

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0103 - 0205
Dezembro, 2008

207

**Manual de Boas Práticas Agrícolas
para a Produção do Amendoim no
Nordeste do Brasil**



Embrapa



ISSN 0103-0205
Dezembro, 2008

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 207

Manual de Boas Práticas Agrícolas para a Produção do Amendoim no Nordeste do Brasil

Taís de Moraes Falleiro Suassuna
Wilton de Macedo Coutinho
Valdinei Sofiatti
Nelson Dias Suassuna
Tarcísio Marcos de Souza Gondim

Campina Grande, PB.
2008

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58.428-095 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3182-4300
Fax: (83) 3182-4367
sac@cnpa.embrapa.br
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva

Secretário: Valter Freire de Castro

Membros: Fábio Aquino de Albuquerque

Giovani Greigh de Brito

João Luiz da Silva Filho

Máira Milani

Maria da Conceição Santana Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Valdinei Sofiatti

Wirton Macedo Coutinho

Supervisor Editorial: Valter Freire de Castro

Revisão de Texto: Maria José da Silva e Luz

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Sérgio Cobel da Silva

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2008) 1.000 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)

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Manual de Boas Práticas Agrícolas para a Produção do Amendoim no Nordeste do Brasil, por Taís de Moraes Falleiro Suassuna e outros. Campina Grande, 2008.

27p. (Embrapa Algodão. Documentos, 207)

1. Contaminação-fúngica. 2. Profilaxia. 3. Armazenamento. 4. Secagem. 5. Resfriamento. 6. Aeração. 7. Variedade. 8. Controle integrado. 9. Controle cultural. 10. Controle químico. 11. Controle mecânico. 12. Herbicida I. Suassuna, T. de M.F. II. Coutinho, W. de M. III. Sofiatti, V. IV. Suassuna, N.D. V. Gondim, T.M. de S. VI. Título. VII. Série.

CDD: 630.72081

© Embrapa 2008

Autores

Taís de Moraes Falleiro Suassuna

D.Sc. Eng. agrôn. da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
CEP 58.428-095, Campina Grande, PB
E-mail: tais@cnpa.embrapa.br

Wirton de Macedo Coutinho

M.Sc. Eng. agrôn. da Embrapa Algodão
E-mail: wirton@cnpa.embrapa.br

Valdinei Sofiatti

D.Sc. Eng. agrôn. da Embrapa Algodão
E-mail: vsofiatti@cnpa.embrapa.br

Nelson Dias Suassuna

D.Sc. Eng. agrôn. da Embrapa Algodão
E-mail: suassuna@cnpa.embrapa.br

Tarcísio Marcos de Souza Gondim

M.Sc. Eng. agrôn. da Embrapa Algodão
E-mail: tarcisio@cnpa.embrapa.br

Apresentação

O amendoim é um produto cultivado em todas as regiões do Brasil, cuja produção aumentou significativamente nos últimos anos. A safra 2007/2008 alcançou 300 mil toneladas, quase 30% superior a safra 2006/2007.

Este aumento na produção refletiu aumentos consistentes em produtividade, devidos principalmente à adoção de cultivares mais produtivas, entre outras tecnologias, que permitiram inclusive a exploração do mercado externo, além de atender ao mercado interno de produtos in natura e para a indústria de alimentos. No entanto, a qualidade do produto tem sido o maior desafio da cadeia produtiva, seja para atender as exigências dos mercados interno ou externo.

O sistema de produção utilizado na Região Nordeste é o de agricultura familiar, com reduzido uso de insumos e mecanização e baixa produtividade. O consumo na região é alto, entretanto, a produção regional é insuficiente para atender à esta demanda. O desenvolvimento da cadeia produtiva do amendoim no Nordeste pode atender às indústrias regionais, além de contribuir com a melhoria da qualidade de vida dos agricultores, haja vista, possibilitar valor agregado à renda do produtor com a confecção de co-produtos na própria fazenda.

As recomendações deste manual são viáveis de serem adotadas pelo produtor de amendoim no Nordeste do Brasil, contribuindo para elevar os padrões de qualidade e produtividade desta importante cultura para a nossa região.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Manual de Boas Práticas Agrícolas para a Produção do Amendoim no Nordeste do Brasil	11
1. Introdução	11
2. Prevenção da contaminação do amendoim por aflatoxinas	13
2.1 Condições que favorecem a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante a etapa de produção	13
2.2 Como prevenir a contaminação por aflatoxinas no amendoim durante a etapa de produção	14
2.3 Como prevenir a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante a colheita	14
2.4 Como prevenir a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante a secagem (cura)	14
2.5 Armazenamento	14
2.5.1 Secagem	15
2.5.2 Resfriamento	16
2.5.3 Aeração	16
2.6 Condições que favorecem a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante o armazenamento	16
2.7 Como prevenir a contaminação por aflatoxinas durante o armazenamento	16
3. Cultivares	17
4. Manejo integrado de plantas daninhas (MIP Daninhas)	19
4.1 Controle cultural	19
4.2 Controle Mecânico	20
4.3 Controle químico	20

4.3.1 Herbicidas de pré-plantio incorporado (PPI)	21
4.3.2 Herbicidas de pré-emergência (PRÉ)	21
4.3.3 Herbicidas de pós-emergência (PÓS)	21
4.3.4 Manejo da resistência de plantas daninhas a herbicidas	22
5. Fertilidade	24
6. Referências Bibliográficas	26

Manual de Boas Práticas Agrícolas para a Produção do Amendoim no Nordeste do Brasil

Taís de Moraes Falleiro Suassuna
Wilton de Macedo Coutinho
Valdinei Sofiatti
Nelson Dias Suassuna
Tarcísio Marcos de Souza Gondim

1. Introdução

O amendoim é uma oleaginosa de ciclo curto, tradicionalmente cultivada pelos agricultores do Agreste nordestino. Os solos são predominantemente arenosos, o relevo suavemente ondulado e o período de chuvas ocorre entre os meses de março e julho. Nos principais estados produtores de amendoim, Bahia, Ceará, Sergipe e Paraíba, o tamanho das lavouras varia entre 0,3 hectares (uma tarefa) e cinco hectares. O cultivo emprega mão-de-obra, familiar ou contratada, para realizar todas atividades, desde o plantio até a colheita. Praticamente não são utilizados insumos, tanto em cultivo solteiro quanto consorciado com milho ou feijão (SUASSUNA et al., 2006).

A comercialização é feita por meio de atravessadores, que podem comprar o amendoim verde - colhido aos 70 dias do plantio - para atender ao mercado de amendoim cozido. Quando colhido seco - aos 90 dias após o plantio - a comercialização é realizada por intermediários na comunidade. Estes repassam para outros atravessadores que comercializam o produto nos mercados locais (feiras, mercados, sorveterias, indústrias), ou em estados circunvizinhos (SUASSUNA et al., 2006).

A região Nordeste é o segundo maior pólo consumidor de amendoim no Brasil, com uma demanda anual superior a 50 mil toneladas de vagens. A produção

regional, de 10.000 toneladas de amendoim em casca, é insuficiente para atender os principais mercados de consumo, como a Bahia, Sergipe, Ceará, Pernambuco e Paraíba (SANTOS et al., 2006b).

A produtividade, apesar de ser um importante fator para reduzir custos, não é suficiente para garantir a competitividade dos produtos agrícolas. A segurança dos alimentos é um fator cada vez mais importante e compreende a ausência de perigos à saúde do consumidor (SUASSUNA et al, 2005). Exemplos recentes de perigos encontrados em alimentos são as tão divulgadas contaminações por agrotóxicos, causadas pelo mau uso destes produtos pelos produtores agrícolas, que contaminam ao ambiente e a si próprios utilizando produtos não registrados para a cultura, pelo não uso de equipamentos de proteção individual durante a aplicação, entre outros.

No entanto, o maior perigo associado à cultura do amendoim é a contaminação por aflatoxinas, que são compostos tóxicos produzidos por fungos (bolores) que se desenvolvem sobre os grãos, tanto antes quanto após a colheita (ALMEIDA et al., 2008; DHINGRA; COELHO NETO, 1998; SANDERS et al., 1984).

No Brasil, as aflatoxinas são as únicas micotoxinas que têm o nível de contaminação regulamentado pelo Ministério da Saúde. Para o amendoim, por exemplo, o nível aceitável é de 20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, para o somatório das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 (BRASIL, 2002).

A prevenção da contaminação por aflatoxinas no amendoim compreende cuidados como a escolha da área para o plantio e da cultivar, o controle de pragas, da umidade no solo no período que antecede a colheita, entre outros. Durante a fase de pós-colheita, é importante manter os grãos com baixa umidade, armazenado em ambiente protegido, limpo, seco e ventilado. Basicamente, são considerados os fatores agronômicos e ambientais que favoreçam a infecção das vagens e sementes pelo fungo produtor de aflatoxinas (SUASSUNA et al, 2005).

Este manual reúne as informações mais importantes para prevenir a contaminação do amendoim, desde a etapa de produção até o armazenamento, que podem ser empregadas pelos produtores que tradicionalmente produzem amendoim no Nordeste do Brasil. As recomendações, além de promoverem a qualidade e segurança, aumentam a produtividade das lavouras, contribuindo para a sustentabilidade da produção de amendoim nas condições de cultivo do Nordeste do Brasil.

O acompanhamento técnico é indispensável para viabilizar a utilização das recomendações, que devem ser baseadas em um diagnóstico de cada propriedade e dos meios disponíveis na região para implantação das mesmas.

2. Prevenção da contaminação do amendoim por aflatoxinas

As principais toxinas produzidas por fungos no amendoim são as aflatoxinas (B1, B2, G1 e G2), produzidas por *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*. *Aspergillus flavus* produz somente as aflatoxinas B1 e B2, enquanto *Aspergillus parasiticus* produz as aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 (DHINGRA; COELHO NETO, 1998).

Quando ocorrem períodos de estiagem antes da colheita, no período que compreende as últimas 4 a 6 semanas antes do final do ciclo, há um grande risco de contaminação por aflatoxinas em níveis muito elevados (COLE et al., 1986, DHINGRA; COELHO NETO, 1998, FAO, 2003; SANDERS et al., 1984). Desta forma, o cultivo do amendoim em áreas irrigadas ou com irrigação suplementar tem se constituído uma das recomendações de maior efeito na prevenção da contaminação pré-colheita por aflatoxinas (FAO, 2003). O cultivo de amendoim em áreas de solo arenoso no Nordeste pode ser um fator favorável à contaminação, sendo altamente recomendável a utilização da irrigação para prevenir a contaminação por aflatoxinas. A suspensão da irrigação pode ser feita de 3 a 5 dias antes da colheita, evitando a exposição excessiva do plantio ao déficit hídrico. Danos nas vagens, causadas devido à alta incidência de doenças, perfurações feitas por insetos ou pelo manuseio na colheita e despencamento podem ocasionar a contaminação por aflatoxinas no amendoim antes mesmo da colheita (FAO, 2003).

2.1 Condições que favorecem a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante a etapa de produção

- Temperaturas entre 25 °C e 30 °C
- Déficit hídrico durante as últimas seis semanas do ciclo da cultura
- Plantio em áreas cultivadas com amendoim anteriormente
- Presença de danos causados por insetos nas vagens
- Alta incidência de doenças foliares

2.2 Como prevenir a contaminação por aflatoxinas no amendoim durante a etapa de produção

- Escolher a área para plantio - solos arenosos são mais suscetíveis ao déficit hídrico
- Adequar o calendário de plantio para evitar estiagem no período que antecede a colheita
- Controlar adequadamente insetos pragas, ervas daninhas e doenças
- Realizar rotação de culturas
- Utilizar irrigação suplementar no final do ciclo

2.3 Como prevenir a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante a colheita

- Planejar a colheita para que o arranquio seja feito no ponto ótimo de maturidade
- Plantas que morreram devido ao ataque de insetos ou microrganismos devem ser separadas
- Separar o amendoim colhido em áreas irrigadas do amendoim colhido em áreas de sequeiro
- Descartar as vagens danificadas

2.4 Como prevenir a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante a secagem (cura)

- Secar as vagens o mais rápido possível - inverter completamente a planta no campo, expondo as vagens ao sol e ao vento (Figura 1)
- O manuseio das vagens deve ser realizado cuidadosamente para se evitar danos às mesmas
- Separar a colheita em lotes com umidades aproximadas
- Manter os grãos com umidade inferior a 10%

2.5 Armazenamento

Quando as condições de armazenamento são, de maneira geral precárias, com presença de goteiras e infiltrações, colocação dos sacos contendo amendoim diretamente sobre o piso ou encostados nas paredes, a contaminação

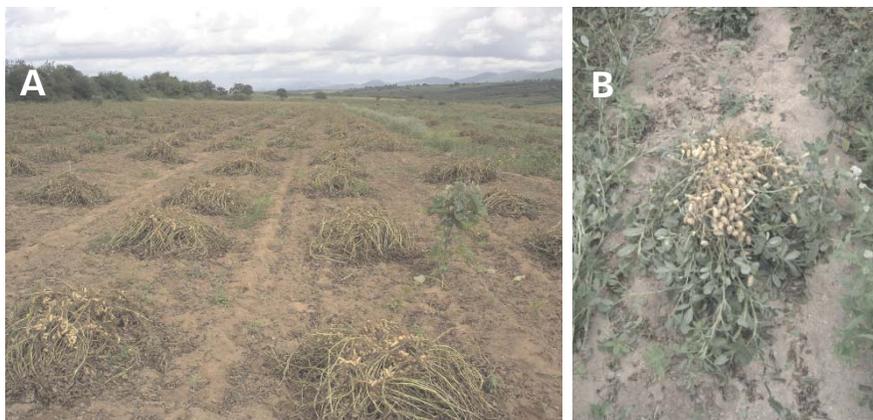


Fig. 1. Plantas invertidas para cura do amendoim após colheita manual, em Mogeiro, PB (2008): A) imediatamente após o arranquio; B) após o período de cura (7 dias).

predominante será causada pela infecção dos grãos por *Aspergillus flavus*, que é mais adaptado ao ambiente aéreo. Neste caso, deve-se consertar a construção e usar estrados de madeira para acomodar adequadamente os sacos com amendoim.

Os fatores mais importantes que determinam o desenvolvimento de fungos em grãos armazenados são: grau de umidade dos grãos, temperatura, grau de contaminação, impurezas, presença de insetos e ácaros, condições físicas dos grãos, período de armazenamento e atmosfera favorável. Esses fatores estão todos inter-relacionados, formando um sistema complexo e devem ser considerados em conjunto (BOLONHEZI, 2005b).

As principais medidas utilizadas para controlar fungos em grãos armazenados são: secagem dos grãos, aeração e controle da temperatura do ambiente de armazenamento (SANDERS, 1995).

2.5.1 Secagem

A umidade é o principal fator que determina a contaminação de grãos por fungos de armazenamento. Portanto, a secagem de grãos antes do armazenamento em níveis de umidade inferiores àquelas necessárias ao crescimento fúngico é uma das medidas mais eficazes no controle da deterioração de grãos provocados por fungos. Como fungos de armazenamento podem se desenvolver em grãos com

grau de umidade em equilíbrio com a umidade relativa do ambiente acima de 65%, é necessário que os grãos sejam secos nesse limite de umidade. No armazenamento em depósitos com temperaturas de 20 °C, grãos amiláceos (milho, arroz, sorgo e trigo) devem conter, no máximo, 13% de água, enquanto grãos oleaginosos (soja, girassol e amendoim), no máximo 9%.

2.5.2 Resfriamento

O controle de temperatura do ambiente de armazenamento pode ser tão eficiente quanto o controle de umidade dos grãos na prevenção da deterioração causada por fungos em grãos armazenados. Em temperaturas abaixo de 15 °C, a maioria dos fungos de armazenamento não crescem. Grãos armazenados a 2 °C permanecem por um período dez vezes mais longo livre de fungos do que grãos armazenados a 25 °C, independente do seu teor de água.

2.5.3 Aeração

O principal objetivo da aeração é o resfriamento da massa de grãos armazenada. Além do resfriamento, a aeração introduz O₂, expulsa CO₂ e remove ou introduz umidade da massa de grãos, reduzindo ou prevenindo o processo de migração de umidade pela manutenção de temperaturas uniformes na massa de grãos.

2.6 Condições que favorecem a contaminação do amendoim por aflatoxinas durante o armazenamento

- Temperaturas próximas de 30 °C
- Armazenamento de grãos com umidade superior a 11 %
- Presença de sujeiras, torrões, partes de plantas junto com as vagens
- Mistura de materiais com diferentes umidades
- Armazenar vagens danificadas, quebradas, perfuradas por insetos

2.7 Como prevenir a contaminação por aflatoxinas durante o armazenamento

- Ponto-chave: evitar a reidratação dos grãos

- Armazenar apenas as vagens inteiras, bem desenvolvidas e sem perfurações ou outros danos
- Armazenar o amendoim em ambientes secos, ventilados, com boa cobertura
- Armazenar o amendoim em ambientes com estrutura de ventilação e resfriamento
- Armazenar o amendoim em ambientes protegidos de insetos, pássaros e roedores
- Colocar os sacos contendo as vagens sobre estrados de madeira, distantes de paredes e empilhados de maneira a deixar corredores que permitam a limpeza do local e a retirada dos mesmos
- Determinar o nível de aflatoxinas por análises químicas e separar lotes livres ou com pouca contaminação dos demais
- Separar lotes produzidos com irrigação dos produzidos em sequeiro
- Separar lotes com diferentes umidades

3. Cultivares

A existência de cultivares adaptadas a regiões ou condições específicas de cultivo, é fator fundamental para prevenir a contaminação por estes fungos produtores de aflatoxinas (SUASSUNA et al., 2005).

A escolha de uma cultivar com ciclo compatível com o regime de chuvas também é importante, principalmente para cultivos de sequeiro. Durante o período de cultivo do amendoim, deve-se evitar que ocorra estiagem nas últimas 4 a 6 semanas, pois essa condição é favorável à infecção das vagens e sementes pelos fungos produtores de aflatoxinas, o que favorece muito a contaminação da produção. Caso o ciclo da cultivar seja mais longo que o período das chuvas, deve-se providenciar irrigação complementar (FAO, 2003).

As cultivares BR-1, BRS 151 L-7 e BRS Havana (Figura 2) foram desenvolvidas pela Embrapa Algodão e são adaptadas às regiões do Nordeste onde se cultiva amendoim (SANTOS et al., 2005).

A cultivar BR-1, lançada pela Embrapa Algodão em 1994, é precoce, com ciclo de 89 dias após a emergência; as sementes dessa cultivar são de coloração

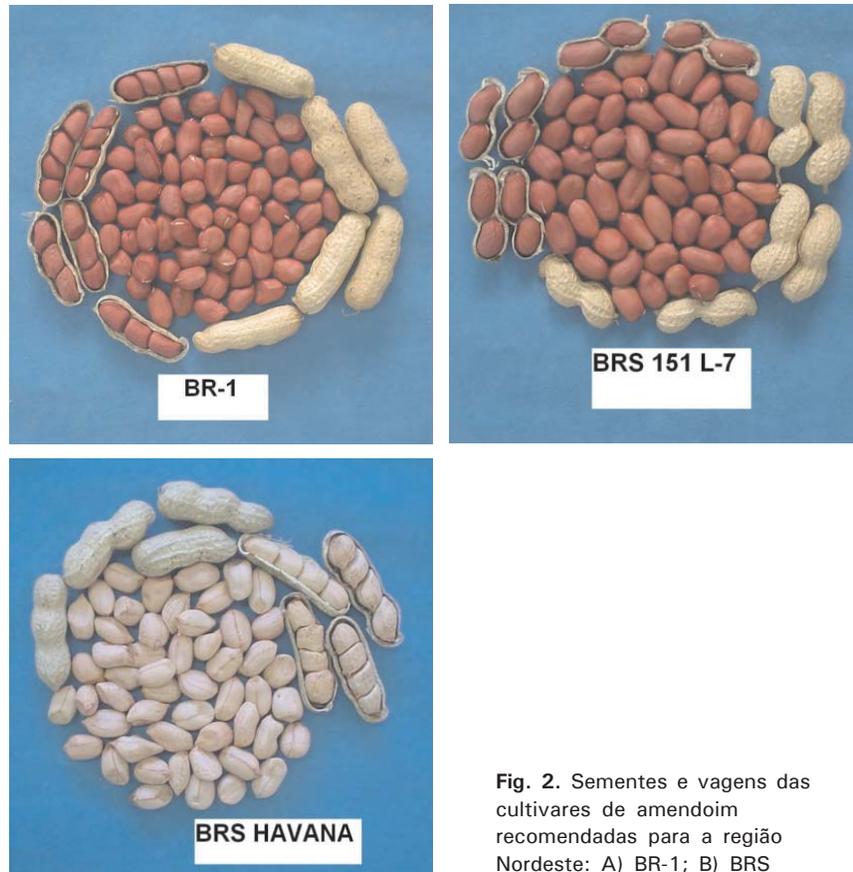


Fig. 2. Sementes e vagens das cultivares de amendoim recomendadas para a região Nordeste: A) BR-1; B) BRS 151Amendoim L-7; C) BRS Havana

vermelha e tamanho médio. Recomendada para consumo in natura e para indústria de produtos alimentícios, tem 45% de óleo e rendimento médio de 1.700 kg.ha⁻¹ de amendoim em vagens, em regime de sequeiro, e 3.500 kg.ha⁻¹, sob irrigação (SANTOS et al, 2005).

A cultivar BRS 151 Amendoim L-7 foi lançada em 1998. É tolerante ao déficit hídrico, característica herdada da cultivar africana 55-437, um de seus progenitores. As sementes desta cultivar são vermelhas, alongadas e grandes. Em 27 ensaios conduzidos nos Estados da Paraíba, Bahia, Pernambuco e Sergipe, no período de 1994 a 1997, em regime de sequeiro, a cultivar BRS

151 L-7 teve um rendimento médio 1.850 kg.ha^{-1} em vagens, contudo, sob irrigação, seu potencial de produção é de 4.500 kg.ha^{-1} (SANTOS et al, 2005).

A cultivar BRS Havana foi obtida por seleção massal para tamanho e forma dos grãos e adaptação para o clima semi-árido. Tem ciclo de 90 dias, é tolerante ao déficit hídrico e tem rendimento médio de 1.780 kg.ha^{-1} em vagens quando cultivada em sequeiro, e 3.500 kg.ha^{-1} quando cultivada sob irrigação. As vagens têm 3-4 sementes, de tamanho médio e película bege. É indicada para fabricação de alimentos doces e salgados (SANTOS et al., 2006a).

4. Manejo integrado de plantas daninhas (MIP Daninhas)

O manejo integrado de plantas daninhas na cultura do amendoim deve visar não somente a maior produtividade da cultura, mas também a conservação do solo e a preservação do seu potencial produtivo. Nem sempre a eliminação total das plantas daninhas significa o lucro máximo, pois o investimento requerido para altos percentuais de controle pode trazer menor retorno. Por isso, deve-se analisar caso por caso a relação custo de controle x benefício (BOLONHEZI et al, 2005a). Além disso, a presença de plantas daninhas no momento da colheita pode dificultar o arranquio e inversão das plantas, além da secagem/cura do amendoim no campo. A presença de folhas, ramos junto com as vagens desfavorece a secagem das mesmas, o que pode ocasionar a contaminação por *Aspergillus* e conseqüentemente por aflatoxinas. Os principais métodos de controle das plantas daninhas em plantios de amendoim são descritos a seguir.

4.1 Controle cultural

Respeitadas as exigências culturais de cada cultivar, recomenda-se buscar o mais rápido fechamento das entrelinhas, para possibilitar maior sombreamento do solo reduzindo o crescimento das plantas daninhas. A rotação de culturas também deve ser uma prática adotada, pois além de suas múltiplas vantagens, impede a seleção natural de certas espécies de plantas daninhas, que são controladas pela aplicação de herbicidas nas culturas de rotação. Vale ressaltar que o controle cultural apenas reduz a incidência de plantas daninhas e deve ser utilizado juntamente com outros métodos de controle para que a produtividade da cultura não seja prejudicada.

4.2 Controle Mecânico

O controle mecânico das plantas daninhas pode ser feito com uso de enxada ou cultivador a tração animal ou mecânica na entre linha da cultura. Quando se utiliza o cultivador na entrelinha da cultura, normalmente é necessário o retoque com enxada para eliminação das plantas daninhas dentro das linhas de plantio. Quando se utiliza o cultivador mecânico, usar preferencialmente ponteiros do tipo "asa-de-andorinha" pois, esse modelo apresenta a vantagem de efetuar uma capina superficial, sem remover grande quantidade de solo, e sem formar sulcos profundos nas entrelinhas, evitando-se danos ao sistema radicular da cultura. Para não ocorrer redução na produtividade da cultura é necessário mantê-la sem a interferência das plantas daninhas no período compreendido entre 10 e 60 dias após a emergência dependendo da cultivar e das espécies infestantes.

4.3 Controle químico

Atualmente o controle químico das plantas daninhas é o método mais utilizado principalmente entre os médios e grandes produtores. Quando empregados corretamente, os herbicidas atuam com eficiência e segurança, mesmo em áreas de pequenos produtores (Figura 3). Caso contrário, esses produtos poderão causar sérios prejuízos não somente à cultura, como também ao homem e ao



Fig. 3. Controle de plantas daninhas com herbicida pós-emergente, em lavoura de amendoim. Mogeiro/PB, 2008.

meio ambiente. Para se obter máxima eficiência com o controle químico de plantas daninhas, é fundamental que o equipamento de aplicação esteja em perfeitas condições de uso, sem vazamentos, com bicos apresentando vazão uniforme, além de estar adequadamente regulado e calibrado.

4.3.1 Herbicidas de pré-plantio incorporado (PPI)

Os herbicidas de pré-plantio incorporado são aplicados antes da semeadura do amendoim, pois são produtos que, por suas características físico-químicas, necessitam ser incorporados mecanicamente ao solo, evitando-se, com isso, redução em sua eficiência agrônômica. A incorporação deverá ser realizada logo após a aplicação, usando-se grade niveladora de discos, regulada pra trabalhar numa profundidade de 10 a 15 cm.

4.3.2 Herbicidas de pré-emergência (PRÉ)

Os herbicidas de pré-emergência são aqueles aplicados após a semeadura do amendoim. Por ocasião da aplicação, o solo deve apresentar-se com umidade (suficiente para germinação das sementes) e destorroado, para que ocorra uma perfeita distribuição do herbicida na sua superfície. Para proporcionar um controle eficiente das plantas daninhas com herbicidas residuais de solo que não apresentam atividade em pós-emergência, recomenda-se efetuar a semeadura, seguida da aplicação dos produtos, imediatamente após a última gradagem, evitando a emergência das plantas daninhas antes da aplicação do herbicida.

4.3.3 Herbicidas de pós-emergência (PÓS)

Uma característica importante desses herbicidas é a sua seletividade à cultura do amendoim, pois a aplicação é realizada após a emergência das plantas daninhas e da cultura. Para obtenção de melhores resultados é necessário a observação de alguns fatores importantes, tais como as condições climáticas por ocasião da aplicação e o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas.

Em condições de estresse biológico das plantas daninhas, deve-se evitar a aplicação de herbicidas de pós-emergência, pelo fato das mesmas não se encontrarem em plena atividade fisiológica e, assim, a atuação do herbicida pode ficar prejudicada. Os estádios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas (entre duas e quatro folhas) são os mais susceptíveis à ação dos herbicidas de pós-emergência e, portanto, devem ser as épocas preferenciais de aplicação.

4.3.4 Manejo da resistência de plantas daninhas a herbicidas

O uso continuado de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação pode contribuir para o aumento de população de plantas daninhas a ele resistentes. Como prática de manejo e resistência de plantas daninhas, deverão ser aplicados herbicidas, com diferentes mecanismos de ação, devidamente registrados para a cultura (Tabelas 1, 2 e 3). Não havendo produtos alternativos recomenda-se a rotação de culturas que possibilite o uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação.

Tabela 1. Herbicidas recomendados para o controle de espécies de plantas daninhas gramíneas na cultura do amendoim (Fonte: *MAPA)

Nome comum	Nome científico	Trifluralin	Pendimethalin	Alachlor	Imazapic	Quizalofop	Bentazon
Braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	X			X		
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i>	X	X	X	X	X	
Capim-colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>	X	X	X	X	X	
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i>	X	X	X			
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	X	X	X	X		
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	X	X	X	X	X	
Capim-massambará	<i>Sorghum halepense</i>	X	X				
Capim-amoroso	<i>Cenchrus echinatus</i>	X	X				
Capim-rabo-de-raposa	<i>Setaria geniculata</i>		X	X			
Capim-custódio	<i>Pennisetum setosum</i>	X					
Capim-arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	X	X	X			
Capim-arroz	<i>Echinochloa cruspavonis</i>		X				
Capim-arroz	<i>Echinochloa colona</i>	X		X			
Capim-pelego	<i>Ischaemum rugosum</i>		X				
Trigo mourisco	<i>Fagopyrum esculentum</i>						X

Fonte: *http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Tabela 2. Herbicidas recomendados para o controle de espécies de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do amendoim (Fonte: *MAPA)

Nome comum	Nome científico	Trifluralin	Pendimethalin	Alachlor	Imazapic	Quizalofop	Bentazon
Caruru	<i>Amaranthus retroflexus</i>	X	X	X	X		
Caruru-de-mancha	<i>Amaranthus viridis</i>	X	X	X			
Caruru-branco	<i>Amaranthus hybridus</i>	X		X			
Corda-de-viola	<i>Ipomoea aristobchiaefolia</i>				X		
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i>				X		
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>		X				
Guanxuma	<i>Sida rhombifolia</i>			X	X		
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i>			X	X		X
Anileira	<i>Indigofera hirsuta</i>				X		
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>		X		X		
Beldroega	<i>Porulaca oleracea</i>	X	X	X	X		X
Figueira-do-inferno	<i>Datura stramonium</i>						X
Mostarda	<i>Brassica rapa</i>						X
Carrapicho de carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>						X
Carrapicho rasteiro	<i>Acanthospermum australe</i>						X
Carrapicho bravo	<i>Xanthium cavanillesii</i>						X
Botão-de-ouro	<i>Galinsoga parviflora</i>			X			X
Cipó-de-veado	<i>Polygonum convolvulus</i>						X
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i>						X
Cravo-de-defunto	<i>Tagetes minuta</i>						X
Gorga	<i>Spergula arvensis</i>	X					
Alfinete	<i>Silene gallica</i>	X					
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>			X			
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>			X			
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>			X			

Fonte: *http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Tabela 3. Herbicidas seletivos registrados no *Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle de plantas daninhas na cultura do amendoim.

Nome comum	Produto comercial	Conc. (g/L ou kg)	Dose (kg ou L/ha)	Época de aplicação	Carência (dias)	Mecanismo de ação
Trifluralin ¹	Novolate	600	0,9-1,5	PPI		Inibidor da polimerização da tubulina
	Novolate	600	3,0-4,0	PRE		
	Premerlin 600 CE	600	0,9-2,0	PPI		
	Premerlin 600 CE	600	3,0-4,0	PRE	n/d	
	Trifluralina Milenia	445	1,5-2,0	PPI		
	Trifluralina Nortox	445	1,2-2,4	PPI		
	Trifluralina Sanachem 445 CE	445	1,2-2,4	PPI		
	Tritac	480	1,5-2,0	PPI		
Pendimethalin ¹	Herbadox	500	1,5-3,0	PPI/PRE		Inibidor da polimerização da tubulina
	Herbadox 400 EC	400	2,0-4,0	PPI	n/d	
Alachlor ²	Laço EC	480	5-7	PRE	n/d	Inibidor da parte aérea
	Alaclor Nortox	480	5-7	PRE		
Imazapic ³	Plateau	700	0,14	PRE e POS	70	Inibidor da ALS
Quizalofop ⁴	Targa 50 EC	50	1,5-2,0	POS	15	Inibidor da ACCase
Bentazon ⁵	Banir	480	1,5-2,5	POS	90	Inibidor de FS

¹As maiores doses devem ser utilizadas em solo argiloso e com alto teor de matéria orgânica e as menores em solo arenoso e com baixo teor de matéria orgânica.

²Usar 5,0 L/ha para solos arenosos, 6,0 L/ha para solos médios e 7,0 L/ha para solos argilosos. Em solos com mais de 5% de matéria orgânica utilizar a dose de 7,0 L/ha independentemente do teor de argila.

³Em aplicação de pós-emergência recomenda-se a adição de 0,25% v/v de surfactante não iônico à calda de pulverização.

⁴O controle deverá ser feito quando as plantas daninhas apresentarem no máximo 4 perfilhos.

⁵Usar 1,5 L/ha nas plantas daninhas com 2 a 4 folhas, 2,0 L/ha no estágio de 4 a 6 folhas e 2,5 L/ha para controle de carurus, carrapicho-rasteiro e beldroega.

Fonte: *http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

5. Fertilidade

A cultura do amendoim é pouco exigente em fertilidade do solo, entretanto, necessita de suprimento adequado de cálcio para obter boas produtividades. A necessidade de calagem depende do resultado da análise do solo. Se a saturação de bases estiver abaixo de 60%, será necessário fazer a calagem para elevar a saturação de bases a 70%, utilizando-se a fórmula abaixo.

$NC = (V_e/100)T - SB$, em que:

V_e = Saturação por bases desejada.

SB = soma de bases = $Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+$, em $cmol_c/dm^3$;

T = CTC a pH 7 = $SB + (H + Al)$, em $cmol_c/dm^3$;

Como a cultura do amendoim é uma leguminosa, na maioria das condições, a associação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp. fornece quantidades suficientes de N para o pleno desenvolvimento da cultura. Para

garantir a associação simbiótica, recomenda-se fazer a inoculação das sementes com estirpes próprias para a cultura do amendoim (HOFFMANN et al., 2007).

De acordo com informações disponíveis no site da Embrapa Agrobiologia (http://www.cnpab.embrapa.br/servicos/como_inocular.html), a inoculação pode ser feita com ou sem revestimento das sementes. A inoculação simples consiste na mistura de 200 g de inoculante e 200 mL de água ou goma até a formação de uma pasta homogênea, sendo então adicionadas às sementes (50 kg) até a formação de uma película sobre as mesmas. A inoculação simples deve ser feita no máximo até um dia antes da semeadura, caso a semeadura não seja realizada neste período deve-se fazer a inoculação novamente. A inoculação com revestimento das sementes consiste na mistura de 200 g de inoculante a 1 litro de goma até a formação de uma pasta homogênea, a qual é aplicada em 50 kg de sementes. Após esse procedimento as sementes inoculadas são revestidas com até 10 kg de calcário finamente moído ou com 10 kg da mistura de calcário e FTE em partes iguais. As sementes inoculadas com revestimento poderão ser semeadas até sete dias após a inoculação.

A adubação com fósforo e potássio deverá ser realizada por ocasião da semeadura. Para o adequado suprimento desses elementos é necessário fazer a análise do solo e de acordo com os resultados é feita a adubação. A recomendação da dose de fósforo e potássio a serem aplicados deve ser feita com base nos resultados de análise de solo e na expectativa de produção de vagens por área (Tabela 4).

Tabela 4. Recomendação de adubação mineral na semeadura, de acordo com análise de solo e expectativa de produção

Produção esperada (ton ha ⁻¹)	P resina (mg dm ⁻³)				K trocável (mmol. dm ⁻³)				
	N	0 - 6	07-15	16 - 40	> 40	0 - 0,7	0,8 - 1,5	1,6 - 3,0	> 3,0
		P ₂ O ₅ , kg.ha ⁻¹				K ₂ O, kg.ha ⁻¹			
< 1,5	0	60	40	20	0	20	20	0	0
1,5 a 3,0	0	80	60	40	20	40	30	20	20
> 3,0	0	100	80	50	20	60	40	20	20

Fonte: (QUAGGIO; GODOY, 1996.)

6. Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, P. B. A. ; LUZ, C. M.; SUASSUNA, T. M. F.; SUASSUNA, N. D.; COUTINHO, W. M. Micoflora toxicogênica associada a grãos de amendoim produzidos em três municípios do estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 41., 2008, Belo Horizonte. **Fitopatologia: novos horizontes**. Tropical Plant Pathology, Suplemento dos Resumos do XLI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Belo Horizonte, 2008. v. 33. p. S273.
- BOLONHEZI, D. ; GODOY, I. J. ; SANTOS, R. C. Manejo Cultural do Amendoim. In: SANTOS, R. C. (Org.). **O Agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005a, v. 1, p. 193-244.
- BOLONHEZI, D. Colheita e Pós-colheita do Amendoim. In: SANTOS, R. C. (Org.). **O Agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005b, v. 1, p. 244-262.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC n. 274, de 15 de outubro de 2002. Regulamento técnico Mercosul sobre limites máximos de aflotoxinas admissíveis no leite, no amendoim, no milho **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF 16 out. 2002.
- COLE, R. J., HILL, R. A., BLANKENSHIP, P. D., SANDERS, T. H. Color mutants of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* in a study of preharvest invasion of peanuts. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 52, n. 5, p. 1128-1131, 1986.
- DHINGRA, O. D.; COELHO NETO, R. Micotoxinas em grãos. **Rev. Anu. Patol.**, v. 6, p. 49-101, 1998.
- FAO. Codex Alimentarius Commission - Alinorm 03/12A. Rome, 2003.
- HOFFMANN, L. V. ; SOUSA, J. M. ; JACOME, R. G. ; SUASSUNA, T. M. F. Seleção de isolados de rizóbio para nodulação de amendoim. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 11, p. 107-111, 2007.

QUAGGIO, J. A.; GODOY, I. J. Amendoim. In: RAIJ, B. et al. (Ed.).

Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. IAC, Campinas, p.192, 1996. (Bol. Téc. 100).

SANDERS, T. H., BLANKENSHIP, P. D., COLE R. J., HILL, R. A. Effect of soil temperature and drought on peanut pod and stem temperatures relative to *Aspergillus flavus* invasion and aflatoxin contamination. **Mycopathologia**, v. 86, p. 51-54, 1984.

SANDERS, T. H. Harvesting, storage and quality of peanuts. In: MELOUK, H. A.; SHOKES, F. M. (Ed.). **Peanut health management**, St. Paul: APS Press, 1995. cap. 5, p. 23-31.

SANTOS, R. C. ; GODOY, I. J. ; FAVERO, A. Melhoramento do amendoim. In: SANTOS, R. C. (Ed.) **Agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande, 2005, v. 1, p. 123-192.

SANTOS, R. C. ; FREIRE, R. M. M. ; SUASSUNA, T. F. ; REGO, G. M. BRS Havana: nova cultivar de amendoim de pele clara. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1337-1339, 2006a.

SANTOS, R. C.; GONDIM, T. M. S, FREIRE, R. M. M. **Cultivo do amendoim: mercado e comercialização**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006b (Sistemas de Produção, 7). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivadoAmendoim/index.html>> Acesso em: 15 out. 2008.

SUASSUNA, T. M. F.; SUASSUNA, N. D.; ALMEIDA, R. P.; FONSECA, H. **Segurança e qualidade na produção primária do amendoim**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 22 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 88).

SUASSUNA, T. M. F.; SANTOS, R. C.; GONDIM, T. M. S. Cultivo do Amendoim: Importância econômica. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006 (Sistemas de Produção, 7). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivadoAmendoim/index.html>> Acesso em: 15 out. 2008.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

