apresentação

Em formato de bolso, ilustrados e escritos em linguagem objetiva, didática e simples, os títulos da *Coleção Plantar* têm por público-alvo produtores rurais, estudantes, sitiantes, chacareiros, donas de casa e demais interessados em resultados de pesquisa obtidos, testados e validados pela Embrapa.

Cada título desta coleção enfoca aspectos básicos relacionados ao cultivo de, por exemplo, hortaliça, fruteira, planta medicinal, planta oleaginosa, condimento e especiaria.

Editada pela Embrapa Informação Tecnológica, em parceria com as demais Unidades de Pesquisa da Empresa, esta coleção integra a linha editorial *Transferência de Tecnologia*, cujo principal objetivo é preencher lacunas de informação técnico-científica agropecuária direcionada ao pequeno produtor rural e, com isso, contribuir para o aumento da produção de alimentos de melhor qualidade, bem como para a geração de mais renda e mais emprego para os brasileiros.

Fernando do Amaral Pereira
Gerente-Geral
Embrapa Informação Tecnológica



Sumário

Introdução	11
Cultivares	16
Manejo e tratos culturais	20
Adubação	26
Controle de plantas daninhas.....	31
Controle de pragas	37
Controle de doenças	44
Manejo da irrigação	49
Colheita, transporte e comercialização ...	52
Custo de produção	58
Referências	61



Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é utilizado na alimentação humana, na forma de grãos secos ou verdes. O milho-verde pode ser consumido simplesmente cozido ou assado, ou na forma de curau, de suco, e também como ingrediente na fabricação de bolos, biscoitos, sorvetes, pamonhas e de outros alimentos. O cultivo do milho-verde é uma atividade praticamente exclusiva de pequenos e médios agricultores.

O milho-verde pode ser considerado uma hortaliça, em virtude do tempo de sua permanência no campo até o momento da colheita, que é de aproximadamente 90 dias no verão e de 100 dias no inverno. Por isso, o local de produção deve estar situado o mais próximo possível dos centros consumidores.

A cultura tornou-se uma opção de grande valor econômico, principalmente



para os produtores que utilizam mão-de-obra familiar, graças ao bom preço de mercado, à significativa demanda pelo produto *in natura* e pela indústria de conservas alimentícias.

O mercado de milho-verde é tão promissor e lucrativo que as empresas de sementes entraram no negócio lançando algumas cultivares específicas no mercado.

Aspectos econômicos

Embora não se disponha de informações recentes sobre a produção de milho-verde no Brasil, sabe-se que sua produção vem crescendo. As empresas produtoras de sementes estão trabalhando na obtenção de cultivares de milho-verde que atendam às características exigidas pelo mercado, tanto para consumo *in natura* quanto para a indústria de conservas alimentícias. Tem



crescido também, em todo o território nacional, o número de estabelecimentos franquizados, de marcas famosas, que comercializam milho cozido, pamonhas, sucos e outros derivados. Atualmente, o negócio milho-verde é tão promissor que vem incentivando produtores de outras culturas a migrar para a sua exploração.

O aumento da demanda por milho-verde no mercado também estimulou produtores que utilizam mão-de-obra familiar a aumentar a indústria caseira, o que resultou em aumento de renda por parte desse segmento.

Aspectos fisiológicos

Germinação e emergência – Em condições normais de campo, as sementes plantadas absorvem água, incham e começam



a crescer. Com temperatura e umidade adequadas, a planta emerge em 4 a 5 dias, porém, em condições de baixa temperatura e de pouca umidade, a germinação pode demorar até 2 semanas ou mais.

Pendoamento – A emissão da inflorescência masculina (pendão) antecede, em 2 a 4 dias, a exposição dos “cabelos” das espiguinhas. No entanto, 75 % das espigas devem expor seus “cabelos” após o período de 10 a 12 dias que se segue ao aparecimento do pendão. A falta de água e a constância de temperaturas elevadas podem reduzir drasticamente a produção.

Polinização e embonecamento – A polinização ocorre quando o grão de pólen liberado é capturado por um dos cabelos (Fig. 1). Geralmente, o período requerido para que todos os cabelos de uma espiga (embonecamento) sejam polinizados é de 2 a 3 dias.



Fig. 1. Cabelos da espiga captando grãos de pólen (polinização).



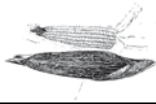
Foto: Israel Alexandre Pereira Filho

Grãos bolhas d’água – Nesta fase, os grãos são brancos, lembrando uma bolha d’água (Fig. 2), e ainda não estão no ponto de colheita.

Foto: Décio Karam



Fig. 2. Grãos na fase de “bolha d’água” ou “cristais”.



Grão leitoso – Esta fase é iniciada 12 a 15 dias após a polinização. Nessa fase, o grão é amarelado – ponto em que se define a densidade dos grãos –, estando com 80% de umidade e já apropriado ao consumo como milho-verde (Fig. 3).

Foto: Jason de Oliveira Duarte



Fig. 3. Milho-verde pronto para colheita.

Cultivares

Milho comum – As cultivares de milho destinado ao consumo em estado verde



devem ter as seguintes características: grãos dentados amarelos, espigas grandes e cilíndricas, bem empalhadas, sabugo branco, boa granação e pericarpo fino (Fig. 4a e 4b), com longo período de colheita. Devem apresentar também boa resistência às pragas que atacam as espigas.

Fig. 4a. Milho-verde comercial.



Foto: Jason de Oliveira Duarte

Foto: Israel Alexandre Pereira Filho

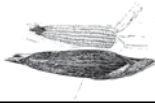


Fig. 4b. Espiga de milho-verde bem empalhada.



No mercado de milho-verde, há poucas opções para o produtor, sendo necessário, por isso, recorrer à ajuda de extensionistas para orientá-lo quanto à escolha da cultivar ideal para atender ao mercado consumidor.

Milho-doce – O milho-doce caracteriza-se pelo conteúdo de açúcares, notadamente a sacarose, o que o diferencia do milho-verde comum, que tem menos açúcares e mais amido. Pelo seu baixo teor de amido, o milho-doce não se presta, então, ao preparo de pratos como o curau e a pamonha. As características exigidas pelo mercado consumidor, para milho-doce, referem-se especialmente ao teor de açúcar. Tanto para a indústria quanto para o consumo *in natura*, o ideal é que o milho-doce possua alto teor de açúcar e baixo teor de amido. O milho comum tem aproximadamente 3 % de açúcar e de 60 % a 70 % de amido, enquanto o milho-doce tem de 9 % a 14 % de açúcar e de 30 % a 35 % de amido,



e o superdoce, cerca de 25 % de açúcar e de 15 % a 25 % de amido (SILVA, 1994).

Para a indústria, são requerimentos básicos para o milho-doce: a) rendimento acima de 30 %, ou seja, para cada 100 kg de espigas empalhadas, o rendimento deverá ser de 30 kg de grãos enlatados; b) espigas medindo mais de 20 cm, cilíndricas e de grãos profundos; c) maior duração do período de colheita (entre 5 e 6 dias, com umidade de 69 % a 75 %); d) espigas com mais de 16 fileiras de grãos; e) espigas bem empalhadas; f) grãos amarelo-alaranjados e com casca fina.

Há poucas opções desse tipo de milho no mercado. É bom que o produtor recorra, sempre que possível, a um técnico extensionista da região para auxiliá-lo na escolha da cultivar. Ainda com a ajuda do extensionista, deve-se programar o escalonamento de plantio da cultura, juntamente com o comprador, que, na maioria das vezes, é quem se responsabiliza pela colheita.



O manejo do milho-doce segue as mesmas práticas de cultivo utilizadas para o milho-verde comum.

Manejo e tratos culturais

Época de plantio – O plantio de milho na época correta, embora não tenha nenhum efeito sobre o custo de produção, seguramente contribuirá para um melhor rendimento e, conseqüentemente, para mais lucro ao agricultor. Hoje, o Brasil dispõe de um sistema de zoneamento agrícola que fornece informações sobre as épocas com menores riscos para o plantio de milho. Como as épocas de plantio variam muito de região para região, aconselha-se que o produtor procure um técnico da sua região para, juntos, decidirem sobre a melhor época de plantio.

Se o produtor possuir recursos de irrigação e se as condições climáticas forem



favoráveis ao plantio da cultura, pode-se cultivar o milho por escalonamento e, assim, atender ao mercado durante todo o ano.

Escalonamento – Conforme já foi dito, o plantio escalonado do milho-verde se presta a atender ao mercado consumidor durante o ano todo. A demanda de mercado, a distância entre a lavoura e o centro consumidor, o tempo de permanência no campo, no ponto de colheita, e o tempo de comercialização e de processamento na indústria são fatores que ajudam a estabelecer qual o melhor intervalo entre um plantio e outro.

Profundidade de sementeira – A profundidade de sementeira depende de três fatores: temperatura, umidade e tipo de solo. A semente deve ser colocada em uma profundidade que possibilite um bom contato com a umidade do solo. Cumpre lembrar, entretanto, que a maior ou menor profundidade de sementeira vai depender do



tipo de solo. Por exemplo, em solos argilosos, onde há um bom acúmulo de água, principalmente na superfície, as sementes devem ser colocadas entre 3 cm e 5 cm de profundidade. Já em solos mais leves ou arenosos, onde a umidade é mais profunda, as sementes devem ser colocadas entre 5 cm e 7 cm de profundidade.

Densidade de plantio – O rendimento de grãos de uma lavoura de milho eleva-se se for aumentada a densidade de plantio, até atingir a densidade ótima, que é determinada pela cultivar e por condições externas, resultantes de condições edafoclimáticas do local e do manejo da lavoura.

O aumento da densidade de plantio também determina a redução do número de espigas por planta e o tamanho da espiga, o que afetará diretamente a produção de milho-verde sob o aspecto comercial.



A densidade de sementeira para o milho-verde não pode ser elevada, ficando no patamar de 40 mil a 45 mil plantas por hectare, no máximo, dependendo da especificação da empresa que produziu a semente (Fig. 5). A densidade de plantio para a produção de milho-verde na safrinha deve ficar entre 35 mil e 40 mil plantas por hectare, em razão, principalmente, de questões de ordem climática.

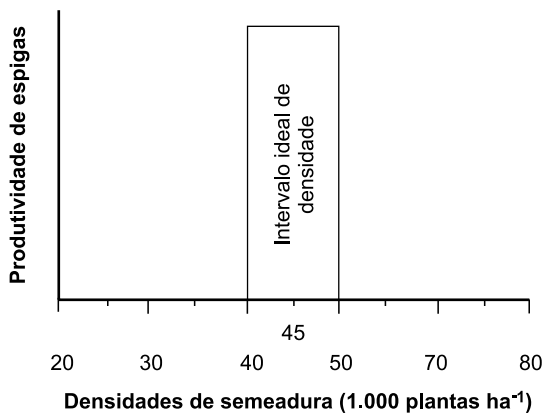
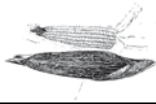


Fig. 5. Densidades de sementeira final para a obtenção de espigas de milho-verde comerciais.



Espaçamento – O espaçamento entre linhas está associado à densidade de plantio. No Brasil, esse espaçamento normalmente varia de 70 cm a 1 m, mas os produtores de milho para grãos já reduziram para 50 cm, entre linhas. Essa tendência de redução do espaçamento, entretanto, não se aplica à produção de milho-verde, uma vez que sua colheita é sempre manual, requerendo um certo espaço entre as fileiras para a movimentação dos colhedores durante a operação da colheita.

Estudos têm demonstrado que o melhor espaçamento para o cultivo do milho-verde é o de 80 cm entre linhas (Fig. 6), por permitir maior produtividade de espigas comerciais.

Foto: Israel Alexandre Pereira Filho

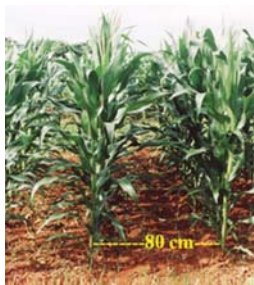


Fig. 6. Milho-verde para consumo, semeado no espaçamento de 80 cm entre linhas.



Quantidade de sementes – O número de sementes utilizadas na semeadura é determinado pela população final desejada. No caso do milho-verde, não se deve reduzir o espaçamento entre fileiras a menos de 80 cm, para não dificultar o processo de colheita. Maiores espaçamentos podem ser adotados pelos produtores que cultivam o milho-verde consorciado a outras culturas. No cálculo de sementes, são incluídos 20 % a mais, para compensar perdas provocadas por ataque de pragas e doenças, bem como por danos mecânicos e déficit hídrico. Na densidade de 45 mil plantas/ha, a cada 10 m de sulco, deve-se utilizar 43 sementes.

Aproveitamento da palhada – Na colheita do milho-verde, nem todas as espigas são comercializáveis, mas a produção de palhada e espigas poderá ser utilizada como forragem, ou como adubação



orgânica. Além das espigas comercializáveis, o milho-verde rende, em média, 25 t/ha de matéria fresca, que pode ser utilizada diretamente na alimentação animal. Nesse caso, é recomendável seu uso até cerca de 3 semanas após a colheita do milho-verde, pois, durante esse período, a planta de milho continua ativa – mesmo após a colheita da espiga –, acumulando nutrientes no colmo.

Adubação

Recomendações – A adubação para o cultivo do milho-verde deve ser feita com base na análise do solo, pois, é por meio dela, que serão determinadas as restrições que as plantas poderão sofrer durante o seu ciclo vegetativo. Assim, é possível identificar que insumos (corretivos e fertilizantes) serão aplicados ao solo, e a maneira mais econômica de fazê-lo.



É necessário, portanto, manter a fertilidade do solo, com o objetivo de restituir a ele os elementos extraídos pelas plantas e os nutrientes lixiviados ou perdidos pelos processos de erosão.

Adubação nitrogenada

O nitrogênio é um elemento indispensável à planta do milho, em seus diversos estágios de desenvolvimento, ou seja, do plantio à fase de enchimento de grãos. Parte do nitrogênio é colocada no plantio, enquanto a outra é colocada em cobertura, quando a planta estiver com seis ou sete folhas desenvolvidas. A adubação nitrogenada deve ser feita conforme o manejo adotado, podendo ser parcelada pelo menos duas vezes, dependendo do tipo de solo e das condições climáticas. A Tabela 1 indica as doses de nitrogênio a serem aplicadas no plantio e em cobertura.



Tabela 1. Recomendações de doses de nitrogênio para milho-verde, no plantio e em cobertura, de acordo com as disponibilidades de fósforo e potássio no solo.

Disponibi- lidade de P e K	Doses de N no plantio (kg ha⁻¹)	Doses de N em cobertura (kg ha⁻¹) sem a retirada dos resíduos	Doses de N em cobertura (kg ha⁻¹) com a retirada dos resíduos
Baixa	20–30	100–120	140
Média	20–30	100–120	140
Alta	20–30	100–120	140

Fonte: CFSEMG (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 1999).

A quantidade a ser aplicada de nitrogênio vai determinar o custo dessa fonte. É conveniente empregar pelo menos de 30 kg de N a 50 kg de N, na forma de sulfato de amônio, principalmente quando se usam fontes concentradas de adubação que não possuem enxofre na sua formulação. O restante do N pode ser aplicado via uréia. Quando o fertilizante nitrogenado for a uréia, deve-se incorporá-la à profundidade de 5 cm a 10 cm, ou aplicá-la via água de irrigação.



Se tiver sido aplicado o gesso agrícola, poderá ser utilizada apenas a uréia, porque aquele elemento já contém enxofre.

Adubação fosfatada

A Tabela 2 apresenta recomendações de adubação fosfatada conforme a faixa de produtividade e a fertilidade específica.

Tabela 2. Recomendações para a adubação fosfatada no cultivo do milho-verde, de acordo com o teor de fósforo presente no solo.

Classificação dos teores de P no solo	Manejo do resíduo (kg de P_2O_5 ha ⁻¹)	
	Sem retirada	Com retirada
Baixo	100	120
Médio	70	80
Alto	40	60

Fonte: CFSEMG (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 1999).

Adubação potássica

No solo, o potássio possui pouca mobilidade; portanto, adubações de cobertura



devem ser analisadas com cuidado, principalmente se aplicadas em solos argilosos. Algumas vezes, para repor o K extraído, recomenda-se sua aplicação em cobertura; entretanto, essa adubação será mais efetiva nas safras seguintes. Devem ser adotadas práticas conservacionistas, como rotação de cultivos, para preservar a fertilidade do solo.

A Tabela 3 apresenta uma recomendação de adubação potássica de acordo com o teor de K no solo.

Tabela 3. Recomendações de uso do potássio para o cultivo de milho-verde, de acordo com o teor de K presente no solo.

Classificação dos teores de K no solo	Manejo do resíduo (kg de K ₂ O ha ⁻¹)		
	Sem retirada	Com retirada	
		Plantio	Cobertura
Baixo	80	60	80
Médio	60	60	40
Alto	40	40	0

Fonte: CFSEMG (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 1999).

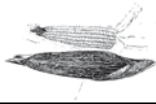


Toda a adubação potássica em cobertura deve ser aplicada juntamente com a adubação nitrogenada de cobertura, no máximo 25 dias após a emergência das plantas.

Observação: em solos com deficiência de zinco, aplicar $7,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de sulfato de zinco por ano, ou utilizar fórmulas que contenham zinco na formulação.

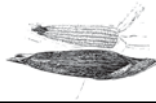
Controle de plantas daninhas

Pode ocorrer perdas na produção de milho provocadas pela interferência de plantas daninhas, as quais podem variar de 10 % a 85 %. No manejo de plantas daninhas na cultura do milho-verde, deve-se utilizar diferentes estratégias de controle, que considerem a infra-estrutura e a mão-de-obra disponíveis na propriedade. Os principais métodos de controle são: preventivo, cultural, mecânico e químico.



Controle preventivo – Este método tem por objetivo evitar a introdução, o estabelecimento e a disseminação de novas espécies de plantas daninhas. A introdução de novas espécies geralmente ocorre pelo uso de sementes contaminadas trazidas por máquinas agrícolas e animais. Por isso, deve-se proceder à limpeza de máquinas e implementos antes de levá-los de um campo para outro. Recomenda-se utilizar sementes de boa procedência e que não tenham, misturadas com elas, sementes de plantas daninhas. Além disso, é preciso controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo a produção de sementes e/ou de estruturas de reprodução em cercas, estradas, terraços, pátios, canais de irrigação ou em qualquer lugar da propriedade, para evitar a disseminação de plantas daninhas.

Controle cultural – Este método consiste na utilização das características da cultura e do meio ambiente de tal forma que



aumentem a capacidade competitiva das plantas de milho-verde, favorecendo seu crescimento e desenvolvimento. Entre as medidas culturais adotadas, têm destaque: uso de variedades adaptadas às regiões, espaçamentos reduzidos, densidade de semeadura e época de plantio adequadas, uso de cobertura morta, rotação de culturas, adubações e irrigação.

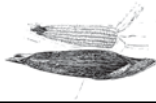
Capina manual – É um método amplamente utilizado em pequenas propriedades. Geralmente, os produtores fazem duas a três capinas com enxada, durante os primeiros 40 a 50 dias da lavoura. A partir daí, o crescimento do milho contribuirá para a redução das condições favoráveis à germinação e ao desenvolvimento das plantas daninhas. A capina deve ser realizada preferencialmente em dias quentes e secos, para evitar os solos úmidos. Cuidados devem ser tomados para evitar



danos às plantas do milho. Esse método de controle demanda grande quantidade de mão-de-obra, visto que a produtividade dessa operação é de aproximadamente 8 dias-homem/ha.

Capina mecânica – A capina mecânica por meio do uso de cultivador, tracionado por animais ou tratores, continua sendo o sistema mais utilizado no Brasil. As capinas mecânicas, assim como as manuais, devem ser executadas nos primeiros 40 a 50 dias após a emergência da cultura.

Nesse período, os danos ocasionados à cultura são minimizados, se comparados com os danos (quebra e arrancamento de plantas) decorrentes de capinas feitas tardiamente. O cultivo deve ser feito superficialmente, de preferência em dias quentes e secos, e



estando o solo seco. O solo deve ser escavado com enxada, em profundidade suficiente para o arranquio ou o corte das plantas daninhas. Em geral, as capinas mecânicas são feitas com enxadas do tipo asa-de-andorinha ou com picão (Fig. 7). A produtividade desse método é de aproximadamente de 0,5 dia-homem/ha a 1 dia-homem/ha (tração animal), e de 1,5 ha a 2,0 ha (tratorizada).



(A)

(B)

Fig. 7. Cultivadores do tipo enxada asa-de-andorinha (A) e picão (B), utilizados no sistema mecânico de controle de plantas daninhas.

Fotos: Décio Karam



Controle químico – Consiste na utilização de produtos herbicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e em secretarias de agricultura.

A seleção de um herbicida de pré-plantio, pré-emergência ou pós-emergência deve ser baseada nas espécies de plantas existentes na área a ser tratada, bem como nas características físico-químicas dos produtos. Na aplicação, deve-se verificar as condições climáticas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, vento, possibilidade de chuva), bem como as condições do solo (argiloso ou arenoso) e das plantas daninhas (ponto indicado na bula para o herbicida fazer efeito). Para a aplicação de herbicidas pré-emergentes, verificar as condições de umidade do solo. Nas aplicações em pós-emergência, analisar as condições em que se encontram as plantas daninhas e evitar a



aplicação de herbicidas se as plantas estiverem em situação de estresse (nessas condições, o herbicida pode causar fitotoxicidade à planta de milho).

Para mais informações sobre o herbicida a aplicar, sobre o tempo de carência e sobre a persistência média no solo, sugere-se consultar os serviços de assistência técnica.

Controle de pragas

Principais pragas do milho-verde – Entre as pragas que atacam a cultura do milho-verde, destacam-se, pela sua elevada distribuição cosmopolita e pelos danos econômicos que provocam, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, e a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*. Além dessas pragas, as larvas de *Diabrotica* sp., *Helicoverpa zea*, *Diatraea saccharalis*,



Agrotis ipsilon, o vetor de doenças, *Dalbulus maidis*, entre outras, dependendo da região, podem assumir o status de pragas primárias.

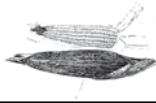
As pragas que atacam a cultura do milho podem ser divididas entre aquelas de hábito subterrâneo, que danificam sementes, raízes e colo das plantas, e as de hábito aéreo, que atacam folhas, colmo, pendão e espiga.

Nesta publicação, serão analisadas duas das principais pragas de valor econômico para o cultivo do milho-verde, sendo uma de solo (lagarta-elasma, Fig. 8) e a outra da

Foto: Paulo Viana

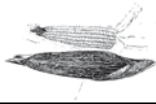


Fig. 8. Lagarta-elasma.



parte aérea (lagarta-do-cartucho). Para as demais, sugere-se que o produtor recorra à orientação de um extensionista local.

Lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) – O ataque da lagarta-elasma (Fig. 8) ocorre no interior do colmo, sob a forma de galerias, que provocam a morte ou o perfilhamento (plantinha derivada da planta principal) das plantas. O dano causado pode ser de dois tipos: pela destruição da região de crescimento, quando essa se encontra abaixo do nível do solo, ou pela destruição total ou parcial dos tecidos responsáveis pela condução de água e nutrientes. A planta de milho somente é atacada pela lagarta enquanto a planta tiver altura inferior a 35 cm. Normalmente, o agricultor percebe o ataque da praga pela observação de inúmeras falhas



na lavoura. O ataque é caracterizado pelo murchamento e pela seca das folhas centrais, que se destacam com facilidade ao serem puxadas; em seguida, ocorre a morte da planta.

Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) – É a principal praga do milho. Seu ataque ocorre desde as fases de planta jovem até o pendoamento e o espigamento. No início do ataque, as lagartinhas raspam as folhas, deixando áreas transparentes. Com o seu desenvolvimento, a lagarta instala-se no cartucho da planta, destruindo-o. Danifica também a espiga, inviabilizando a sua colheita para o consumo como milho-verde. A lagarta desenvolvida mede cerca de 40 mm, sua coloração varia de pardo-escura a verde, a até quase preta, e tem um Y invertido na parte frontal da cabeça (Fig. 9).



Foto: Décio Karam

Fig. 9. Lagarta-do-cartucho.

Apesar do avanço dos estudos sobre cultivares de milho com resistência genética a essa praga, visando à produção de grãos, ainda não foram selecionadas cultivares de milho para consumo verde com essa característica.

Controle – As medidas indicadas de controle das pragas que atacam a cultura do



milho-verde são as seguintes: manejo cultural, rotação e sucessão de culturas, seleção da época de semeadura e de espaçamentos, controle biológico, cultivares resistentes e controle químico, que deve ser indicado por um especialista em insetos-praga.

Controle biológico

Alternativa ao uso de produtos químicos – No intuito de obter produtos mais saudáveis e, conseqüentemente, ambientes mais limpos, têm sido pesquisadas alternativas para substituir ou reduzir o uso de produtos químicos. O controle biológico e o controle microbiano constituem opções que já podem ser usadas. O maior avanço utilizando-se o controle biológico na cultura do milho diz respeito a insetos-praga, como a lagarta-do-cartucho e a lagarta-da-espiga.



Um exemplo de controle biológico de sucesso e que já é produzido comercialmente são as vespinhas adultas (*Trichogramma*), que são levadas em cartelas ao campo e liberadas de forma a cobrirem uniformemente a lavoura (Fig.10).

Fig. 10. Vespinhas adultas parasitando ovos da lagarta-do-cartucho.

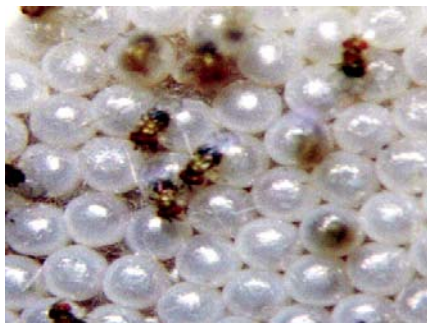


Foto: Ivan Cruz

Outro exemplo bem-sucedido de controle biológico é do baculovírus, no controle da lagarta-do-cartucho, como evidencia a Fig. 11.



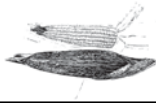
Foto: Ivan Cruz



Fig. 11. Lagartas-do-cartucho mortas pelo baculovírus.

Controle de doenças

No cultivo do milho-verde, as doenças economicamente mais importantes são aquelas que ocorrem até o ponto de colheita, pois podem afetar a qualidade final do produto. As doenças foliares causadas por



fungos e bactérias provocam a redução da área foliar e, com isso, prejudicam a formação de grãos.

As ferrugens, como doenças foliares, ganham destaque no contexto de produção de milho-verde. Em virtude da importância econômica das doenças foliares, algumas serão ilustradas, como: ferrugem-comum (*Puccinia sorghi*), ferrugem-polissora (*Puccinia polysora*) e ferrugem-branca ou tropical (*Physopella zae*), apresentadas pelas Fig. 12, 13 e 14.



Foto: Elizabeth de Oliveira

Fig. 12. Ferrugem-comum.



Foto: Elizabeth de Oliveira



Fig. 13. Ferrugem-polissora.

Foto: Elizabeth de Oliveira



Fig. 14. Ferrugem-branca.

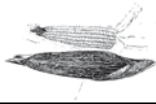


Enfezamento-pálido – Os sintomas são estrias esbranquiçadas nas folhas, que se apresentam, inicialmente, próximo à inserção do caule da planta (Fig. 15). As plantas acometidas por essa doença morrem precocemente, acarretando prejuízo total ao produtor de milho-verde.



Foto: Elizabeth de Oliveira

Fig. 15.
Enfezamento-
pálido
(*espiroplasma*).



Enfezamento-vermelho – Essa doença, que é transmitida pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e se caracteriza pelo intenso avermelhado da planta (Fig. 16), resulta em espigas pequenas em cacho, ou seja, sem nenhuma utilidade. As plantas atacadas pelo enfezamento perdem a capacidade de absorver nutrientes, o que torna as folhas empacotadas e pequenas.

Foto: Fernando Tavares



Fig. 16. Enfezamento-vermelho (*fitoplasma*).



Controle – As doenças podem ser controladas por práticas culturais, tais como a rotação e a sucessão de cultivos, os espaçamentos, as épocas de semeadura, o uso de cultivares resistentes e a aplicação de produtos químicos. Para mais esclarecimentos sobre como controlar as doenças que atacam a cultura do milho-verde, aconselha-se procurar orientações de um técnico especialista nessas doenças.

Manejo da irrigação

O milho é uma cultura que demanda muita água, mas também é uma das mais eficientes no seu uso, isto é, produz grande acúmulo de matéria seca por unidade de água absorvida. As variedades de milho de ciclo médio, em seu ciclo completo até a maturação, consomem de 500 mm a 700 mm de água, dependendo das condições



climáticas. O período de máxima exigência é na fase do embonecamento, ou um pouco depois. Por isso, déficits de água nesse período provocam maior redução de produtividade. Déficit anterior ao embonecamento reduz a produtividade de 20 % a 30 %; durante o embonecamento, de 40 % a 50 %; e, após, de 10 % a 20 %. Déficits hídricos acarretam, portanto, a produção de milho-verde de baixa qualidade, com espigas fora do padrão comercial.

Irrigar uma cultura de milho nada mais é do que estabelecer o momento correto de aplicar água e a respectiva lâmina (quando e quanto aplicar). Vários critérios podem ser adotados para o manejo da irrigação. Neste tópico, é apresentada a forma mais prática de manejar a água para a produção de milho-verde.



O manejo da irrigação na cultura do milho-verde requer alguns conhecimentos básicos sobre solo, clima e a cultura propriamente dita. Por isso, para minimizar erros e fazer uma irrigação mais racional, é necessário que o agrônomo ou o técnico responsável por dar assistência ao produtor obtenha alguns parâmetros sobre o solo e o clima.

Normalmente, no início do ciclo, a cultura consome menos água; em seguida, sua exigência hídrica vai aumentando, até atingir valores altos após a fase do pendoamento e do enchimento de grãos (mais ao final do ciclo da cultura do milho-verde). A demanda evaporativa depende do clima local e da estação do ano. Durante todo o ciclo, a cultura do milho-verde pode consumir de 350 mm a 500 mm de água, dependendo da demanda evaporativa, que corresponde, em média, a um consumo diário de 3 mm a 6 mm.



Colheita, transporte e comercialização

Colheita – O milho-verde deve ser colhido estando os grãos no estado leitoso, e apresentando de 70 % a 80 % de umidade. Esse ponto de colheita é muito variável, por depender das condições climáticas resultantes de diferentes épocas de semeadura, ou da região onde a lavoura foi instalada. De um modo geral, verifica-se que, nos plantios de verão, quando a lavoura se desenvolve sob temperaturas mais elevadas, a colheita é realizada de 70 a 90 dias após o plantio (20 a 25 dias após a floração), enquanto, em plantios realizados nos meses mais frios, o ciclo prolonga-se e a colheita pode ser retardada até mais de 120 dias. Uma indicação mais objetiva da época de colheita é quando o ponto de colheita é determinado pela contagem do número de dias após a



polinização (DAP), sendo o intervalo ótimo de 19 DAP a 23 DAP para as cultivares de milho comum, e de 18 DAP a 25 DAP para as cultivares de milho-doce. Por se tratar de um produto facilmente perecível, o processo de colheita do milho-verde precisa ser ágil, de forma a reduzir ao máximo o tempo entre a colheita e o consumo do produto. Normalmente, o período de colheita varia de 5 a 8 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas. Cerca de 42 % dos produtores executam a colheita em mais de três vezes, colhendo aproximadamente 104 sacos de cada vez.

A colheita é manual e, para que o produto chegue aos pontos de venda o mais rápido possível, normalmente é iniciada de madrugada, quando a temperatura é mais amena e as palhas das espigas ainda estão bem frescas. Um trabalhador bem treinado colhe pelo menos 3 t por dia. São necessárias



10 pessoas para a lotação de um caminhão com capacidade de 500 a 600 sacos de espigas de milho-verde (a capacidade de cada saco é de 25 kg, correspondendo de 50 a 55 espigas). Geralmente, a operação de colheita é da responsabilidade do comprador de milho-verde, que dispõe de equipes para as tarefas de colher, embalar e transportar as espigas.

Por conta da alta perecibilidade do milho, é desejável que o cultivo esteja instalado próximo aos grandes centros consumidores, que as cultivares utilizadas sejam adequadas e que a colheita seja feita de forma a aumentar o período de comercialização.

Transporte – Dependendo do tamanho da lavoura, o transporte pode ser feito por animal ou por caminhões-frigorífico. A opção pelo transporte em frigorífico



justifica-se quando a lavoura situar-se muito longe do centro consumidor, ou em condições de temperatura elevada, já que o objetivo é preservar ao máximo a qualidade das espigas.

Quando o transporte é feito inadequadamente e nas horas mais quentes do dia, pode ocorrer perda significativa de água, em virtude da alta taxa de respiração das espigas de milho-verde, especialmente quando se trata de milho-doce, cuja perda é cerca de oito vezes maior que a de frutas e vegetais, mesmo estando baixa a temperatura no campo.

O acondicionamento das espigas para transporte normalmente é feito em sacos de polietileno (Fig. 17), com capacidade para 40 a 50 espigas (25 kg), recurso esse muito usado pelas Ceasas, para comercialização.



Foto: Israel Alexandre Pereira Filho



Fig. 17. Milho-verde embalado, em sacos de plástico trançado.

Comercialização – No Brasil, a comercialização do milho-verde é feita de várias formas, tanto na forma de venda a granel, na própria lavoura – embalado em bandeja e envolto em papel-filme de PVC –, quanto recorrendo a um sofisticado processo de comercializar o milho já cozido a vapor, e embalado a vácuo, em embalagem de plástico esterilizada (Fig. 18, 19 e 20).



Foto: Jason de Oliveira Duarte

Fig. 18. Milho-verde a granel.



Foto: Israel Alexandre Pereira Filho

Fig. 19. Milho-verde em bandejas.



Foto: Israel Alexandre Pereira Filho



Fig. 20. Milho-verde do tipo doce, cozido e embalado a vácuo.

Custo de produção

Em toda decisão de plantio, é imprescindível fazer a estimativa do custo de produção. Para a elaboração das planilhas de custos de produção de milho-verde, foram considerados os custos fixos, variáveis e totais para os sistemas plantio direto e convencional, ambos irrigados. Os custos de irrigação referem-se ao sistema pivô central. O padrão tecnológico adotado é considerado alto, e a estimativa de produção,



de 10 t/ha, leva em conta apenas a quantidade de espiga que, após a seleção, foi destinada à comercialização.

As Tabelas 4 e 5 mostram resultado operacional, receitas, ponto de equilíbrio e taxas de retorno para as duas situações analisadas.

Os custos de produção estimados foram de R\$1.198,10/ha em plantio direto, e de R\$ 1.140,82/ha em plantio convencional. Desses totais, o item que teve maior peso

Tabela 4. Resultado operacional, receitas, ponto de equilíbrio e taxas de retorno de milho-verde irrigado, no sistema plantio direto. Sete Lagoas, MG, 2001.

Produtividade (kg de espigas selecionadas/ha)	10.000,00
Preço (R\$/kg)	0,24
Receita total (R\$)	2.400,00
Margem bruta (R\$)	1.520,56
Margem líquida (R\$)	1.201,90
Ponto de equilíbrio sem custo variável (kg/ha)	3.664,34
Ponto de equilíbrio sem custo total (kg/ha)	4.992,06
Taxa de retorno sem custo variável	2,73
Taxa de retorno sem custo total	2,00



Tabela 5. Resultado operacional, receitas, ponto de equilíbrio e taxas de retorno de milho-verde irrigado, no sistema plantio convencional. Sete Lagoas, MG, 2001.

Produtividade (kg de espigas selecionadas/ha)	10.000,00
Preço (R\$/kg)	0,24
Receita total (R\$)	2.400,00
Margem bruta (R\$)	1.578,31
Margem líquida (R\$)	1.259,18
Ponto de equilíbrio sem custo variável (kg/ha)	3.423,72
Ponto de equilíbrio sem custo total (kg/ha)	4.753,41
Taxa de retorno sem custo variável	2,92
Taxa de retorno sem custo total	2,10

Obs.: Dólar médio de 2003 – R\$ 2,89 (referência).

foi o relativo aos insumos, representando 50,71 % e 47,58 % dos custos totais, para os sistemas plantio direto e convencional, respectivamente. O segundo maior peso recaiu sobre o item irrigação: 27,15 % e 28,51 %, respectivamente, para plantio direto e convencional.

A taxa de retorno sobre o custo total foi de 100 % para o plantio direto e de 110 % para o convencional. Vale lembrar que as estimativas apresentadas servem apenas como referência,

60



uma vez que devem ser particu-larizadas a cada caso analisado, pois os componentes do custo variam conforme a unidade de produção, limitando, portanto, as possibilidades de extrapolação. Além disso, uma planilha de custo de produção reflete tão-somente uma orientação para se projetar o futuro com base em dados médios do passado, e faz referência a um ciclo de cultivo.

Referências

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação.** Viçosa, MG, 1999. 359 p. il.

SILVA, G. Milho-verde: corrida até a freguesia. **Globo Rural**, São Paulo, v. 9, n. 104, p. 57-62, 1994.

Endereços

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.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

www.cnpms.embrapa.br

sac@cnpms.embrapa.br

Coleção Plantar

Títulos Lançados

- A cultura do alho
- As culturas da ervilha e da lentilha
- A cultura da mandioquinha-salsa
- O cultivo de hortaliças
- A cultura do tomateiro (para mesa)
- A cultura do pêssigo
- A cultura do morango
- A cultura do aspargo
- A cultura da ameixeira
- A cultura do chuchu
- A cultura da maçã
- A cultura do urucum
- A cultura da castanha-do-brasil
- A cultura do cupuaçu
- A cultura da pupunha
- A cultura do açaí
- A cultura da goiaba
- A cultura do mangostão
- A cultura do guaraná
- A cultura da batata-doce
- A cultura da graviola
- A cultura do dendê
- A cultura do caju
- A cultura da amora-preta (2ª edição)

A cultura do mamão (2ª edição)
A cultura do limão-taiti (2ª edição)
A cultura da acerola (2ª edição)
 A cultura da batata
 A cultura da cenoura
 A cultura do melão
 A cultura da cebola
 A cultura do sapoti
A cultura do coqueiro: mudas
 A cultura do coco
A cultura do abacaxi (2ª edição)
 A cultura do gergelim
A cultura do maracujá (3ª edição)
Propagação do abacaxizeiro (2ª edição)
 A cultura da manga (2ª edição)
Produção de mudas de manga (2ª edição)
A cultura da pimenta-do-reino (2ª edição)
 A cultura da banana (3ª edição)
 A cultura da melancia (2ª edição)
 A cultura da pêra



Livraria Virtual

Na Livraria Virtual da Embrapa,
você encontra livros, fitas de vídeo,
DVDs e CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.sct.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br

Impressão e Acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

Embrapa

Milho e Sorgo

A Embrapa
coloca em suas mãos
as tecnologias geradas e
testadas em 35 anos de pesquisa.

As informações de que você
precisa para o crescimento
e desenvolvimento da
agropecuária estão à
sua disposição.

Consulte-nos.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ISBN 978-85-7383-017-0



CGPE 6739