

CAPÍTULO III

CULTURA DO MILHO IRRIGADO

Isabel Regina Prazeres de Souza¹
Camilo de Lelis Teixeira de Andrade¹
José Alexandre Freitas Barrigossi²

1. Introdução

O milho (*Zea mays* L.) ocupa no Brasil uma área cultivada de 13, 55 milhões de hectares (Anuário Estatístico do Brasil, 2000) e, embora o País ocupe o terceiro lugar em produção, com 30,6 milhões de toneladas, é uma cultura que ainda apresenta baixas produtividades, cuja média é de 2.553 kg.ha-1. No Nordeste, os níveis de produtividade são ainda mais baixos (Monteiro, 1995). A produtividade média da região, em 1998, ficou em 801 kg.ha-1. No Piauí, a produtividade média nesse ano, foi um pouco inferior à média da região, em torno de 630 kg.ha-1 (Anuário Estatístico do Brasil, 2000). Em 1995, essa produtividade atingiu 992 kg.ha-1, porém, em função da forte seca que nos três últimos anos castigou a região Nordeste como um todo, caiu cerca de 36,5%, atingindo os níveis atuais.

As baixas produtividades estão relacionadas à má qualidade das sementes utilizadas pelos agricultores, ao baixo nível tecnológico empregado, à baixa fertilidade dos solos, à má distribuição pluviométrica na região e, também, às condições climáticas favoráveis ao aparecimento de pragas, como as lagartas do cartucho e da espiga (Souza et al., 1991; Souza et al., 1993; Cardoso et al., 1996).

¹Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP: 35901-750, Sete Lagoas, MG

²Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal, 179, CEP: 72001-970, Goiânia, GO

As condições climáticas de temperatura e radiação na região dos tabuleiros costeiros do Piauí são favoráveis ao cultivo do milho que, sob irrigação, poderá ser produzido durante o ano todo. Contudo, os solos arenosos dessa região requerem um manejo adequado da irrigação e da adubação, para que a lixiviação, com a consequente perda de nutrientes e queda de rendimento, seja evitada. Além disso, estudos econômicos indicam que, para o agricultor sentir-se estimulado a cultivar o milho irrigado para grãos na região, deve haver perspectivas de produção de, pelo menos, 7.000 kg.ha⁻¹ (Mattoso & Silva, 1989). Já no caso de milho para sementes, essa produtividade é bem menor. Cardoso et al. (1997b), utilizando a cultivar BR 473 para produção de sementes, obteve uma relação benefício/custo de 1,41 para uma produtividade de 5.340 kg.ha⁻¹.

Estudos de avaliação de cultivares sob irrigação na região dos tabuleiros costeiros do Piauí, mostraram produtividade média de até 9.036 kg.ha⁻¹ (Souza et al., 1993; Cardoso et al., 1997a) obtidas na avaliação de híbridos em condições experimentais. As perspectivas de aumentos nessas produtividades são enormes, pois não se dispõe de estudos definindo, entre vários outros fatores, a densidade e o melhor espaçamento de plantio para o milho irrigado nas condições dessa região. Além disso, as cultivares de milho atualmente plantadas sob irrigação são as mesmas recomendadas para as condições de sequeiro. Esses são pontos importantes, pois, para a obtenção de produtividades que justifiquem o uso da irrigação, faz-se necessário o uso de alta tecnologia.

Neste capítulo, apresentam-se, de forma sintética, informações sobre a cultura do milho nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí. O objetivo maior é disponibilizar a técnicos do setor agrícola, como extensionistas, professores, estudantes de Agronomia e irrigantes, informações técnicas resultantes de trabalhos de pesquisa e da experiência dos autores com a cultura na região.

2. Clima e Época de Plantio

A semente de milho germina em torno de cinco dias após a semeadura quando a temperatura está variando entre 25 e 30 oC,

sendo que praticamente não se tem germinação em temperaturas abaixo de 10 oC (Magalhães et al., 1995).

As condições favoráveis de temperatura na região dos tabuleiros costeiros do Piauí permitem que, sob irrigação e planejamento de plantio escalonado, o milho seja produzido durante o ano todo. Entretanto, o plantio do milho irrigado deve ser planejado de forma que a colheita não coincida com épocas de precipitações muito elevadas.

Assim, o plantio (cultivo das águas) pode ser iniciado a partir do início das chuvas, em janeiro, podendo ir até o princípio de abril, com irrigação suplementar. No caso do cultivo irrigado, o plantio pode ser realizado até o início de setembro. A partir desse período, a colheita coincidirá com o período chuvoso e, assim, o produtor poderá ter aumentadas suas perdas e reduzida a qualidade do produto.

3. Cultivares Recomendadas

No Nordeste, em condições de sequeiro, os híbridos têm produzido em média de 15 a 36% a mais que as variedades (Nascimento et al., 1992; Cardoso et al., 1996) e, em condições irrigadas, essa superioridade é em média de 26,3% (Souza et al., 1993), ambos em cultivos visando à produção de grãos. O híbrido, devido ao seu superior potencial genético de produção em relação às variedades, deve ser preferido em condições irrigadas.

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, tendo-se como base produtividades acima de 8.500 t.ha⁻¹ obtidas em condições experimentais com os híbridos HD 03, Pioneer 6875, HD 02, HD 11 e HD 08 (Souza et al., 1993); Pioneer 3041, BR 2123, Dina 766 e Dina 170 (Cardoso et al., 1997b) (Tabela 1), pode-se afirmar que existem materiais genéticos com potencial para superar o patamar produtivo fixado por Mattoso & Silva (1989), para que a produção de milho irrigado para grãos seja uma atividade atrativa economicamente.

No caso do cultivo do milho visando à produção de sementes, a cultivar BR 473 pode ser empregada satisfatoriamente nas condições da região (Cardoso et al., 1997a).

Tabela 1. Produtividade média, altura de planta, altura de espiga e dias para florescimento de 15 cultivares de milho avaliadas sob irrigação por aspersão na região do Baixo Parnaíba, PI..

Cultivar	Altura (cm)		Floração feminina	Colheita (DAP)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
	Planta	Espiga			
Pioneer 3041 ⁽¹⁾	-	-	-	-	10.323
HD 03 ⁽²⁾	104,1	185,4	54,4	103	9.036
Pioneer 6875 ⁽²⁾	107,7	204,3	52,5	104	8.849
HD 02 ⁽²⁾	103,2	189,1	54,4	106	8.836
BR 2123 ⁽¹⁾	-	-	-	-	8.760
Dina 170 ⁽¹⁾	-	-	-	-	8.660
Dina 766 ⁽¹⁾	-	-	-	-	8.640
HD 11 ⁽²⁾	94,5	179,1	54,8	106	8.639
HD 08 ⁽²⁾	115,4	205,3	54,6	104	8.503
XL 560 ⁽²⁾	121,4	205,3	54,3	103	8.376
HD 05 ⁽²⁾	101,4	188,3	54,3	105	8,244
HD 01 ⁽²⁾	111,3	183,2	53,5	105	8.238
HD 04 ⁽²⁾	105,2	192,6	54,2	106	8.096
AG 303 ⁽²⁾	114,3	201,8	54,3	105	7.949
HD 07 ⁽²⁾	109,9	190,8	54,4	105	7.715
HD 09 ⁽²⁾	105,5	195,9	53,9	105	7.677
BR 201 ⁽²⁾	104,4	188,3	54,3	105	7.675
HD 06 ⁽²⁾	114,8	196,9	54,6	104	7.604
Fidalgo (Testemunha)	115,7	206,4	54,6	105	6.680

*DAP = Dias após o plantio.

Fonte: ⁽¹⁾ Cardoso et al. (1997b).

⁽²⁾ Souza et al. (1993).

4. Correção e Adubação do Solo

Os solos arenosos apresentam um baixo teor de matéria orgânica e, embora geralmente não apresentem toxidez de alumínio (a exceção se faz para as Areias Quartzosas Álicas e os latossolos Álicos), faz-se necessária a calagem para elevar-se o pH do solo para a faixa adequada à cultura do milho, ou seja, em torno de 6,0. A calagem, além de fornecer cálcio e magnésio, aumenta a disponibilidade dos nutrientes presentes no solo. Deve ser recomendada em função da análise do solo, com base na saturação por bases ou no teor de $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$. A quantidade de calcário a ser aplicada também é em função das características do corretivo (PRNT e teores de CaO e MgO).

A determinação da necessidade de calcário (NC), com base na saturação por bases, pode ser feita empregando-se a fórmula (Raij, 1983) abaixo:

$$\text{NC (t/ha)} = \frac{[(V2 - V1) \times \text{CTC} \times P \times 10^{-1}]}{\text{PRNT}}$$

onde,

CTC (Capacidade de Troca Catiônica) = mmolc.dm^{-3} de TFSA de $\text{H}^{+} + \text{Al}^{+3} + \text{K}^{+} + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$;

$V1 = (S/\text{CTC}) \times 100$ e $V2 = 70\%$;

P = fator de profundidade, sendo igual a 1 para calagem de 20 cm e a 1,5 para calagem de até 30 cm de profundidade;

S = mmolc.dm^{-3} de TFSA de $\text{K}^{+} + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} + \text{Na}^{+}$; e

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

Devem-se realizar a aplicação e a incorporação do calcário ao solo com uma antecedência mínima de pelo menos 60 dias antes do plantio do milho. É importante também que a incorporação do calcário seja feita até uma profundidade de 30 cm, para permitir um bom desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

Na adubação de fundação, a aplicação de 10 a 15 kg de N.ha⁻¹ é suficiente, sendo o restante aplicado em cobertura (Resende et al., 1993). A adubação nitrogenada, em condições irrigadas, precisa ser elevada para em torno de 100 a 150 kg.ha⁻¹, para que altas produtividades possam ser obtidas. De acordo com Coelho & França (1995), em solos arenosos, a adubação nitrogenada, em cobertura, deve ser parcelada em três aplicações: 40% quando as plantas estiverem com 4 a 6 folhas; 40% quando estiverem com 9 a 10 folhas e 20% no estágio de 10 a 12 folhas. Recomendam, ainda, que a quantidade de N a ser aplicada seja superior a 100kg.ha⁻¹.

No caso do fósforo e do potássio, as quantidades a serem aplicadas no plantio podem ser calculadas levando-se em consideração, além dos resultados da análise de solo, a extração destes nutrientes pela cultura de acordo com a produtividade (Tabela 2).

Tabela 2. Extração de nutrientes pela cultura do milho em diferentes níveis de produtividades

Produtividade (t de grãos ha ⁻¹)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	_____	Kg.ha ⁻¹	_____
6,00 ⁽¹⁾	135	55	90-120
7,97 ⁽²⁾	167	33	113
8,00 ⁽¹⁾	175	75	150
9,17 ⁽²⁾	187	34	143
9,50 ⁽¹⁾	187	85	230
10,15 ⁽²⁾	217	42	157
19,00 ⁽³⁾	387	157	419

5. Sistema de Plantio e Espaçamento

A profundidade de semeadura do milho em solos arenosos deve variar de 5 a 8 cm e, em solos mais pesados, de 3 a 5 cm. Profundidades acima de 10 cm prejudicam a germinação das sementes e impedem que as plântulas atinjam a superfície do solo (Silva et al., 1987). A profundidade apropriada deve ser aquela em que haja o contato da semente com o solo úmido. Verifica-se a rápida germinação quando se têm boas condições de aeração e umidade, além de temperatura elevada.

Em condições de cultivos irrigados, dois fatores são de grande importância na definição da densidade de plantio: a cultivar e a fertilidade do solo. Cultivares de porte mais baixo (altura < 2,20 m) permitem um maior adensamento. Recomenda-se, para as condições da região, uma população final de 50.000 (cultivares de porte baixo) a 60.000 (cultivares de porte alto - altura > 2,80 m) plantas.ha⁻¹ (Carneiro & Gerage, 1991; Gerage, 1991). O espaçamento recomendado para atender a essa densidade populacional é 0,90 m entre fileiras, com 6 a 7 sementes por metro linear de sulco. Nesse sistema, o gasto com sementes varia de 20 a 25 kg.ha⁻¹ (Bresolin, 1993).

6. Práticas Culturais

6.1. Irrigação

O fornecimento de água à cultura do milho na quantidade e na hora certa contribui decisivamente para a obtenção de altas produtividades (Matzenauer & Sutili, 1983). Portanto, em regiões onde o período seco é longo e bem definido, o emprego da irrigação é fundamental para o sucesso da cultura. Em muitas regiões do Nordeste e, particularmente, no Piauí, em função da distribuição irregular das chuvas, mesmo no período chuvoso, há necessidade do uso de irrigação suplementar para atender à demanda hídrica da cultura.

Na região dos tabuleiros costeiros do Piauí, a precipitação média anual é de 1.300 mm, com a estação chuvosa concentrada

de janeiro a junho. A demanda evaporativa é alta (até 11 mm.dia⁻¹ de evaporação do tanque Classe "A") e a capacidade de retenção de água dos solos é baixa (33 mm na camada de 0-40 cm) (Andrade et al., 1992a).

A cultura do milho requer, em média, 600 mm de água durante o seu ciclo, com a fase de florescimento sendo a mais sensível ao estresse hídrico. Nas condições da região, o sistema radicular das plantas, sob condições de irrigação, concentra-se na camada de 0-25 cm do perfil do solo. Diante dessas condições, o cultivo de milho nessa região requer irrigação total durante o período seco e irrigação suplementar durante o período chuvoso.

O primeiro passo para a implementação de um cultivo de milho irrigado é a realização de uma irrigação inicial para elevar a umidade do solo à capacidade de campo antes do plantio. Após o plantio, o turno de rega deve ser, no máximo, de dois dias, de forma a evitar que a planta sofra estresse hídrico, especialmente na fase de maior consumo de água.

Para a determinação da lâmina de água consumida pela cultura, pode-se estimar a evapotranspiração de referência (ET_o), empregando-se um dos métodos preconizados pela FAO, e utilizar coeficientes de cultivos médios para o milho (Doorenbos & Pruitt, 1977; Silva et al., 1993) ou aqueles apresentados por Andrade Júnior et al. (1998) para as condições do Piauí.

Cuidados devem ser tomados para ajustar o ciclo da cultura que, em geral, é mais curto nas condições edafoclimáticas da região dos tabuleiros costeiros do Piauí do que em outras regiões tropicais. Deve-se levar em consideração ainda a eficiência do sistema de irrigação. Para a irrigação por aspersão convencional, com coeficiente de uniformidade de distribuição de, no mínimo, 80% (recomendado quando se deseja fazer quimigação) e assumindo uma área de 80% adequadamente irrigada deve-se empregar um valor de eficiência de distribuição de 79% (Keller & Bliesner, 1990).

Devem-se instalar baterias de tensiômetros na área cultivada, nas profundidades de 15 e 45 cm, para o monitoramento do potencial matricial da água no solo. Devem-se aumentar a lâmina de irrigação deve ser aumentada para garantir que o potencial matricial médio da água no solo, a

15 cm de profundidade, não seja inferior a -40 kPa nos Latossolos e a -20 kPa nas Areias Quartzosas. Por outro lado, o potencial matricial deve ser mantido o mais baixo possível, a 45 cm de profundidade para minimizar as perdas de água e, possivelmente de nutrientes por percolação profunda. A percolação profunda pode ser intensa em solos arenosos quando a irrigação não é adequadamente manejada (Andrade et al., 1992b).

6.1.1. Quimigação

O termo quimigação refere-se à aplicação de agroquímicos, como inseticidas, herbicidas e fertilizantes, via água de irrigação. Na cultura do milho, estudos preliminares realizados pela Embrapa Meio-Norte mostraram ser viável a aplicação de Chlorpyrifos via água de irrigação para o controle da lagarta-do -cartucho.

No caso da aplicação de fertilizantes via água de irrigação, ou seja, a fertirrigação, existem inúmeras vantagens em relação à aplicação tradicional via solo, podendo-se mencionar a economia de mão-de-obra, a diminuição da compactação do solo, a economia no uso do fertilizante pela sua aplicação localizada, a maior eficiência da planta na absorção do fertilizante, o controle e a aplicação da quantidade apropriada, além da comodidade (Frizzone, 1993). No caso do nitrogênio, a fertirrigação apresenta ainda a vantagem de evitar perdas desse nutriente por volatilização.

Normalmente, a fertirrigação é feita com nitrogênio e potássio porque esses nutrientes apresentam alta mobilidade no solo. O fósforo, por ser um nutriente pouco móvel no solo, deve ser aplicado por ocasião do plantio (Vitti et al., 1993).

Ao se decidir pelo parcelamento dos fertilizantes via água de irrigação, atenção especial deve ser dada na escolha da fonte do fertilizante, porquanto a eficiência dessa prática está diretamente relacionada à solubilidade em água do fertilizante a ser utilizado.

A aplicação de agroquímicos via água de irrigação pode ser feita utilizando-se bombas dosadoras ou injetoras, injetores tipo venturi e tanques de derivação. Um tanque de derivação de

baixo custo desenvolvido na Embrapa Meio-Norte (Andrade & Gornat, 1992a, 1992b) mostrou ser um equipamento simples e prático que pode ser construído na região.

6.2. Controle de Plantas Daninhas

O uso da irrigação na cultura do milho implica a utilização de alta tecnologia, com a qual se espera e a obtenção de altas produtividades para justificar a sua utilização, sendo de fundamental importância o controle de plantas daninhas. Esse controle pode ser químico ou mecânico, dependendo do estágio de desenvolvimento da cultura. O controle mecânico pode ser realizado com a utilização de grade, enxada rotativa ou cultivador, enquanto o químico é feito através de herbicidas.

Para que se obtenham altas produtividades na cultura do milho, é necessário um rigoroso controle de plantas daninhas durante o período crítico da cultura, ou seja, do 15º ao 50º dia após emergência das plântulas (Ruedell & Souza, 1993). A competição nas três primeiras semanas pode causar redução de até 25% na produção. Por outro lado, o controle nas sete primeiras semanas equivale a cultura mantida no limpo durante todo o ciclo (Silva et al., 1987). Perdas de 85% na produção de grãos de milho verificaram-se em plantios sem nenhum controle de ervas daninhas (Cruz & Ramalho, 1985).

Os herbicidas recomendados para o milho são em sua maioria de pré-emergência, o que permite o cultivo livre de ervas daninhas desde a germinação. Na Tabela 3, apresentam-se alguns dos principais herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho, com as respectivas doses recomendadas para solos arenosos.

Tabela 3. Herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho em solos arenosos.

Nome técnico	Nome comercial	Concentração (% do i.a.) ¹ (kg ou L.ha ⁻¹)	Dose do produto comercial	Método de aplicação	Plantas daninhas controladas
Atrazine	Atrazinax 500 Siptran 500 SC Gesaprim 500 CG	50	4,0	Pré ou Pós-emergência precoce	Folhas largas e gramíneas
Alachlor	AlachlorNortox	48	6,0	Pré-emergência	Gramíneas anuais
Metolachlor	Dual 720 EC	72	2,5	Pré-emergência	Gramíneas
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	48	2,5	Pré-emergência	Gramíneas anuais
Trifluralin	Treflan	60	3,0	Pré-emergência	Folhas largas e gramíneas anuais
Atrazine + Alachlor	Boxer	18 + 30	7,0	Pré-emergência	Folhas largas e gramíneas
Atrazine + Butylate ²	Agimex	26 + 26	7,0	Pré-emergência incorporado	Folhas largas e gramíneas
Atrazine + Metolachlor	Sutazin SC	14,4 + 57,6	6,0	Pré-emergência	Folhas largas e gramíneas
Atrazine + Simazine ³	Primestra SC	20 + 30	6,0	Pré-emergência	Folhas largas e gramíneas
Atrazine + Simazine ³	Primatop SC	25 + 25 Herbimix FW Triamex 500 SC Extrazin SC	4,0	Pré ou Pós-emergência precoce	Folhas largas e gramíneas
Cyanazine + Simazine	Blazina SC	25 + 25	4,0	Pré ou Pós-emergência precoce	Folhas largas e gramíneas

i.a. - Ingrediente ativo

²Incorporar imediatamente após a aplicação.

³Aplicação em pós-emergência precoce somente para gramíneas não perfilhas e folhas largas com no máximo seis folhas.

Fontes: Silva & Pires (1990), Ruedell & Souza (1993) e Cardoso (1998).

6.3. Controle Fitossanitário

6.3.1. Controle de Pragas

As pragas de maior incidência na cultura do milho são a lagarta-elasma, a lagarta-do-cartucho e a lagarta-da-espiga. Todas podem causar danos econômicos significativos se não forem adotadas medidas de controle eficientes e na época apropriada.

6.3.1.1. Lagarta-Elasmo (*Elasmopalpus lignosellus* Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

Ocorre com maior frequência na época seca e em solos arenosos e de cerrados. Na época chuvosa, sua incidência verifica-se quando ocorrem veranicos. Em cultivos irrigados, a cultura do milho é menos susceptível ao ataque dessa praga.

Descrição e Biologia

Os adultos são pequenas mariposas pardo-amareladas a pardo-escuras ou cinza e medem de 15 a 20 mm de envergadura. Possuem asas anteriores acinzentadas, sendo mais escuras nas fêmeas, asas posteriores cinza-claras, semitransparentes e palpo labial desenvolvido (Zucchi et al., 1993).

As fêmeas ovopositam na própria planta de milho ou na vegetação próxima à lavoura. As lagartas são bastante ativas e apresentam coloração cinza-esverdeada com linhas longitudinais e transversais marrom-avermelhadas. Quando atingem seu desenvolvimento máximo, chegam a medir de 15 a 20 mm de comprimento.

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

As lagartas, quando pequenas, alimentam-se das folhas. Contudo, à medida que crescem, perfuram orifícios no colo da

planta onde formam galerias ascendentes que aumentam de tamanho com o desenvolvimento das lagartas. Causam a destruição da gema apical e as plantas atacadas manifestam o sintoma de "coração morto", isto é, murchamento e seca das folhas apicais.

As lagartas, assim que atacam as plantas, constroem abrigos (casulos) de teia, detritos e grãos de areia próximos à região do colo das plantas, onde se alojam quando não estão alimentando-se. Essa característica facilita bastante a identificação da lagarta no campo.

Medidas de Controle

A cultura do milho é sensível ao ataque da lagarta-elasmato até os 15 dias após a germinação. Após esse período, as plantas já apresentam colmos mais lenhosos, o que dificulta a penetração das lagartas. É, portanto, nesse período que devem-se implementar as medidas de controle visando manter a praga abaixo do nível de dano econômico.

Melhores resultados de controle têm sido verificados através do controle preventivo com inseticidas sistêmicos, misturados às sementes (Cruz et al., 1995). Contudo, de acordo com Silva (1998), o controle preventivo dessa praga não é recomendado, pois, se as condições climáticas forem favoráveis à cultura (sem veranicos), dificilmente a população desse inseto atingirá o nível de dano econômico. Isso é especialmente importante quando se trata de cultivos irrigados.

Entretanto, no caso de ataque no decorrer do desenvolvimento da cultura e que mereça uma medida de controle, recomenda-se fazer uma pulverização com inseticida dirigindo o jato para o colo da planta e para o solo em volta da mesma (Silva, 1998).

6.3.1.2. Lagarta-do-Cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

Considera-se a praga mais importante da cultura do milho, ocorrendo em qualquer época em que a planta é cultivada. Seu ataque ocorre logo nos primeiros dias após a emergência das plantas, justamente quando são mais sensíveis as desfolhamento (Silva, 1995).

Descrição e Biologia

Os insetos adultos são mariposas de aproximadamente 30 a 35 mm de envergadura, possuindo asas anteriores pardo-escuras e posteriores branco-acinzentadas. Tanto nos machos como nas fêmeas, as asas posteriores são esbranquiçadas e hialinas. Os machos apresentam ainda manchas bem visíveis no ápice.

As fêmeas ovopositam na página superior das folhas, formando massas com número variável de ovos. Uma fêmea põe aproximadamente 2.000 ovos, com a eclosão ocorrendo cerca de três dias após a ovoposição. Quando completamente desenvolvidas, as lagartas medem de 40 a 50 mm de comprimento, apresentam coloração variando de pardo-escuro a quase preta, com estrias longitudinais e pontuações negras no corpo. Apresentam cabeça preta, com uma linha clara bem visível em forma de "Y". Nos dois últimos estádios de desenvolvimento (as lagartas passam por cinco estádios), uma única lagarta é capaz de consumir 200 cm² de folha (Silva, 1998).

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

As lagartas recém-eclodidas se alimentam dos tecidos verdes, deixando apenas a epiderme, ocasionando o sintoma "folhas raspadas". Posteriormente, migram para o cartucho da planta, onde permanecem por todo o ciclo larval que dura em torno de 20 dias. As lagartas fazem buracos nas folhas, podem

chegar também a alimentar-se do colmo é, quando atingem a espiga, podem atacar o pedúnculo impedindo a formação dos grãos ou podem penetrar na porção basal da espiga e danificar os grãos ou alimentar-se da ponta da espiga (Metrangolo et al., 1994; Cruz et al., 1997).

Medidas de Controle

O controle biológico é o mais indicado para essa praga. É feito através de pulverizações com os inseticidas biológicos *Baculovirus spodoptera* e *Bacillus thuringiensis*. O baculovírus é produzido a partir de lagartas infectadas pelo vírus *Baculovirus spodoptera*. A solução desse inseticida utilizada para pulverização é preparada a partir de lagartas infectadas pelo vírus e maceradas em água ou do próprio vírus formulado em pó molhável (Valicente & Cruz, 1991).

Os dois bioinseticidas citados apresentam maior eficiência no controle da lagarta-do-cartucho quando aplicados nas lagartas ainda pequenas, medindo no máximo 1,5 cm de comprimento, ou quando as plantas se apresentam com os sintomas de folhas raspadas. Viana (1994) recomenda que o controle dessa praga com baculovírus seja realizado quando em torno de 17% das plantas apresentarem folhas raspadas.

6.3.1.3. Lagarta-da-Espiga (*Helicoverpa zea* Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)

Essa praga assume maior importância quando a cultura do milho é explorada visando à produção de milho verde para consumo in natura. Mesmo assim, os danos causados estão mais diretamente relacionados ao aspecto visual do produto do que à perda de peso propriamente dita. Em se tratando de milho para a produção de grãos, os danos não são significativos, porém, as espigas atacadas ficam mais predispostas ao ataque de outras pragas e à penetração de microorganismos.

Descrição e Biologia

O adulto é uma mariposa de corpo robusto, medindo cerca de 40 mm de envergadura, apresentando asas anteriores amarelo-pardas, com uma faixa transversal mais escura e uma mancha circular bem nítida na parte ventral. As asas posteriores apresentam-se mais claras, com bordas externas mais escuras.

As fêmeas ovopositam preferencialmente nos "cabelos" (estilos-estigma) da espiga e cada fêmea pode ovopositar até 1.000 ovos. A eclosão das lagartas ocorre cerca de três a cinco dias após a ovoposição. Essas apresentam inicialmente cabeça marrom e o restante do corpo branco. A fase larval dura de 13 a 28 dias e as lagartas podem atingir até 40 mm de comprimento. Ao final dessa fase, apresentam coloração variável, sendo, porém, mais comumente esverdeadas, com três estrias longitudinais mais escuras, uma dorsal e duas dorso-laterais. Apresentam, ainda, cabeça de coloração castanho-clara e, diferentemente da lagarta-do-cartucho que também ataca as espigas, não possuem a linha em forma de "Y". Também se diferenciam da lagarta-do-cartucho por iniciar seu ataque exclusivamente a partir das pontas das espigas. A lagarta-do-cartucho inicia seu ataque em qualquer parte da espiga.

A fase de pupa da lagarta-da-espiga ocorre no solo e dura, em média, 14 dias (Gallo et al., 1988).

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

Inicialmente as lagartas alimentam-se dos "cabelos" da espiga e, em seguida, migram para o interior dessa, onde passam a consumir os grãos em formação.

Os danos médios ocasionados à cultura do milho devido à ação dessa praga não têm sido significativos, conforme já mencionado anteriormente, situando-se em torno de 8,4% em nível de Brasil (Cruz et al., 1987). Esses danos decorrem do corte dos "cabelos", impedindo a fertilização e, como consequência, resultando em falhas nas espigas e da destruição dos grãos, especialmente os das pontas das espigas; e da

perfuração da palha, possibilitando a entrada de microorganismos e outras pragas (Ávila et al., 1997).

Medidas de Controle

O controle da lagarta-da-espiga, quando recomendado, deve ser realizado antes da eclosão dos ovos. A razão disso é porque a ovoposição é feita nas pontas das espigas e, logo após eclosão dos ovos, as lagartas penetram no interior das espigas dificultando dessa forma o seu controle (Cruz et al., 1995).

Em geral, contudo, não se tem recomendado o controle químico dessa praga, uma vez que os danos ela ocasionados não têm atingido níveis de danos econômicos.

Existem várias outras pragas que podem atacar a cultura do milho nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí. Contudo, os níveis de danos ocasionados têm sido pouco significativos, não devendo, portanto, merecer maiores cuidados por parte dos produtores.

6.3.2. Controle de Doenças

As doenças vêm sendo um problema crescente na cultura do milho. Os prejuízos causados à cultura podem ser bastante significativos, tanto em termos de produtividade, quanto de qualidade do produto, se práticas adequadas de manejo não forem adotadas, visando à prevenção e ao controle dessas enfermidades.

Em condições de excesso de umidade associado a altas temperaturas, tem-se verificado o apodrecimento do colmo causado pela bactéria *Erwinia caratovora*. Portanto, o manejo adequado da irrigação é de importância fundamental para evitar a proliferação da doença.

De maneira geral, apesar da importância crescente das enfermidades para a cultura do milho, não se recomenda o controle químico curativo dessas enfermidades. Atualmente, como medidas eficientes de controle das principais enfermidades

da cultura, recomenda-se a utilização de cultivares resistentes, a rotação de culturas, o tratamento das sementes com fungicidas à base de thiram ou captam (Fernandes et al., 1995) e o manejo apropriado da irrigação.

7. Colheita e Comercialização

7.1. Colheita

A colheita do milho pode ser iniciada logo que o grão atinge a maturação fisiológica, o que ocorre em torno de 60 dias após a fase de florescimento, e quando os grãos apresentam um teor de umidade entre 28 e 35% em média (Cardoso, 1998).

Esse estágio se caracteriza pelo aparecimento de uma camada preta localizada na extremidade do grão. O aparecimento dessa camada coincide com o término da translocação de assimilados para a espiga, significando que não haverá mais incremento no teor de matéria seca do grão. Portanto, a presença da camada preta é uma indicação de que o grão já completou seu desenvolvimento. Contudo, como nem todas as variedades ou híbridos de milho atingem a maturação fisiológica com o mesmo teor de umidade, somente o exame da camada preta não é suficiente para a determinação do momento exato de efetuar-se a colheita.

A colheita pode ser manual, semimecanizada e mecanizada. Na colheita manual, conhecida como quebra do milho, retira-se a espiga da planta manualmente e coloca-se em um balaio ou jacá, que normalmente o colhedor carrega preso às costas. Em seguida, a planta é dobrada ao meio para indicar que já foi colhida. Quando o balaio está cheio, as espigas são depositadas em um único monte e, posteriormente, transportadas para o paiol. O rendimento do trabalho de colheita normalmente é muito baixo e depende da localização do campo e da variedade plantada. Segundo Viegas & Peeten (1987), um homem colhe em média 6 a 7 sacos de 60 kg de milho por dia.

Na colheita semimecanizada, faz-se a colheita manual e a debulha mecanizada. Para isso, junta-se o milho colhido em

montes para facilitar a trilha mecânica, que é feita através de uma debulhadeira acoplada à tomada de força do trator ou elétrica.

Na colheita mecânica, uma colheitadeira colhe em média 1,0 ha de milho por hora (400 a 500 sacos/dia), devendo ser recomendada somente para áreas superiores a 100 ha (Viegas & Peeten, 1987). Contudo, levando-se em conta o aumento generalizado do custo de mão-de-obra e, ainda, a disponibilidade de máquinas para aluguel, a mecanização da colheita pode justificar-se em áreas menores que 100 ha.

Para que a operação de colheita mecânica seja bem sucedida, é necessário que tanto a planta quanto o grão estejam suficientemente secos para que a debulha ocorra com facilidade. Por outro lado, o grão de milho deve conter um teor de umidade suficiente para que resista aos impactos sofridos na colheitadeira durante o processo de colheita. Em uma faixa de 12 a 18% de umidade, a máquina causará menos dano ao grão que teores mais elevados. No Brasil, as perdas com colheitas mecânicas de milho chegam a alcançar em torno de 15% devido, principalmente, à realização da colheita fora da época apropriada (Finch, 1980).

7.2. Comercialização

Por ser uma cultura típica de pequeno produtor na região, o milho produzido nos tabuleiros costeiros do Piauí não é suficiente para atender à demanda local. A maior parte da produção é utilizada na propriedade para o consumo da família e para a alimentação animal.

O mercado potencial, incluindo o Ceará, pode ser considerado bom e está em fase de crescimento. A expansão da pecuária leiteira e da avicultura, principalmente nas proximidades de Fortaleza e Teresina, tem requerido a importação de milho de outros estados, mantendo o preço do produto elevado. Os preços por saca de milho alcançados pelos produtores do Ceará têm sido consideravelmente superiores aos alcançados por produtores de outros estados. Em Goiás, por exemplo, de agosto de 1996 a

março de 1998, o preço médio do saco de milho em nível de produtor foi R\$ 6,24. Nesse mesmo período, o preço médio do saco para o produtor do Ceará foi R\$ 14,90 (Indicadores..., 1998).

O cultivo do milho para a produção de sementes pode ser uma atividade importante na região. Os preços do milho-semente são mais elevados que o do grão e o número de produtores que se dedicam a essa atividade é pequeno. A viabilidade econômica da produção de milho-semente na região dos tabuleiros costeiros do Piauí foi demonstrada por Cardoso et al. (1997). Obtiveram um retorno líquido de R\$ 1,41 para cada real investido no sistema produtivo.

Os resultados econômicos obtidos por Cardoso et al. (1997) mostram que a produção de milho em solos arenosos da região norte do Piauí pode ser economicamente viável, mesmo com a elevada utilização de insumos, como corretivos, fertilizantes e água para irrigação, essenciais para se alcançar em altas produtividades.

8. Referências Bibliográficas

ANDRADE, C. de L.T. de; FREITAS, J. de A.D. de; LUZ, L.R.Q.P. da. Características Físico-hídricas de solos arenosos de tabuleiros litorâneos. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9., 1991, Natal, RN, Anais... Fortaleza: ABID, 1992a, v.1. p.1069-1095.

ANDRADE, C. de L.T. de; GORNAT, B. Desenvolvimento e calibração de um tanque de fertirrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9., 1991, Natal, RN, Anais... Fortaleza: ABID, 1992b, v.1. p.1051-1067.

ANDRADE, C. de L.T. de; GORNAT, B. Calibração e operação de um tanque de fertirrigação. Parnaíba: Embrapa-CNPAL, 1992c. 18p. (Embrapa-CNPAL. Circular Técnica, 3).

ANDRADE, C. de L.T. de; SILVA, A.A. G. da; SOUZA, I.R.P. de. Dinâmica da água em solo arenoso cultivado com caupi sob irrigação por aspersão. *Item-Irrigação e Tecnologia Moderna*, v.47, p.7-14, 1992d.

ANDRADE JÚNIOR, A.S. de; CARDOSO, M.J.; MELO, F. de B.; BASTOS, E.A. Irrigação. In: *A cultura do milho no Piauí*. p.68-100. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 12).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. CD Rom.

ARNON, I. Mineral nutrition of maize. Bern: International Potash Institute, 1975. 452p.

ÁVILA, C.J.; DEGRANDE, P.E.; GOMEZ, S.A. Insetos pragas; reconhecimento, comportamento, danos e controle. In: *Milho: informações técnicas*. Dourados: Embrapa-CPAO, 1997. p.157-180. (Embrapa-CPAO. Circular Técnica, 5)

BRESOLIN, N. A semeadura do milho no Rio Grande do Sul. In: *BRESOLIN, N. Contribuições à cultura do milho para o Estado do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fundação de Ciência e Tecnologia, 1993. p.44-58.

CARDOSO, M.J. Colheita e armazenamento. In: *A cultura do milho no Piauí*. 2.ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. p.172-177. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 12).

CARDOSO, M.J. Plantas daninhas. In: *A cultura do milho no Piauí*. 2.ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. p.120-129. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 12).

CARDOSO, M.J.; BASTOS, E.A.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; ANDRADE JUNIOR, A.S. de; RODRIGUES, B.H.N. Avaliação agroeconômica da produção de sementes de milho, variedade BR 473, sob irrigação nos Tabuleiros Costeiros. Teresina:

Embrapa-CPAMN, 1997a. 5p. (Embrapa-CPAMN. Comunicado Técnico, 66).

CARDOSO, M.J.; CARVALHO, W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M.X. dos. Comportamento e recomendação de cultivares de milho para o Estado do Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1997b. 4p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 73).

CARDOSO, M.J.; MELO, F.B.; ATHAYDE SOBRINHO, C. Comportamento produtivo de variedades de milho em cinco microrregiões do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina, PR. Resumos... Londrina: IAPAR, 1996. p.12.

CARNEIRO, G.E.S.; GERAGE, A.C. Densidade de semeadura. In: A cultura do milho no Paraná. Londrina: IAPAR, 1991. p.65-70 (IAPAR. Circular, 68).

COELHO A.M.; FRANÇA G.E. Nutrição e adubação. In: POTAFOS. Seja o doutor do seu milho. 2.ed. ampl., Piracicaba: 1995. p.1-9 (POTAFOS. Arquivo do Agrônomo, 2).

CRUZ, J.C.; RAMALHO, M.A.P. Tração animal no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Mecanização na cultura do milho utilizando a tração animal. Sete Lagoas: 1985. p.17-28.

CRUZ, I.; VALICENTE, F.H.; SANTOS J.P. dos; WAQUIL, J.M.; VIANNA, P.A. Manual de Identificação de pragas da cultura do Milho. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1997.

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; VALICENTE, F.H. Pragas: diagnóstico e controle. In: POTAFOS. Seja o doutor do seu milho. 2.ed. ampl., Piracicaba: 1995. p.1-9 (POTAFOS. Arquivo do Agrônomo, 2).

DOOREMBOS, J.; PRUITT, W.O. Guidelines in predicting crop water requirements. Rome: 1977, 144p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 24).

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. de; PINTO, N.C.F.J.A. de. Doenças do Milho. In: POTAFOS. Seja o doutor do seu milho. 2.ed. ampl. Piracicaba: 1995. p.21-23 (POTAFOS. Arquivo do Agrônomo, 2).

FLANNERY, R.L.. Plant food uptake in maximum yield corn study. Better Crops with Plant Food, v.70, p.4-5, 1986.

FINCH, E.O.; COELHO, A.M.; BRANDINI, A. Colheita de milho. Informe Agropecuário, v.6, n.72, p.61-66, 1980.

FRIZZONE, J.A. Métodos de aplicação de fertilizantes via de água de irrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FERTILIZANTES FRUIDOS, 1993, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: ESALQ/CENAPOTAFOS, 1993. p.211-231.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. Manual de entomologia agrícola. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GERAGE, A.C. Cultivares. In: A cultura do milho no Paraná. Londrina: IAPAR, 1991. p.73-82 (IAPAR. Circular, 68).

MAGALHÃES, P.C; DURÃES, F.M.; PAIVA, E. Fisiologia da planta de milho. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1995. p.6. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 20).

INDICADORES DA AGROPECUÁRIA. Brasília: CONAB, v.7, n.3, 1998. 16p.

KELLER, J; BLIESNER, R.D. Sprinkle and trickle irrigation. New York: Chapman and Hall, 1990, 652p.

MATTOSO, M.J.; SILVA, W.L.C. Modelo para estimativa dos custos de produção de culturas irrigadas: caso do milho irrigado por pivô central. Parnaíba, PI: Embrapa-CNPAl, 1989. 22p. (Embrapa-CNPAl. Circular Técnica, 1).

- MATZENAUER, R.; SUTILI, V.R. A água na cultura do milho. *Ipagro Informa*, n.26, p.17-32, 1983.
- METRANGOLO, W.J.R.; DELLA LUCIA, T.M.C.; CRUZ, I. Presença de *Spodoptera frugiperda* no estilo-estigma e espigas de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 20., 1994, Goiânia, GO. Centro-Oeste: Cinturão do milho e do sorgo no Brasil. Resumos... Goiânia: ABMS, 1994. p.146.
- MONTEIRO, J.A. Estresse ambiental: considerações econômicas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ESTRESSE AMBIENTAL, 1992, Belo Horizonte, MG. O Milho em Perspectiva-Anais... Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS/México: CIMMYT/UNDP, 1995. p.13-40.
- NASCIMENTO, M.M.A.; TAVARES FILHO, J.J.; TABOSA, J.N. Avaliação de cultivares de milho no agreste semi-árido de Pernambuco. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 37; REUNIÃO TÉCNICA DO SORGO, 21., 1992, Porto Alegre, RS. Resumos... Porto Alegre: SAA/SCT/ABMS/EMATER-RS/Embrapa-CNPMS/CIENTEC, 1992. p.12.
- RAIJ, B.V. Avaliação da fertilidade do solo. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1983. 142p.
- RESENDE, M.; FRANÇA, G.E.; ALVES V.M.C. Cultura do Milho Irrigado. In: BULL, LT; CANTARELLA, H. eds. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.237-248.
- RUEDELL, J.; SOUZA R.O. Controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: BRESOLIN, N. Contribuições à Cultura do milho para o Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação de Ciência e Tecnologia, 1993. p.94-112.
- SILVA, A.A.G. da; ANGELOCCI, I.R.; NOGUEIRA, L.C.; ANDRADE, C. de L.T. de. Avaliação da eficiência de métodos de

estimativa da evapotranspiração de referência (Eto) para o município de Parnaíba-PI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22., 1993. Ilhéus, BA. Anais... Ilhéus: SBEA/CEPLAC, 1993, v. 4, p.2464-2477.

SILVA, J.B da; PIRES, N. de M. Controle de plantas daninhas na cultura do milho. Informe Agropecuário, v.14, n.164, p.17-20, 1990.

SILVA, A.F.; VIANA, A.C.; CORREA, L.A.; CRUZ, J.C. Semeadura do milho. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). Recomendações técnicas para o cultivo do milho. 3.ed. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1987. 100p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 4).

SILVA, J.B.; CRUZ, J.C.; SILVA, A.F. Controle de plantas daninhas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). Recomendações técnicas para o cultivo do milho. 3.ed. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1987. 100p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 4).

SILVA, P.H.S. da. Avaliação de danos de Spodoptera frugiperda (J.F. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) no milho cultivado com dois níveis de fertilidade. Piracicaba: ESALQ, USP, 1995. 84p. Tese de Doutorado.

SILVA, P.H.S. da. Pragas. In: A cultura do milho no Piauí. 2.ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. p.130-159.

SOUZA I.R.P.; ANDRADE C.L.T. Avaliação de cultivares de milho sob irrigação em solos arenoso. Embrapa-CNPAL, 1991, 4p (Embrapa-CNPAL. Pesquisa em Andamento, 10).

SOUZA, I.R.P.; ANDRADE C.L.T.; BARRIGOSI J.A.F.; RITSCHER, P.S. Avaliação de cultivares de milho sob irrigação por aspersão no baixo Parnaíba. Parnaíba: Embrapa-CNPAL, 1993, 10p. (Embrapa-CNPAL. Comunicado Técnico, 11).

VALICENTE, F.H.; CRUZ, I. Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com baculovírus. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1991. 23p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 15).

VIANA, P.A. Efeito de doses do inseticida chlorpyrifos para o controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, na cultura do milho. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993. Sete Lagoas: v.6, p.65-66, 1994.

VIEGAS, G.P.; PEETEN, H. Sistemas de produção. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P., eds. Melhoramento e produção de milho. Campinas: Função CARGILL, v.2, p.453-538, 1987.

VITTI, G.C.; BOARETO, A.E.; PENTEADO, S.R. Fontes de fertilizantes e fertirrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FERTILIZANTES FRUIDOS, 1993, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ/CENAPOTAFOS, 1993. p.233-236.

ZUCCHI, R.A; NETO, S.S.; NAKANO, O. Guia de identificação de pragas agrícolas. Piracicaba: ESALQ, 1993. 139p.

9. Anexo

Coeficientes Técnicos para o Cultivo de 1,0 ha de Milho Irrigado

Discriminação	Unid	Quant.
1. Preparo do solo e plantio		
• Aração	H/Tr	03
• Gradagem niveladora	H/Tr	02
• Plantio	H/Tr	01
• Tratos culturais	H/Tr	04
2. Irrigação		
• Energia elétrica	kwh	1.350
• Mão-de-obra	H/D	12
3. Insumos		
• Sementes	kg	23
• Fertilizantes (formulação N-P-K)	kg	260
• Sulfato de amônio	kg	100
• Uréia	kg	155
• Herbicida	L	08
• Inseticidas (3 aplicações)	L	03
• Inseticida + micronutrientes p/ tratamento de sementes	L	01
4. Colheita*	H/D	07

*Rendimento: 7.200 kg/ha

h/Tr = Hora-trator; H/D = Homem-dia