



Cultivo de amendoim



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura e Pecuária***

ISSN 1678-8710 / e-ISSN 0000-0000

Sistemas de Produção

n. 7 / Novembro, 2025

Cultivo de amendoim

3ª edição

Revista e ampliada

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Dartanhã José Soares

Taís de Moraes Falleiro Suassuna

Editores técnicos

***Embrapa Algodão
Campina Grande, PB
2025***

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1.143, Centenário
58428-095, Campina Grande, PB
www.embrapa.br/algodao
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Daniel da Silva Ferreira

Secretária-executiva

Magna Maria Macedo Nunes Costa

Membros

Joao Henrique Zonta

Lucia Vieira Hoffmann

Marcone Cesar Mendonça das Chagas

Roseane Cavalcanti dos Santos

Ziany Neiva Brandão

Edição executiva

Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Revisão de texto

Marcela Bravo Esteves

Normalização bibliográfica

Enyomara Lourenço Silva

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Fotos da capa

Esquerda superior e direita inferior:

Tais de Moraes Falleiro Suassuna

Direita superior: Dartanhã José Soares

Esquerda inferior: Augusto Gueirreiro

Fontoura Costa.

1ª edição

Publicação digital (2006): PDF

2ª edição

Publicação digital (2014): PDF

3ª edição

Publicação digital (2025): PDF

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 Algodão

Cultivo de amendoim / Augusto Guerreiro Fontoura Costa, Dartanhã José Soares, Tais
de Moraes Falleiro Suassuna, editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampl. – Campina
Grande : Embrapa Algodão, 2025.

PDF (101 p.) : il. color. – (Sistemas de produção / Embrapa Algodão, e-ISSN 0000-
0000 ; 7)

1. Amendoim. 2. Planta oleaginosa. 3. Sistema de cultivo. 4. Produção. I. Costa,
Augusto Guerreiro Fontoura. II. Soares, Dartanhã José. III. Suassuna, Tais de Moraes
Falleiro. IV. Embrapa Algodão. V. Série.

CDD (21. ed.) 633.368

Enyomara Lourenço Silva (CRB-4/1569)

© 2025 Embrapa

Editores técnicos e autores

Ana Luiza Dias Coelho Borin

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Daniel da Silva Ferreira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Dartanhã José Soares

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Fabio Aquino de Albuquerque

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Nelson Dias Suassuna

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Nilza Patrícia Ramos

Engenheira-agrônoma, doutora Agronomia Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariuna, SP

Odair Aparecido Fernandes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, professor titular da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Engenheiro agrícola, doutor em Engenharia Agronomica, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Taís de Moraes Falleiro Suassuna

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Valdinei Sofiatti

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Wirton Macedo Coutinho

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

Apresentação

Os grãos de amendoim são fonte de óleo, proteínas, vitaminas e reconhecidos por vários benefícios à saúde. É consumido *in natura*, utilizado na culinária ou na indústria de alimentos. A produção dessa oleaginosa é possível em diferentes condições de clima e de cultivo, em várias regiões do planeta, sendo uma das principais leguminosas cultivadas e, portanto, representa papel fundamental na segurança alimentar.

No Brasil, a produção de amendoim tem sido alavancada nas últimas décadas a partir do desenvolvimento de cultivares rasteiras (tipo *runner*), mais adaptadas à colheita mecanizada, associadas ao aprimoramento do sistema de produção, com destaque para o manejo da fertilidade do solo, nutricional e fitossanitário. Nesse contexto, as características dos grãos das cultivares alto oleicos e os protocolos de controle de qualidade do amendoim, principalmente nas etapas de pós-colheita, fazem com que o amendoim brasileiro seja reconhecido por sua qualidade, contribuindo cada vez mais para atender a demanda nacional e internacional por alimentos seguros, saudáveis e nutritivos.

A partir dos avanços nas técnicas de cultivo e lançamento de novas tecnologias para a produção de amendoim no Brasil, faz-se necessário a atualização dessas informações, organizadas de maneira que possam estar mais acessíveis, principalmente aos produtores rurais e profissionais que atuam ou têm interesse de atuar nessa cadeia produtiva.

A 3ª edição do Sistema da Produção “Cultivo de Amendoim” foi elaborada com o propósito de trazer informações que possam efetivamente contribuir para o planejamento e superação de desafios relacionados à produção de amendoim. Assim, aborda aspectos relacionados ao ambiente favorável à cultura, como clima e solo; cultivares; produção de sementes, técnicas relacionadas ao plantio, adubação, manejo de plantas daninhas, pragas e doenças; colheita e pós-colheita; mercado e comercialização; custo e rentabilidade.

O conteúdo deste material foi elaborado por profissionais que vêm contribuindo para as pesquisas voltadas ao melhoramento genético, ao manejo da cultura e à produção de amendoim.

Nair Helena Castro Ariel
Chefe-Geral da Embrapa Algodão

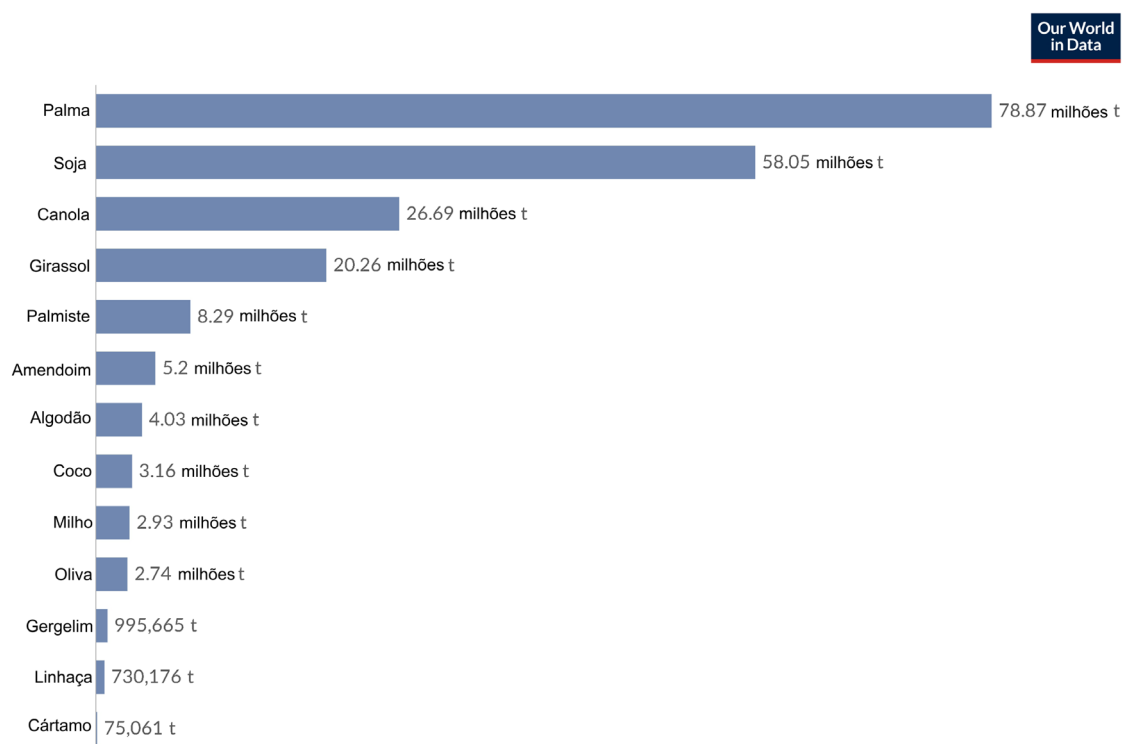
Sumário

1. Importância socioeconômica	11
Referências	14
2. Clima	15
Referências	16
3. Solos	19
Referências	22
4. Adubação	23
Amostragem do solo	23
Calagem	23
Determinação da necessidade de calagem	24
Método da neutralização do Al trocável e da elevação dos teores de Ca e Mg trocáveis	24
Método da saturação por bases	24
Escolha do calcário	25
Época de aplicação do calcário	25
Gessagem	25
Recomendação de gesso	25
Suplementação de cálcio	25
Adubação mineral	25
Macronutrientes	26
Micronutrientes	28
Análise foliar	29
Referências	29
5. Cultivares	31
Referências	33
6. Produção e obtenção de sementes	35
7. Plantio	39
Manejo e preparo do solo para a implantação da cultura do amendoim	39
Semeadura do amendoim	40

Equipamentos para semeadura	40
Sistemas de distribuição de sementes das semeadoras	40
Sistema de distribuição de fertilizantes das semeadoras	41
Sulcadores para deposição da semente e dos fertilizantes	42
Pulverização no sulco de plantio	42
Referências	42
8. Tratos culturais	45
Aplicação de fertilizantes	45
Aplicação de agrotóxicos	46
Referências	47
9. Manejo de plantas daninhas	49
Interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim	49
Métodos de controle de plantas daninhas	50
Manejo integrado de plantas daninhas	55
Referências	55
10. Doenças e métodos de controle	57
Doenças causadas por patógenos habitantes do solo ou veiculados pelas sementes	57
Doenças causadas por patógenos da parte aérea	60
Literatura recomendada	66
11. Manejo integrado de pragas	69
Pragas do solo	69
Pragas da parte aérea	71
Amostragem/tomada de decisão	76
Referências	78
12. Normas gerais sobre o uso de agrotóxicos	81
Planejamento e tomada de decisão	81
Recomendação do agrotóxico e emissão do receituário agrônomo	82
Aquisição, transporte e armazenamento	82
Regulagem e calibração do pulverizador	82
Manuseio de agrotóxicos e preparo da calda para aplicação	83
Aplicação	83
Cuidados para se evitar contaminações	83
Referências	84
13. Colheita e pós-colheita	85
Colheita e pós-colheita manual e semimecanizada	85
Colheita e pós-colheita em sistemas de produção mecanizados	86

Recebimento, pré-limpeza, secagem e armazenamento das vagens de amendoim	88
Beneficiamento e processamento do amendoim	89
Controle de resíduos e contaminantes	90
Referências	90
14. Mercado e comercialização	93
Classificação	93
Transporte	94
Mercado	94
Preços	97
Referências	98
15. Custos e rentabilidade	99
Referências	101

Fonte: Traduzido e adaptado de Peanut Explore. IPAD/EAS/USDA (2025).



Fonte dos dados: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2025)

OurWorldinData.org/food-supply | CC BY

Figura 1.2. Produção mundial de óleos vegetais em 2022, por tipo (em milhões de toneladas).

Fonte: Traduzido e adaptado de FAO (2025).

No Brasil, as estatísticas de produção de amendoim estão disponíveis desde a década de 1940 (Sampaio, 2016). São Paulo e Paraná tiveram grande destaque na produção de amendoim no período compreendido entre 1947 e 1972, caracterizado pela grande expansão em área e produção, associado à demanda externa de óleo e torta de amendoim. Nesse período, a produtividade teve pouco incremento e as cultivares utilizadas pelos produtores eram em sua maioria do tipo Valência (ou tipo Tatu), de película vermelha. Após 1972, houve redução da produção e área cultivada, decorrentes da retração das demandas do mercado externo por óleo e farelo, atribuída à concorrência com óleo e farelo de soja e à exigência por maior qualidade (controle sanitário da contaminação por aflatoxinas). Esse período de retração durou até o ano de 2003, e a produção nacional abastecia apenas o mercado interno.

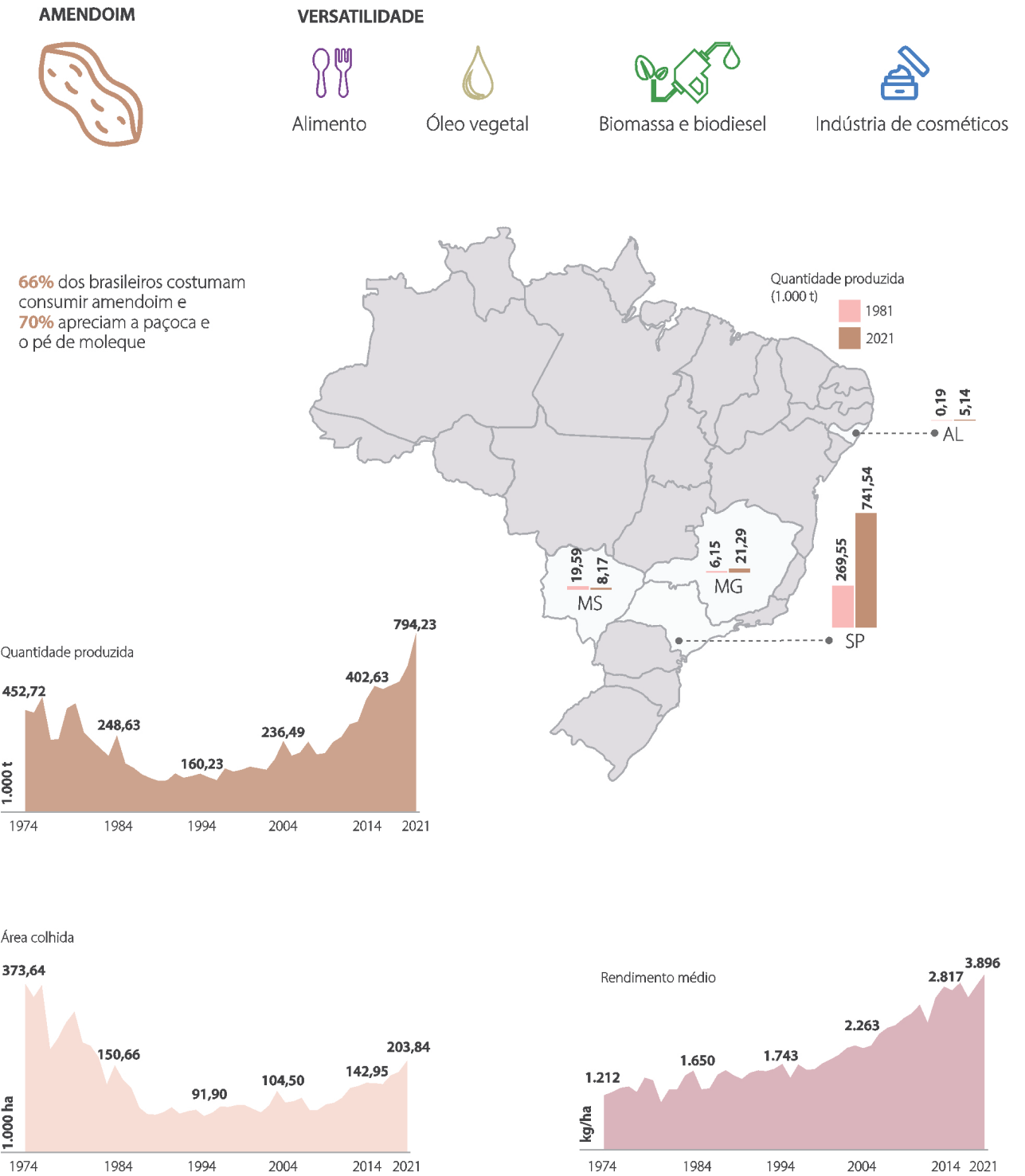
A segunda fase de expansão da produção do amendoim no Brasil iniciou-se em meados do ano 2000, principalmente em função de maiores produtividades, e continua até o presente. Essa mudança está baseada na adoção de cultivares do tipo *runner*, melhorias na mecanização e manejo cultural das lavouras, além da implementação de novos processos de armazenamento e processamento

(Sampaio, 2016). Como resultado, a produção de amendoim tem aumentado constantemente, sendo que 60–70% são destinados ao mercado externo, e o restante supre a demanda do mercado interno (Fiesp, 2021).

Além de São Paulo, o amendoim é produzido com alta tecnologia em Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins, em áreas de abertura ou em rotação com outras culturas anuais (soja, milho), em sucessão com cana-de-açúcar e renovação de pastagens.

A área plantada no Brasil em 2023 foi de aproximadamente 220 mil hectares com uma produção de pouco mais de 800 mil toneladas (Figura 1.3) (Conab, 2023).

Além do amendoim do tipo *runner* e Tatu, também são cultivadas variedades crioulas de amendoim, com diferentes formatos de vagem, tamanhos e cores de sementes — branca, bege, rosada, vermelha, púrpura, preta, além de mistura de cores. Essas variedades desempenham um importante papel social e são destinadas ao consumo familiar e aos mercados regionais em diversos estados, como, por exemplo, Bahia, Sergipe, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Sul.



Fonte: Adaptado de Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas (2021) e IBGE (2021b).

Figura 1.3. Principais usos, estados produtores, quantidade produzida, área colhida e produtividade média do amendoim no Brasil.

Fonte: Brasil [...] (2023).

Referências

- BRASIL em 50 alimentos. Brasília, DF: Embrapa, 2023. 359 p. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?%20b=ad&id=1153294&biblioteca=vazio&busca=Brasil%2050%20em%20Alimentos%202023&qFacets=Brasil%2050%20em%20Alimentos%202023&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. 8. ed. Brasília, 2023. 104 p.
- FAO. **Our World In Data**: Vegetable oil production, World. 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/vegetable-oil-production>. Acesso em: 10 out. 2024.
- FIESP. Departamento do Agronegócio. **Agronegócio do amendoim no Brasil**: produção, transformação e oportunidades. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://sitefiespstorage.blob.core.windows.net/uploads/2021/05/file-20210531120131-agronegocio-do-amendoimproducao-transformacao-e-op.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.
- SAMPAIO, R. M. Tecnologia e inovação: evolução e demandas na produção paulista de amendoim. **Informações Econômicas**, v. 46, n. 4, p. 27-42, 2016.
- USDA. Foreign Agricultural Service. International Production Assessment Division. **Peanut Explorer**. 2025. Disponível em: <https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?cropid=2221000>. Acesso em: 12 jan. 2025.

2. Clima

Dartanhã José Soares

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

A temperatura e a precipitação são os dois fatores climáticos com maior influência sobre a cultura do amendoim. Temperaturas entre 25 e 30 °C são consideradas ótimas para o desenvolvimento da cultura (Nogueira; Távora, 2005; Beltrão et al., 2009).

Temperaturas acima de 32 °C afetam negativamente várias fases do ciclo de desenvolvimento da planta, especialmente durante o florescimento. A temperatura do ar em torno de 28 °C é ideal para a cultura, especialmente durante a formação das vagens. Temperaturas inferiores a 18 °C reduzem significativamente o potencial de germinação das sementes. Adicionalmente, em temperaturas inferiores a 18 °C, a fase vegetativa da planta é prolongada, adiando o início da floração e, conseqüentemente, prolongando significativamente o ciclo de desenvolvimento da cultura. Vale ressaltar que sendo 28 °C a temperatura ótima, mesmo temperaturas médias acima de 18 °C, mas abaixo de 25 °C podem resultar em alongamento do ciclo da cultura por alguns dias. Por sua vez, altas temperaturas do ar afetam a viabilidade das flores, diminuindo acentuadamente a fertilização quando acima de 33 °C (Prasad et al., 1999a, 1999b, 2000; Aparecido et al., 2021).

O comprimento do dia não tem influência sobre o início da floração do amendoim, no entanto, dias curtos, com menos de nove horas de luz, parecem afetar negativamente o número de flores formadas em comparação com dias mais longos (Nogueira; Távora, 2005; Beltrão et al., 2009).

Em geral, a cultura do amendoim requer entre 500 e 700 mm de chuva, bem distribuídos ao longo do ciclo para expressar sua máxima capacidade produtiva. Embora o amendoim apresente alguns mecanismos de tolerância ao déficit hídrico na fase vegetativa, durante o período de florescimento a cultura é particularmente sensível a períodos de déficit hídrico, os quais podem causar aborto de flores e

afetar a formação das vagens (Nogueira; Távora, 2005; Beltrão et al., 2009; Aparecido et al., 2021).

Déficit hídrico após a semeadura atrasa e reduz a germinação. Nos estádios vegetativos o estresse hídrico induz ao fechamento dos estômatos, visando reduzir a transpiração. Isso, por sua vez, afeta a taxa fotossintética, reduz a área foliar ativa e a captura de radiação visto que em geral os folíolos também se fecham sob condições de déficit hídrico, resultando na redução do crescimento e desenvolvimento da planta. Diferentes genótipos respondem de forma distinta ao déficit hídrico e à temperatura. Alguns genótipos possuem maior capacidade de ajustar a transpiração quando sob elevado déficit de pressão de vapor em temperaturas acima de 32 °C. Além disso, já foi observado que alguns genótipos são capazes de se recuperar mais rapidamente após períodos de déficit hídrico, visto que nesses genótipos as altas temperaturas resultam em perda temporária da capacidade de manter a taxa limitada de transpiração, enquanto em outros o déficit hídrico causa danos irreversíveis (Stansell, 1985; Pradhan et al., 2018; Haro; Carrega, 2019; Puppala et al., 2023).

Na fase reprodutiva, a deficiência hídrica também afeta o número de flores e a viabilidade do pólen, isso porque os períodos de déficit hídrico geralmente induzem o aumento da temperatura do ar e do solo. O déficit hídrico reduz também o número e tamanho dos grãos, afetando significativamente a produtividade. Além disso, sementes produzidas sob condições de déficit hídrico acentuado possuem menor poder germinativo e vigor. Adicionalmente, o déficit hídrico pode levar a micro lesões nas vagens e nos grãos que favorecem a ocorrência de *Aspergillus*, o qual, por sua vez, produz aflatoxinas e prejudica a qualidade final do produto (Sanders et al., 1981; 1984; Stansell, 1985; Prasad et al., 2000a, 2000b; Puppala et al., 2023).

Déficit hídrico no final do ciclo da cultura pode reduzir o teor de óleo das sementes e o conteúdo de ácido linoleico e behênico, assim como aumentar significativamente o teor de proteína e o conteúdo de ácido oleico e esteárico (Dwivedi et al., 1996).

Visando mitigar os riscos de ocorrência de eventos climáticos adversos ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura, o produtor pode contar com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático — ZARC — (Gonçalves et al., 2018) de modo a escolher a época de plantio mais adequada para a sua região. O ZARC é disponibilizado anualmente por meio de [portarias](#) publicadas pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento. Essa ferramenta também pode ser consultada por meio do aplicativo “[Plantio Certo](#)”, disponível para dispositivos móveis.

Na figura abaixo é possível observar o risco relativo para plantio de amendoim no centro-sul do Brasil entre os meses de setembro e fevereiro considerando o primeiro decêndio de cada mês (Figura 2.1).

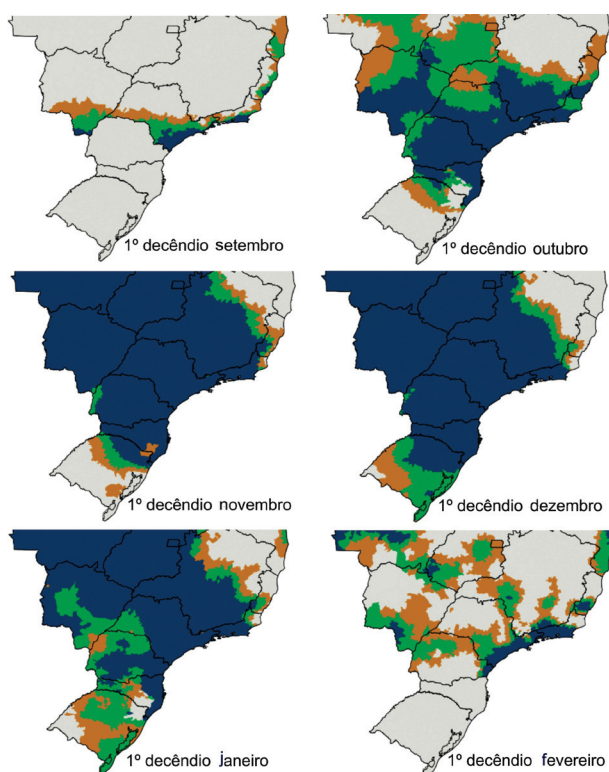


Figura 2.1. Mapas de risco relativos ao primeiro decêndio de cada mês, entre os meses de setembro e fevereiro, para plantio de amendoim no centro-sul do Brasil, considerando cultivar de ciclo médio (115 dias < n < 135 dias) e solo de textura média. Legenda: Cinza = inapto para cultivo – risco de perdas associadas a eventos climáticos acima de 40%. Laranja = risco de 40%; Verde = risco de 30%; Azul = período de maior favorabilidade da cultura, risco inferior a 20%.

Referências

- APARECIDO, L. E. O.; LORENÇONE, J. A.; LORENÇONE, P. A.; MENESES, K. C.; MORAES, J. R. S. C. Climate risk to peanut cultivation in Brazil across different planting seasons. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 101, p. 5002-5015, 2021.
- BELTRÃO, N. E. de M.; SANTOS, R. C. dos; GONDIM, T. M. de S.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; MELO FILHO, P. de A. Ecofisiologia e Manejo Cultural. In: SANTOS, R. C. dos; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNNA, T. de M. F. (ed.). **Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 15-38.
- DWIVEDI, S. L.; NIGAM, S. N.; NAGESWARA, R., SINGH, U.; RAO, K. V. S. Effect of drought on oil, fatty acid and protein contents of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) seeds. **Field Crops Research**, v. 48, p.124-133, 1996.
- GONÇALVES, S. L.; WREGE, M. S. Considerações sobre metodologias para zoneamento agrícola em escala regionalizada. **Agrometeoros**, v. 26, n. 2, p. 275-285, dez. 2018.
- HARO, R. J.; CARREGA, W. C. Efeitos do estresse hídrico na cultura do amendoim. In: SILVA, R. P.; SANTOS, A. D.; CARREGA, W. C. (ed.). **Avanços na produção de amendoim**. Jaboticabal: Funep, 2019. 214 p.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F. Ecofisiologia do amendoim. In: SANTOS, R. C. (ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 71-122.
- PRADHAN, D.; SHEKOOFA, A.; SINCLAIR, T. R. Temperature effect on peanut (*Arachis hypogaea* L.) transpiration response to vapor pressure deficit and its recovery. **Journal of Crop Improvement**, v. 33, n. 2, p. 177-186, 2018. DOI: 10.1080/15427528.2018.1552900.
- PRASAD, P. V. V.; CRAUFURD, P. Q.; SUMMERFIELD, R. J. Effect of high air and soil temperature on dry matter production, pod yield and yield components of groundnut. **Plant and Soil**, v. 222, p. 231-239, 2000a.
- PRASAD, P. V. V.; CRAUFURD, P. Q.; SUMMERFIELD, R. J. Fruit number in relation to pollen production and viability in groundnut exposed to short episodes of heat stress. **Annals of Botany**, v. 84, p. 381-389. 1999a.
- PRASAD, P. V. V.; CRAUFURD, P. Q.; SUMMERFIELD, R. J. Sensitivity of peanut to timing of heat stress during reproductive development. **Crop Science**, v. 39, p. 1352-1357. 1999b.
- PRASAD, P. V. V.; CRAUFURD, P. Q.; SUMMERFIELD, R. J.; WHEELER, T. R. Effects of short episodes of heat

stress on flower production and fruit-set of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Journal of Experimental Botany**, v. 51, n. 345, p. 77-784. 2000b.

PUPPALA, N.; NAYAK, S. N.; SANZ-SAEZ, A.; CHEN, C.; DEVI, M. J.; NIVEDITA, N.; BAO, Y.; HE, G.; TRAORE, S. M.; WRIGHT, D. A.; PANDEY, M. K.; SHARMA, V. Sustaining yield and nutritional quality of peanut in harsh environments: physiological and molecular basis of drought and heat stress tolerance. **Frontiers in Genetics**, v. 14, 1121462, 2023. DOI: 10.3389/fgene.2023.1121462.

SANDERS, T. H.; HILL, R. A.; COLE, R. J.; BLANKENSHIP, P. D. Effect of drought on occurrence of

Aspergillus flavus in maturing peanuts. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 58, 966A 970A, 1981.

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.

STANSELL, J. R.; PALLAS JUNIOR, J. E. Yield and quality response of Florunner peanut to applied drought at several growth stages. **Peanut Science**, v. 12, p. 64-70. 1985.

3. Solos

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Dartanhã José Soares

Valdinei Sofiatti

Odilon RenyRibeiroFerreira Silva

Em qualquer cultura agrícola, um conjunto de informações relacionadas aos solos tem que ser levado em consideração para seleção da área de cultivo. Essa tomada de decisão ganha importância ainda maior para a cultura do amendoim devido ao fato de que o ginóforo conduz em sua extremidade o ovário para dentro do solo (Figura 3.1), onde se formam as vagens de amendoim, a uma profundidade de 2 a 7 cm, junto ao sistema radicular (Figura 3.2), que pode ocorrer até 30 cm.

Além disso, a distribuição das raízes depende da umidade e do tipo de solo, podendo atingir grandes profundidades. Entretanto, cerca de 60% das raízes encontram-se nos primeiros 30 cm do solo (Nogueira; Távora, 2005; Beltrão et al., 2011).

A seguir são apresentados os principais fatores inerentes aos solos ou aspectos de manejo que influenciam suas características e devem ser avaliados antes de decidir pelo cultivo do amendoim.

Topografia: deve ser dada preferência para solos de topografia plana ou de declives pouco acentuados.



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 3.1. Ginóforos após a penetração no solo.



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 3.2. Plantas de amendoim arrancadas evidenciando a formação de vagens na região do sistema radicular.

Textura: recomenda-se o plantio em solos de textura média a arenosa, nos quais o sistema radicular tende a se desenvolver em maior profundidade. Solos de textura argilosa (teor de argila acima de 35%), pesados, devem ser evitados. Quando o solo não possui boa estrutura e drenagem, a penetração do ginóforo e o crescimento dos frutos podem ser dificultados, principalmente se a superfície estiver seca. Além disso, os solos argilosos tendem a aumentar as perdas na colheita, devido à aderência das vagens ao solo.

Drenagem e aeração: solos com menor teor de argila possuem maior quantidade de macroporos, contribuindo para drenagem e aeração, o que favorece os processos metabólicos para o desenvolvimento de frutos e raízes, bem como a fixação biológica de N por meio da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* (Nogueira; Távora, 2005; Beltrão et al., 2009). Todavia, solos de textura média a arenosa retêm menos água, exigindo maior

atenção quanto à escolha da época de plantio e seleção da cultivar, visando minimizar os riscos de déficit hídrico. Nesse sentido, uma importante ferramenta é o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) estabelecido para os municípios brasileiros, com base no histórico de regime hídrico, tipo de solo e cultivar, cujos detalhes estão apresentados no tópico intitulado “Clima” desse Sistema de Produção.

Histórico de manejo e cultivos anteriores: o uso e manejo do solo realizados nos cultivos anteriores são fundamentais para se avaliar a viabilidade e os riscos a serem assumidos na produção de amendoim, considerando-se o planejamento para as práticas a serem adotadas, tempo e investimento necessários. Nesse sentido, as práticas utilizadas envolvendo o manejo químico e físico do solo são importantes para definição da continuidade dessas ações voltadas especificamente para o amendoim, dentro de um sistema de sucessão e/ou rotação de culturas. Para maior segurança no manejo fitossanitário, são preconizados pelo menos três anos de intervalo sem o cultivo do amendoim na área visando principalmente reduzir a presença de patógenos e pragas no solo, preferencialmente com a utilização de culturas que não sejam hospedeiras de pragas e doenças que ocorrem no amendoim (University of Georgia Extension, [2024]). No Brasil, tradicionalmente nas principais regiões produtoras de São Paulo, a utilização da cultura do amendoim na reforma de canaviais e pastagens tem contribuído para esse intervalo sem o cultivo da oleaginosa (Figura 3.3). Deve-se também estar atento ao risco da presença de propágulos de plantas daninhas no solo em função do histórico da ocorrência de espécies de difícil controle na área, as quais podem exigir um planejamento de manejo diferenciado, com medidas de controle

mais específicas. Adicionalmente, as informações relativas às datas de aplicações de herbicidas com efeito residual no solo e que apresentam potencial de fitointoxicação à cultura do amendoim devem ser consideradas para definição da viabilidade ou momento mais seguro da semeadura.

Aplicação de calcário e gesso: solos de textura mais arenosa têm menor capacidade de troca de cátions, o que favorece a acidez e, em geral, exigem maior quantidade de aplicação de calcário e adubos. Assim, a análise química prévia do solo é fundamental para recomendações mais adequadas das aplicações de corretivos e fertilizantes. O pH de solo considerado ótimo para produção de amendoim está entre 5,8 e 6,5 (Anco et al., 2024). Como, em geral, os solos brasileiros são ácidos, se faz necessária a elevação do pH e da saturação de bases por meio da aplicação de calcário (Quaggio et al., 2022). O gesso deve ser utilizado nos casos em que há níveis tóxicos de alumínio no solo e para fornecimento do cálcio, visto que esse nutriente desempenha papel fundamental na formação das vagens e grãos, impactando na produtividade e qualidade. Maiores detalhes sobre as características químicas dos solos, bem como recomendações de adubação e calagem estão disponíveis no tópico de “Adubação”.

Preparo do solo: atualmente nas áreas de produção de amendoim, predomina o sistema em que se realiza o preparo convencional do solo, o qual favorece os processos de germinação, penetração dos ginóforos e formação das vagens. O preparo do solo pode ser dividido em primário e secundário. As operações de preparo primário são feitas principalmente com os implementos arado de discos, arado de aivecas, arado escarificador, grade aradora e subsolador:

- **arado de discos:** é um implemento muito usado porque proporciona um excelente revolvimento do solo, incorporando adequadamente restos culturais e corretivos (gesso e calcário). As principais vantagens do preparo do solo com esse equipamento são a eficiência na incorporação de restos culturais, podendo ser utilizado em áreas com elevada infestação de plantas daninhas. Entretanto esse equipamento apresenta algumas desvantagens, e entre elas podemos citar a baixa capacidade operacional e um consequente elevado consumo de combustível por área, além da compactação do solo na camada logo abaixo da sua faixa de operação (20–25 cm) — também chamada de “pé-de-arado” —, a qual afeta negativamente o crescimento do sistema radicular;

Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa



Figura 3.3. Cultura do amendoim em rotação com o cultivo de cana-de-açúcar.

- **arado de aivecas:** assim como o arado de discos, proporciona excelente revolvimento do solo e incorporação dos restos culturais, com a vantagem de preservar os agregados do solo e penetrar a profundidades de 20 a 40 cm, possibilitando a quebra das camadas compactadas. Porém, esse equipamento possui como desvantagens não ser adequado para solos com teores de argila superiores a 30%, além de deixar o solo livre de resíduos na superfície devido ao revolvimento do solo e incorporação dos resíduos em profundidades maiores;
- **grade aradora:** é muito utilizada por ser um equipamento de fácil operação, com alta capacidade operacional e baixo consumo de combustível. Esse equipamento pode trabalhar em áreas com alta infestação de plantas daninhas e em áreas recém desbravadas com presença de raízes e tocos. As principais desvantagens desse equipamento são a baixa capacidade de penetração no solo, não conseguindo trabalhar a profundidades superiores a 15 cm, a pulverização excessiva do solo, deixando-o suscetível à compactação e erosão e formação do “pé-de-grade” na camada abaixo da sua faixa de operação (Silveira, 1989);
- **arado subsolador:** equipamento muito utilizado para quebrar as camadas compactadas do solo, principalmente as camadas subsuperficiais, podendo trabalhar a profundidades de até 80 centímetros. Além disso, esse equipamento não revolve o solo, deixando os restos culturais na superfície, protegendo-o contra a erosão. As principais desvantagens desse equipamento são a baixa eficiência no controle de plantas daninhas, a dificuldade de operação em área com muita palha e a elevada necessidade de tração requerida, o que obriga a utilização de tratores com elevada potência e consumo de combustível;
- **arado escarificador:** constitui-se em uma alternativa aos trabalhos realizados pelos arados de disco, aiveca e grade pesada. O equipamento opera de forma semelhante ao arado subsolador, trabalhando em profundidades menores (normalmente inferiores a 30 cm). O arado escarificador deixa o solo bem estruturado favorecendo a infiltração de água, além de quebrar as camadas compactadas

deixadas por outros equipamentos, e aumentar a área de exploração das raízes das plantas. A principal limitação do equipamento é sua inadequação para áreas recém-desbravadas e com elevada infestação de plantas daninhas (Ortiz-Canavate, 1989).

As operações de preparo secundário do solo são feitas principalmente por grade de dente, grade de mola e grade de discos leve ou grade niveladora. A mais utilizada é a grade de discos ou niveladora e tem a finalidade de destorroar, nivelar, misturar o solo e combater as plantas daninhas após o preparo primário. Esse equipamento possui alta capacidade, com baixo consumo de combustível por unidade de área, fácil regulagem, além de trabalhar em qualquer condição de solo, uma vez que os discos rolam sobre a superfície mesmo com elevada quantidade de restos culturais. As principais limitações são a sua pouca eficiência na desagregação dos torrões em solos secos, necessitando várias passadas, o que prejudica os solos já desagregados e a baixa profundidade de trabalho, a qual não rompe a compactação deixada pelas rodas do trator, realizando apenas o seu recobrimento.

Práticas conservacionistas: nas principais áreas de cultivo de amendoim, as práticas conservacionistas do solo normalmente adotadas envolvem o cultivo em curvas de nível e a rotação de culturas, em função do predomínio do cultivo em áreas de reforma de cana-de-açúcar ou pastagens. Outra prática importante que vem sendo desenvolvida para a cultura e pode ser adotada é a semeadura sobre a palhada de cultivos anteriores, em especial, da cana-de-açúcar. Esse sistema de semeadura traz benefícios que envolvem o maior controle da erosão, a manutenção da umidade do solo (redução dos efeitos de estiagem) e economia nos custos com preparo do solo, mas é necessário o uso de semeadoras específicas para favorecer contato das sementes com o solo (Godoy et al., 2014). A presença de palhada também contribui para menores temperaturas do solo, o que favorece a mitigação dos efeitos negativos sobre a cultura que podem ocorrer em períodos contínuos mais quentes. Nas principais regiões produtoras de amendoim, a semeadura sobre a palhada de cana-de-açúcar representa oportunidade para a adoção do cultivo de amendoim em sistemas conservacionistas (Figura 3.4). Maiores detalhes sobre critérios para definição do tipo de preparo do solo e seus benefícios estão no tópico “Plantio”.



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 3.4. Cultura do amendoim no sistema de semeadura sobre a palhada de cana-de-açúcar.

Referências

- ANCO, D.; MARSHALL, M.; KIRK, K. R.; PLUMBLEE, M. T.; SMITH, N.; MICKEY, S.; FARMAHA, B.; PAYERO, J. **Peanut money-maker: 2023 production guide**. Clemson: Clemson University, [2025]. Disponível em: <https://www.clemson.edu/extension/agronomy/crops/peanuts.html>. Acesso em: 4 abr. 2024.
- BELTRÃO, N. E. M.; SANTOS, R. C.; GONDIM, T. M. S.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; MELO FILHO, P. A. M. Ecofisiologia e manejo cultural. In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F. (ed.). **Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 15-38. (Embrapa. Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- BELTRÃO, N. E. M.; SOUSA JÚNIOR, S. P.; OLIVEIRA, M. I. P.; FIDELES FILHO, J.; SILVA, M. N. B. Ecofisiologia do amendoim. In: BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. (ed.). **Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 125-162.
- GODOY, I. J.; BOLONHEZI, D.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTTO, E. L.; KASAI, F. S.; FREITAS, R. S. Amendoim. In: AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S. A.; CASTRO, C. A. F. (ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: IAC, 2014. p. 22-27. 452 p. (IAC. Boletim IAC, 200).
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F. Ecofisiologia do amendoim. In: SANTOS, R. C. dos (ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 71-122. 451 p.
- ORTIZ-CANAVATE, J.; HERNANZ, J. L.; RUIZ, M.; MUNOZ, J. A. **Técnica de lamecanización agraria**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 641 p.
- QUAGGIO, J. A.; ZAMBROSI, F. C.; CANTARELLA, H.; GODOY, I. J.; CRUSCIOL, C. A. C.; BOLONHEZI, D. Amendoim (*Arachis hypogaea*). In: CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JUNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2022. p. 243-244. 500 p. (IAC. Boletim técnico, 100).
- SILVEIRA, G. M. da. **IV ciclo de estudos sobre mecanização agrícola**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. 265 p.
- UNIVERSITY OF GEORGIA EXTENSION. **Peanut production guide – UGA PEANUTTEAME. ORG**. Georgia, [2024]. 178 p. (University of Georgia. Bulletin 1146). Disponível em: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1146>. Acesso em: 4 abr. 2024.

4. Adubação

Ana Luiza Dias Coelho Borin
Augusto Guerreiro Fontoura Costa
Valdinei Sofiatti

A grande maioria dos solos do Brasil, mesmo com propriedades físicas adequadas, apresenta, em geral, características químicas inadequadas, tais como elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e deficiência de nutrientes, especialmente de cálcio, magnésio e fósforo. Mas, uma vez corrigidos quimicamente, os solos apresentam grande potencial para o cultivo do amendoim.

O amendoim apresenta facilidade de desenvolvimento na maioria dos tipos de solo, mas apresenta melhor desempenho em solos bem drenados, férteis e de textura arenosa (Beltrão et al., 2011), o que favorece a penetração dos ginóforos ou “espórões” no solo.

O sistema radicular do amendoim é extenso e ramificado. Apresenta raiz pivotante com ramificações laterais, o que propicia rápido crescimento inicial. Cerca de 60% das raízes encontram-se nos primeiros 30 cm do solo, embora possua capacidade de atingir maiores profundidades (Pinto et al., 2008). Portanto, torna-se essencial para o bom desenvolvimento radicular a correção química do solo, visto que, quanto maior o crescimento radicular maior será a tolerância ao déficit hídrico e o acesso aos nutrientes.

A fim de facilitar o planejamento da correção e fertilização do solo para o cultivo do amendoim, algumas etapas devem ser seguidas:

- 1) amostragem do solo para análise química e física nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm;
- 2) verificar a necessidade de aplicação de calcário;
- 3) verificar a necessidade de aplicação de gesso;
- 4) recomendar a adubação de semeadura;
- 5) se a lavoura estiver instalada, coletar folhas para avaliação do estado nutricional.

Amostragem do solo

A área a ser amostrada deve ser dividida em talhões uniformes em função de indicadores de variações facilmente perceptíveis como: topografia, cobertura vegetal natural ou uso agrícola, textura, cor, condições de drenagem, histórico de manejo e produtividade agrícola (Cantarutti et al., 2007).

De modo a alcançar maior exatidão na avaliação da fertilidade média, coleta-se um número de amostras simples, não menos que dez amostras por talhão, para formar uma amostra composta. Todas as amostras simples devem ter o mesmo volume de solos e ser coletadas na mesma profundidade.

No cultivo de amendoim, sugere-se coletar duas profundidades, de 0 a 20 cm visando à recomendação de calagem e adubação, e de 20 a 40 cm visando à recomendação de gessagem.

Os métodos de análise química de solo em uso no Brasil podem ser, em linhas gerais, categorizados em dois grupos: o primeiro fundamentado no uso do extrator ácido – Mehlich-1 e da solução salina de KCl, e o segundo no uso das resinas de troca iônica e do extrator quelante DTPA (Cantarutti et al., 2007). É importante conhecer o método utilizado pelo laboratório para interpretação dos resultados da análise de solo e posterior recomendação da adubação.

Calagem

A calagem, prática fundamental para a melhoria do ambiente radicular das plantas, é responsável pela correção da acidez do solo. O calcário possui baixa movimentação do solo, sendo sua reação restrita à profundidade de incorporação.

O amendoim é uma leguminosa, e a acidez do solo pode comprometer a fixação biológica de nitrogênio (Cox et al., 1982).

Determinação da necessidade de calagem

Para estimar a necessidade de calagem (NC), ou seja, a dose de calcário recomendada, podem ser utilizados dois métodos: método da neutralização da acidez trocável e da elevação dos teores de Ca e Mg trocáveis e o método da saturação por bases (Ribeiro et al., 1999).

Método da neutralização do Al trocável e da elevação dos teores de Ca e Mg trocáveis

Neste método, consideram-se ao mesmo tempo as características do solo e as exigências das culturas. Para o cálculo, é preciso conhecer a textura do solo, por meio de uma análise física, e conhecer os teores de alumínio, cálcio e magnésio trocáveis, por meio de uma análise química. Esse método é dividido em duas partes CA e CD :

$$NC \text{ (t/ha)} = CA + CD$$

em que:

CA = visa à correção da acidez por alumínio até determinado valor de tolerância da cultura à acidez (mt), e leva em consideração a capacidade tampão da acidez do solo (Y).

CD = correção da deficiência de Ca e Mg , assegurando um mínimo (X) desses nutrientes para a cultura

Cálculo do CA :

$$CA = Y [Al^{3+} - (mt \cdot t/100)],$$

em que:

Y é um valor variável em função da capacidade tampão do solo e que pode ser definido de acordo com a textura do solo, conforme Tabela 4.1.

Al^{3+} é a acidez trocável, em $Cmolc/dm^3$, ou seja, é a quantidade de alumínio trocável no solo. Esse valor aparece na análise química do solo.

mt é o valor de máxima saturação por alumínio tolerada pela cultura, em %. Para o amendoim o valor do mt é 5, ou seja, o amendoim tolera 5% de saturação por alumínio na CTC efetiva.

t é o valor da CTC efetiva, em $Cmolc/dm^3$. Esse valor aparece na análise química do solo.

Observação: se o valor de CA for negativo, significa que a quantidade de alumínio presente no solo

Tabela 4.1. Valores de Y para o cálculo de necessidade de calagem em função da textura do solo.

Textura do solo	Porcentagem de argila	Y
Arenosa	0 a 15	0,0 a 1,0
Média	15,1 a 35,0	1,0 a 2,0
Argilosa	35,1 a 60,0	2,0 a 3,0
Muito argilosa	60,1 a 100	3,0 a 4,0

Fonte: (Ribeiro et al., 1999).

é menor que a quantidade de alumínio que a cultura é capaz de tolerar. Neste caso, deve-se considerar seu valor igual a zero e continuar os cálculos da segunda parte da fórmula.

Cálculo do CD :

$$CD = X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})$$

em que:

X é o valor que representa a quantidade de cálcio e magnésio mínima que a cultura exige. No caso do amendoim, o valor de X é $2,0 \text{ Cmolc/dm}^3$, ou seja, o amendoim precisa de no mínimo essa quantidade de cálcio e magnésio para produzir adequadamente. $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ são valores em $Cmolc/dm^3$ de cálcio e magnésio, sendo que esses valores aparecem na análise química do solo.

Observação: se o valor de CD for negativo, significa que a quantidade de cálcio e magnésio presentes no solo já é suficiente para a cultura. Neste caso, deve-se considerar seu valor igual a zero para continuar os cálculos.

Com as duas partes calculadas e somadas, obtêm-se a quantidade de calcário necessária para a correção da acidez em toneladas por hectare, considerando a camada de 0 a 20 cm.

Método da saturação por bases

Neste método considera-se a relação existente entre o pH e a saturação por bases (V). Para utilizar esse método, os teores de cálcio, magnésio e potássio trocáveis e a acidez potencial (hidrogênio e alumínio) devem ser determinados através da análise química do solo.

A fórmula do cálculo da necessidade de calagem (NC , em t/ha) é:

$$NC = T \cdot (Ve - Va)/100$$

em que:

T é o valor da CTC a pH 7,0, que é a $SB + (H + Al)$, em $Cmolc/dm^3$. Esse valor aparece na análise de solo. SB representa a soma de bases = $Ca^{+2} + Mg^{+2} + K^+ + Na^+$ em $Cmolc/dm^3$.

V_e é o valor da saturação de bases desejada ou esperada para a cultura. No caso do amendoim, a saturação de bases ideal é 70%, ou seja, 70% da capacidade de troca de cátions deve estar ocupada com cálcio, magnésio e potássio.

V_a é o valor da saturação de bases atual do solo. Esse cálculo aparece na análise de solo.

Observação: de acordo com Quaggio et al. (2022a), além de elevar a saturação e bases a 70%, o teor de magnésio deve ser de no mínimo 8 $mmolc\ dm^{-3}$.

Escolha do calcário

Na escolha do calcário deve-se considerar critérios técnicos — qualidade química e física — e econômicos. O poder relativo de neutralização total ($PRNT$) estima o quanto de calcário irá reagir em um período de aproximadamente três anos. No cálculo do $PRNT$ do calcário, são consideradas a capacidade de neutralizar a acidez do solo (natureza geológica) e a reatividade do material (granulometria) (Ribeiro et al., 1999). Quanto maior o $PRNT$ maior será a reatividade do calcário.

Todos os cálculos de calagem consideram o $PRNT$ igual a 100%, portanto deve-se corrigir a quantidade de calagem a ser aplicada em função do $PRNT$:

$$QC = NC \cdot 100/PRNT$$

em que:

QC é a quantidade do calcário adquirido que deverá ser aplicada na camada de 0 a 20 cm;

NC é a necessidade de calagem calculada por um dos métodos descritos anteriormente;

$PRNT$ é o poder relativo de neutralização total do calcário adquirido, valor que caracteriza o calcário.

Época de aplicação do calcário

A calagem deve ser realizada antes da semeadura, com o objetivo de promover as reações químicas de neutralização da acidez. O calcário deve ser uniformemente distribuído sobre a superfície do solo, de forma manual ou mecanizada, e posteriormente deve ser incorporado com arado e grade até 20 cm.

Para que a reação do calcário se inicie, é necessário haver umidade no solo, e a água possui papel fundamental na neutralização da acidez pelo corretivo. Portanto, é preciso que ocorra pelo menos uma chuva no período anterior à semeadura.

Gessagem

O gesso é um importante insumo para a agricultura, sendo responsável pela correção de camadas mais profundas do solo. Pode ser utilizado como fonte de cálcio e enxofre ou na correção de camadas subsuperficiais com altos teores de alumínio trocável e ou baixo teores de cálcio, com o objetivo principal de melhorar o ambiente radicular (Ribeiro et al., 1999).

A recomendação de aplicação de gesso é feita de forma simples, baseada na análise química do solo na profundidade de 20 a 40 cm, que deve apresentar as seguintes características:

- Teor de cálcio igual ou menor que 0,4 $Cmolc/dm^3$ e ou
- Teor de alumínio trocável maior ou igual a 0,5 $Cmolc/dm^3$ e ou
- Saturação por alumínio maior que 30%.

Recomendação de gesso

A melhoria do ambiente radicular das camadas abaixo da arável efetua-se incorporando o gesso juntamente com o calcário, na dose de 25% da necessidade de calagem. Ou seja, a necessidade de gesso pode ser calculada pela fórmula:

$$NG = 0,25 \cdot NC$$

em que:

NG é a necessidade de gessagem em t/ha;

NC é a necessidade de calagem calculada por um dos dois métodos descritos anteriormente.

Suplementação de cálcio

Recomenda-se aplicar gesso agrícola sobre a área logo no início do florescimento para evitar vagens com sementes malformadas. A dose recomendada é de 500 e 1.000 kg/ha para áreas de preparo convencional e de semeadura sobre palha de cana, respectivamente (Quaggio et al., 2022a).

Adubação mineral

As plantas de amendoim precisam de 17 elementos para completarem os estádios fenológicos desde a emergência até a colheita, são eles C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Cl, Fe, Mn, Mo, Ni e Zn. Portanto, para uma planta estar bem nutrida, todos

esses elementos devem estar presentes. Os três primeiros nutrientes, C, H e O, são fornecidos pela água e ar, portanto não serão comentados nesta publicação. Os macronutrientes primários (N, P e K) são fornecidos através da fertilização orgânica ou mineral, os macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) são fornecidos via calagem e gessagem, e os micronutrientes, via fertilização mineral.

Macronutrientes

A calagem é responsável pelo suprimento de cálcio e magnésio e, no caso específico do cultivo do amendoim, o suprimento de cálcio é imprescindível para enchimento e formação das vagens. Considerando-se o aspecto qualitativo da produção, o cálcio é o nutriente mais importante para a cultura do amendoim (Bolonhezi et al., 2005). A gessagem fornece cálcio e enxofre.

O amendoim responde eficientemente à adubação fosfatada, e alguns trabalhos apresentam resultados expressivos sobre a produção de vagens e grãos, utilizando-se concentrações de 40 e 80 kg/ha de P_2O_5 (Bolonhezi et al., 2005).

A adubação fosfatada será recomendada em função dos teores de fósforo no solo. Para interpretar os resultados de fósforo no solo é primordial conhecer o método utilizado pelo laboratório. Se o método utilizado pelo laboratório for Mehlich-1, deve-se utilizar a Tabela 4.2. Se o método utilizado for resinas de troca iônica será a Tabela 4.3.

Da mesma forma, com relação ao potássio, a tabela de interpretação escolhida deve estar de acordo com o método utilizado: se for Mehlich-1, utilizar Tabela 4.4, se for método de resinas de troca iônica utilizar, Tabela 4.5.

As quantidades de nutrientes a serem aplicadas dependem dos resultados da análise do solo. Os manuais de recomendação de fertilizantes para o amendoim são sistematizados em tabelas de acordo com as classes de disponibilidade dos nutrientes disponíveis no solo. Na Tabela 4.6, são apresentadas recomendações para a adubação com fósforo e potássio em função da interpretação da análise de solo pelo método Mehlich-1. E na Tabela 4.7, pelo método de resinas de troca iônica, em função da expectativa de produção e dos teores constantes na análise de solo.

Em complemento às informações da Tabela 4.7, Quaggio et al. (2022) recomendam não aplicar mais de 50 kg ha⁻¹ de K₂O no sulco de semeadura,

Tabela 4.2. Classes de interpretação da disponibilidade para o fósforo pelo método Mehlich-1, de acordo com o teor de argila do solo ou do valor de fósforo remanescente (P-rem).

Classificação do fósforo disponível (P)					
Característica	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
Argila (%)	(mg/dm ³)				
60–100	≤ 2,7	2,8–5,4	5,5–8,0	8,1–12,0	> 12,0
35–60	≤ 4,0	4,1–8,0	8,1–12,0	12,1–18,0	> 18,0
15–35	≤ 6,6	6,7–12,0	12,1–20,0	20,1–30,0	> 30,0
0–15	≤ 10,0	10,1–20,0	20,1–30,0	30,1–45,0	> 45,0
P-rem (mg/L)	(mg/dm ³)				
0–4	≤ 3,0	3,1–4,3	4,4–6,0	6,1–9,0	> 9,0
4–10	≤ 4,0	4,1–6,0	6,1–8,3	8,4–12,5	> 12,5
10–19	≤ 6,0	6,1–8,3	8,4–11,4	11,5–17,5	> 17,5
19–30	≤ 8,0	8,1–11,4	11,5–15,8	15,9–24,0	> 24,0
30–44	≤ 11,0	11,1–15,8	15,9–21,8	21,9–23,0	> 33,0
44–60	≤ 15,0	15,1–21,8	21,9–30,0	30,1–45,0	> 45,0

Fonte: (Ribeiro et al., 1999).

Tabela 4.3. Classes de interpretação de resultados de análises de solo simplificadas para o fósforo em culturas anuais.

Classificação do fósforo disponível (P) resina		
Baixo	Médio	Alto
(mmolc/dm ³)		
< 16	16–40	> 40

Fonte: Quaggio et al. (2022b).

Tabela 4.4. Classes de interpretação da disponibilidade de potássio pelo método Mehlich⁻¹.

Classificação do potássio disponível (K)				
Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
(mg/dm ³)				
≤ 15,0	16,0–40,0	41,0–70	71–120	> 120,0

Fonte: (Ribeiro et al., 1999).

Tabela 4.5. Classes de interpretação da disponibilidade de potássio pelo método de resinas de troca iônica.

Classificação do potássio disponível (K)			
Baixo	Médio	Alto	Muito alto
----- (mmolc/dm ³) -----			
< 1,6	1,6–3,0	3,1–6,0	> 6,0

Fonte: (Mattos Júnior et al., 2022).

evitando o contato com as sementes, para prevenir a redução da população de plantas por efeito salino. O restante da dose de potássio pode ser complementado em cobertura aos 20–25 dias após a semeadura. Alternativamente, e quando os teores de K forem baixos (< 1,6 mmolc dm⁻³) e as doses recomendadas iguais ou superiores a 80 kg·ha⁻¹ de K₂O, é aconselhável, principalmente nos solos argilosos, antecipar parte ou toda a adubação potássica de cobertura para a fase de pré-plantio, aplicando o fertilizante a lanço. A adubação com K pode ser suprimida quando o teor está muito alto (> 6,0 mmolc dm⁻³). Em solos com teores de P acima de 80 mg dm⁻³, deve-se aplicar somente 20 kg de P₂O₅ como adubação de arranque. É também recomendado aplicar 30 kg ha⁻¹ de S no sulco de semeadura com a formulação NPK.

Em solos adequadamente corrigidos, drenados e inoculados, não há resposta à aplicação de nitrogênio (Nogueira; Távora, 2005). Por se tratar de uma leguminosa, a adubação nitrogenada é dispensada, pois quase toda a demanda desse nutriente é suprida por meio de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* sp que fazem uma simbiose com as plantas de amendoim.

De maneira geral, a inoculação com estirpes selecionadas mostra-se pouco eficiente, devido à competição com populações nativas presentes no solo (Giardini et al., 1985; Godoy et al., 2014). Entretanto, para algumas situações, em solos nos quais o amendoim não tem sido cultivado, a cultura pode responder à inoculação das sementes com essas bactérias visando ao fornecimento de nitrogênio. Crusciol et al. (2019) observaram em área cultivada há duas décadas com pastagem (*Urochloa brizantha*) que a inoculação das sementes com *Bradyrhizobium* associada à aplicação foliar de Mo resultou em ganhos de produtividade do amendoim no sistema plantio direto. A produção e comercialização de inoculantes visando fixação biológica de nitrogênio, especificamente para a cultura do amendoim, é menos comum do que em outras culturas, como a da soja, mas é possível encontrar empresas que fornecem esse tipo de insumo aos produtores.

Tabela 4.6. Doses de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O), de acordo com a disponibilidade de fósforo e potássio no solo, extraídos pelo Mehlich-1.

Dose de N na semeadura	Disponibilidade de P			Disponibilidade de K			Dose de N em cobertura
	Baixa	Média	Boa	Baixa	Média	Boa	
	Dose de P ₂ O ₅ (kg/ha)			Dose de K ₂ O (kg/ha)			
0	80	60	40	60	40	20	0

Fonte: (Ribeiro et al., 1999).

Tabela 4.7. Doses de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O), de acordo com a produtividade esperada e a disponibilidade de fósforo e potássio no solo, extraídos pelo método de resinas de troca iônica.

Produtividade esperada	N	Disponibilidade de P			Disponibilidade de K		
		Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta
	N (kg/ha)	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----			----- (K ₂ O kg/ha) -----		
< 2,5	20	80	40	20	80	60	40
2,5–4,0	20	100	50	30	100	80	60
4,0–5,5	20	120	70	40	120	100	80
> 5,5	20	140	80	50	140	120	90

Fonte: adaptado de Quaggio et al. (2022a).

Quando o pH não estiver na faixa adequada para a fixação biológica (entre 5,9 e 6,3) ou o amendoim estiver sendo cultivado na área pela primeira vez, recomenda-se aplicar entre 10 e 16 kg/ha de nitrogênio (Bolonhezi et al., 2005).

Foto: Nelson Dias Suassuna



Figura 4.1. Nodulação de rizóbio nas raízes de amendoim, variedade “Vagem Lisa”, em Itabaiana/Sergipe.

Micronutrientes

A marcha de absorção de micronutrientes acompanha o acúmulo de matéria seca, ocorrendo valores máximos entre 85 e 100 dias do ciclo biológico, com a seguinte ordem decrescente de extração da parte aérea: ferro, manganês, boro, zinco e cobre (Feitosa et al., 1993; Bolonhezi, 2005).

O boro é o micronutriente que mais limita o rendimento e qualidade da vagem (Nogueira; Tavora, 2005).

Os micronutrientes ferro, cobre, manganês e zinco diminuem a disponibilidade com o aumento do pH, mas em geral não é necessária a suplementação. As classes para interpretação da disponibilidade de micronutrientes são apresentadas nas Tabelas 4.8 e 4.9 e a escolha da tabela será em função do método utilizado pelo laboratório de solo.

Com base nas recomendações do Boletim Técnico 100 (Quaggio et al., 2022a), voltadas para o estado de São Paulo, em solos com teores baixos de B ($\leq 0,2 \text{ mg dm}^{-3}$), especialmente naqueles de textura arenosa ou em áreas de reforma de cana-de-açúcar, aplicar 1 kg ha^{-1} de B com o adubo de semeadura ou junto ao herbicida na dessecação da soqueira.

A literatura não indica respostas a outros micronutrientes, porém para altas produtividades ($> 5 \text{ t ha}^{-1}$) pode-se aplicar preventivamente 2 kg ha^{-1} de Zn em

Tabela 4.8. Classes de interpretação da disponibilidade para os micronutrientes pelo método de Mehlich⁻¹ (zinco, manganês, ferro e cobre) e método água quente (boro).

Micronutriente	Classificação				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Alto
	----- (mg/dm ³) -----				
Zinco disponível	$\leq 0,4$	0,5–0,9	1,0–1,5	1,6–2,2	$> 2,2$
Manganês disponível	≤ 2	3–5	6–8	9–12	> 12
Ferro disponível	$\leq 8,0$	9–18	19–30	31–45	> 45
Cobre disponível	$\leq 0,3$	0,4–0,7	0,8–1,2	1,3–1,8	$> 1,8$
Boro disponível	$\leq 0,15$	0,16–0,35	0,36–0,60	0,61–0,90	$> 0,90$

Fonte: Ribeiro et al. (1999).

Tabela 4.9. Interpretação dos resultados da análise de solo para micronutrientes pelo método de DTPA-TEA pH 8,5 (cobre, zinco, manganês e ferro) e método água quente para boro.

Micronutriente	Classificação		
	Baixo	Médio	Alto
	----- (mg/dm ³) -----		
Zinco disponível	$< 0,6$	0,6–1,2	$> 1,2$
Manganês disponível	$< 1,5$	1,5–5,0	$> 5,0$
Ferro disponível	< 5	5–12	> 12
Cobre disponível	$< 0,3$	0,3–0,8	$> 0,8$
Boro disponível	$< 0,2$	0,2–0,6	$> 0,6$

Fonte: adaptado de Boaretto et al. (2022).

solos com teores $\leq 0,6 \text{ mg dm}^{-3}$ de Zn, juntamente com o fertilizante de semeadura ou por meio de pulverizações foliares.

O molibdênio é importante para a nodulação das plantas leguminosas, razão pela qual se recomenda aplicar molibdato de amônio no tratamento de sementes, na dose de 100 g para cada 100 a 120 kg de sementes.

Análise foliar

Um programa correto de adução se inicia com a análise do solo, técnica preventiva que dará suporte às decisões de adubação e correção do solo, e pode ser complementado com uma análise nutricional foliar, que servirá para determinar se a adubação com base na análise de solo foi eficiente. Para a correta realização da adubação foliar deve-se considerar a época de amostragem e o tipo e quantidade de folhas a serem amostradas. Para o amendoim recomenda-se:

- Época: início do florescimento.
- Tipo de folha: quarta folha da haste principal a partir da base (primeira acima dos ramos cotiledonares).
- Número de folhas por hectare: 30.

Na Tabela 4.10 constam os teores totais de macro e micronutrientes considerados adequados para o amendoim, os quais podem servir para direcionar aplicações foliares complementares, principalmente de micronutrientes, ou ajustes nas adubações em safras seguintes.

Referências

- BELTRÃO, N. E. M.; SOUSA JÚNIOR, S. P.; OLIVEIRA, M. I. P.; FIDELES FILHO, J.; SILVA, M. N. B. Ecofisiologia do amendoim. In: BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. (ed.). **Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 125-162.
- BOARETTO, R. M.; QUAGGIO, J. A.; MELLIS, E. V.; CANTARELLA, H. Micronutrientes. In: CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 2022. p. 121-129. (IAC. Boletim técnico, 100).
- BOLONHEZI, D.; GODOY, I. J.; SANTOS, R. C. Manejo cultural do amendoim. In: SANTOS, R. C. (ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 193-244.
- CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. E. P. M.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 769-850.
- COX, F. R.; ADAMS, F.; TUCKER, B. B. Liming, fertilization and mineral nutrition. In: PATTEE, H. E.; YOUNG, C. T. (ed.). **Peanut science and technology**. Yoakum: APRES, 1982. p. 139-163.
- CRUSCIOL, C. A. C.; FERRARI NETO, J.; MUI, T. S.; FRANZLUEBBERS, A. J.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A.; RIBEIRO, L. C.; COSTA, N. R. Rhizobial inoculation and molybdenum fertilization in peanut crops grown in a no tillage system after 20 years of

Tabela 4.10. Teores totais de macronutrientes e micronutrientes considerados adequados para o amendoim (análise de folhas)

Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre	
----- g/kg -----						
40	2	15	20	3	2,5	
Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Molibdênio	Zinco	Molibdênio
----- (mg/kg) -----						
20–180	10–50	50–300	50–350	0,13–1,39	20–150	0,1–1,4

Fonte: Raij; Bataglia et al. (1991); Malavolta et al. (1997).

pasture. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 43, e0170399, 2019.

FEITOSA, C. T.; NOGUEIRA, S. S. S.; GERIN, M. A. N.; RODRIGUES FILHO, F. S. O. Avaliação do crescimento e da utilização de nutrientes pelo amendoim. **Scientia Agricola**, v. 50, n. 3, p. 427-437, 1993.

GIARDINI, A. R.; LOPES, E. S.; SAVY FILHO, A.; NEPTUNE, A. M. L. Inoculação com *Rhizobium* e aplicação de nitrogênio em amendoim. **Bragantia**, v. 44, n. 1, p. 27-39, 1985.

GODOY, I. J.; BOLONHEZI, D.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTTO, E. L.; KASAI, F. S.; FREITAS, R. S. Amendoim. In: AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S. A.; CASTRO, C. A. F. (ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: IAC, 2014. p. 22-27. (IAC. Boletim IAC, 200).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; QUAGGIO, J. A. Potássio. In: CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 2022. p. 106-112. (IAC. Boletim técnico, 100).

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F. Ecofisiologia do amendoim. In: SANTOS, R. C. (ed.). **O agronegócio**

do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 71-122.

PINTO, C. M.; TÁVORA, F. J. F. A.; BEZERRA, M. A.; CORRÊA, M. C. M. Crescimento, distribuição do sistema radicular em amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 429-436, 2008.

QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; RAIJ, B. V. Fósforo. In: CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 2022b. p. 95-105. (IAC. Boletim técnico, 100).

QUAGGIO, J. A.; ZAMBROSI, F. C.; CANTARELLA, H.; GODOY, I. J.; CRUSCIOL, C. A. C.; BOLONHEZI, D. Amendoim (*Arachis hypogaea*). In: CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. V. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 2022a. p. 243-244. (IAC. Boletim técnico, 100).

RAIJ, B. V.; BATAGLIA, O. C. Análise química de plantas. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. (ed.). In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, 1., 1988, Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS/CNPQ, 1991. p. 289-308.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Governo do Estado de Minas Gerais. Comissão de Fertilidade do Solo, 1999. 259 p.

5. Cultivares

Taís de Moraes Falleiro Suassuna

Existem mais de 30 cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) inscritas no [Registro Nacional de Cultivares \(RNC\)](#) do Ministério da Agricultura e Pecuária.

As cultivares mais demandadas pelo setor produtivo são do tipo *runner* alto oleico, devido ao maior potencial produtivo, aptidão para colheita mecanizada, rendimento no processamento e estabilidade oxidativa (maior tempo de prateleira). Esse conjunto de características confere maior rentabilidade no campo e competitividade nos mercados interno e externo.

A seguir são descritas as principais características das cultivares de amendoim do tipo *runner* alto oleico desenvolvidas pela Embrapa, incluindo características morfoagronômicas (Tabela 5.1), teor e qualidade do óleo (Tabela 5.2).

BRS 421 OL – Cultivar do tipo *runner* alto oleico, de ciclo longo (140 dias). As sementes são de cor creme, tamanho grande e alongadas (predominando nas peneiras 38/42), ideais para o mercado de confeitaria. As plantas da BRS 421 OL têm crescimento muito vigoroso, exigindo manejo equilibrado da adubação e menor população de plantas para alcançar o potencial produtivo. É suscetível às cercosporioses e moderadamente resistente à mancha-anelar, exigindo manejo adequado dessas doenças — controle químico e semeadura no início da estação das chuvas.

BRS 423 OL – Cultivar do tipo *runner* alto oleico, com ciclo de 130 dias. As sementes de cor creme são arredondadas, de tamanho médio a grande (predominando nas peneiras 38/42 a 40/50). As plantas têm crescimento menos vigoroso que a BRS 421 OL, sendo aptas para cultivos adensados, alcançando elevadas produtividades, se o manejo fitossanitário das cercosporioses for eficiente. É moderadamente resistente à mancha-anelar, tendo produção satisfatória em plantios tardios, quando as epidemias de mancha-anelar são mais frequentes.

BRS 425 OL – Cultivar do tipo *runner* alto oleico, ciclo de 135 a 140 dias. As sementes de cor creme são arredondadas, predominando na

peneira 40/50. É moderadamente resistente às cercosporioses e à mancha-anelar. A BRS 425 OL tem produção satisfatória mesmo em plantios tardios ou quando o manejo fitossanitário das cercosporioses é deficiente.

BRS 427 OL – Cultivar do tipo *runner* com alto teor de ácido oleico, ciclo inferior a 130 dias, e elevado potencial de rendimento. As plantas da BRS 427 OL têm crescimento vigoroso, com ramificação densa, exigindo manejo equilibrado da adubação e menor população de plantas para alcançar o potencial produtivo. As sementes têm película rosado-clara, são alongadas e grandes, predominando na peneira 38/42, sendo indicadas para o mercado de confeitos. É suscetível às cercosporioses e moderadamente suscetível à mancha-anelar, sendo recomendada a semeadura em abertura de plantio e manejo eficiente das cercosporioses, para expressar seu potencial produtivo.

BRS 429 OL – Cultivar do tipo *runner* com alto teor de ácido oleico, cuja principal característica é a resistência à mancha-anelar. As plantas da BRS 429 OL são pequenas, com ramificação esparsa e produção concentrada ao redor da haste principal, sendo aptas para cultivos adensados. Considerando a precocidade (125 dias), boa produtividade e elevados rendimentos, pode ser cultivada com proveito em áreas de renovação de canavial. As sementes têm película rosado-clara, são arredondadas e predominam nas peneiras 40/50 e 50/60. É suscetível às cercosporioses, sendo recomendada a semeadura em abertura de plantio e manejo eficiente das cercosporioses, para expressar o seu potencial produtivo.

BRS 440 OL – Cultivar do tipo *runner* com alto teor de ácido oleico, cuja principal característica é a precocidade (125 dias) e adaptação ao cultivo no Estado de Mato Grosso. Apresenta boa produtividade e elevados rendimentos. As sementes têm película rosado-clara, são arredondadas e predominam nas peneiras 40/50 e 50/60. É

moderadamente resistente às cercosporioses e pode ser vantajosamente cultivada em áreas de rotação com outras culturas anuais.

Até meados dos anos 2000, as cultivares do tipo Valência predominavam nas áreas cultivadas com

amendoim em todo o Brasil. Essas cultivares ainda são adotadas em muitas regiões, em menor escala, atendendo aos mercados locais de doces e petiscos.

Entre as tecnologias da Embrapa, a cultivar BR 1, desenvolvida para cultivo na região Nordeste,

Tabela 5.1. Principais características das cultivares de amendoim do tipo *runner* alto oleico desenvolvidas pela Embrapa.

Característica	BRS 421 OL	BRS 423 OL	BRS 425 OL	BRS 427 OL	BRS 429 OL	BRS 440 OL
Hábito de crescimento (Haste principal)	Não proeminente	Não proeminente	Não proeminente	Proeminente	Proeminente	Não proeminente
Ramificação	Densa	Média	Média	Densa	Esparsa	Densa
Mancha-preta	MR	MS	MR	S	S	MR
Mancha-anelar (Víruses)	MR	MR	MR	MS	R	MS
Ciclo (dias)	140 a 145	130 a 135	135 a 140	130	125	125
Distribuição das vagens	Dispersas	Concentrada	Dispersas	Dispersas	Super concentrada	Dispersas
Vagem: proeminência do bico	Ausente	Ausente	Ausente	Moderadamente proeminente	Proeminente	Pouco perceptível
Formato das sementes	Alongado	Arredondado	Arredondado	Alongado	Arredondado	Arredondado
Cor da película	Creme	Creme	Creme	Rosada clara	Rosada clara	Rosada clara
Massa de 100 grãos (g)	88	74	74	81	73	75
Padrão de grãos	38/42	38/42 e 40/50	40/50	38/42	40/50 e 50/60	40/50 e 50/60
Potencial produtivo (kg/ha)	7.000	7.300	6.800	7.500	7.200	7300
ZARC	SP, MG, MS, PR, MT, TO, BA, CE, PE, GO	SP, MG, MS, PR, MT, TO, RS, BA, CE, PE, GO	SP, MG, MS, PR, RS, MT, TO, BA, CE, GO	SP, MG, MS, PR, MT, TO, GO	SP	MT

MR: Moderadamente resistente; MS: Moderadamente suscetível; S: Suscetível; R: Resistente.

Tabela 5.2. Gorduras totais(*) e composição dos principais ácidos graxos(**) das cultivares de amendoim alto oleico da Embrapa.

Ácido graxo	BRS 421 OL	BRS 423 OL	BRS 425 OL	BRS 427 OL	BRS 429 OL	BRS 440 OL
Ácido palmítico (C16:0)	6,07	6,30	6,15	5,62	5,99	6,19
Ácido margárico (C17:0)	0,13	0,12	0,10	0,08	0,10	0,13
Ácido heptadecenoico (C17:1 cis-10)	0,13	0,09	0,07	0,09	0,09	0,13
Ácido esteárico (C18:0)	2,66	2,34	2,56	2,61	2,77	2,38
Ácido oleico (C18:1 cis-9)	80,79	80,77	81,20	81,35	80,10	79,52
Ácido linoleico (C18:2 cis-9-12)	2,45	2,66	2,27	2,21	2,53	2,86
Ácido araquídico (C20:0)	1,24	1,25	1,34	1,35	1,42	1,31
Ácido eicosenoico (C20:1 cis-9)	1,88	1,78	1,71	1,81	1,86	2,00
Ácido behenico (C22:0)	2,65	2,82	2,80	2,75	2,88	3,02
Ácido erúico (C22:1 cis-9)	0,17	0,15	0,13	0,15	0,17	0,20
Ácido lignocérico (C24:0)	1,58	1,46	1,46	1,82	1,97	2,12
Gorduras totais (% base seca)	45,00	48,00	46,00	46,00	48,40	43,10

(*) Porcentagem, método Soxhlet.; (**) porcentagem em relação ao total de ácidos graxos, método cromatografia gasosa.

tem ampla adaptação em todo território nacional. As plantas têm hábito de crescimento ereto, vagens com duas, três ou quatro sementes de coloração vermelha e ciclo de 90 dias, quando cultivada na região Nordeste e de 100 a 110 dias nas regiões Centro-Oeste e Sudeste.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura. SNPC - Sistema de Cultivar Web. [Brasília, 2024]. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 4 jun. 2024.

6. Produção e obtenção de sementes

Daniel da Silva Ferreira

A disponibilidade de sementes saudáveis e vigorosas, provenientes de cultivares adaptadas, com características agronômicas conhecidas, é fundamental para gerar uma produção de amendoim sustentável e competitiva.

Em geral, as características agronômicas, como suscetibilidade às doenças e ciclo, são importantes para orientar o manejo cultural, enquanto tamanho dos grãos, cor da película e teor de ácido oleico são fundamentais para comercialização.

O mercado mundial de amendoim prioriza a obtenção e a manutenção em especial de características de interesse na produção que se reflitam no processamento e na industrialização. Por exemplo, o alto teor de ácido oleico é uma importante característica para a indústria e consumidores, e a única forma de garantir a manutenção dessa característica é a pureza genética das sementes.

A produção de sementes de amendoim no Brasil é regida pela Lei nº 10.711/2003 (Lei de Sementes e Mudanças), pelo Decreto nº 10.586/2020, pela Portaria nº 538/2023 e pela Instrução Normativa nº 45 de 17 de setembro de 2013. Esse arcabouço legal preconiza regras como as categorias de sementes (genética, básica, C1, C2, S1 e S2), os requisitos de habilitação do produtor para a produção de sementes e os procedimentos e padrões que caracterizam um lote de sementes de qualidade.

Para o caso do amendoim, convém destacar que a IN 45 estabelece os parâmetros para a produção e a comercialização de sementes e trata dos aspectos referentes ao lote de sementes, aos padrões do campo de produção e aos padrões de semente, que visam garantir a qualidade genética, física, fisiológica e sanitária das sementes, conforme descrito na Tabela 6.1.

O uso de sementes que não atendam aos requisitos descritos acima e que não tenham sido submetidas ao devido controle para a sua produção pode causar diversos problemas no campo, inclusive a introdução de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura. Além disso, esse uso colabora para a

desuniformidade no campo, por não apresentar padrão genético e, muitas vezes, baixa germinação e baixo vigor, o que gera ao produtor risco de perda do investimento, redução do lucro da atividade e baixa produtividade e qualidade final do amendoim produzido.

Listam-se a seguir alguns requisitos indispensáveis para que o produtor de sementes tenha sucesso em sua atividade:

- 1) Que o material de origem seja proveniente de semente com a origem e a classe conhecida, com alta pureza genética e alta qualidade sanitária, que possua qualidade fisiológica dentro dos padrões estabelecidos, livre de sementes de plantas daninhas e de outras espécies e material inerte;
- 2) Que a área de implantação do campo satisfaça aos requisitos quanto à cultura ou culturas anteriores e, nesse sentido, o campo não deve ter sido cultivado com a mesma espécie na safra anterior, exceto se for da mesma cultivar de forma a evitar a contaminação por plantas voluntárias indesejáveis que induzam a contaminações físicas e por plantas que venham a se transformar em fontes de inóculo de patógenos transmissíveis;
- 3) O campo de produção deve ser isolado convenientemente e/ou ter bordaduras para evitar que ocorra a polinização cruzada, adotando a distância mínima entre cultivares para manter o campo livre de polinização indesejada;
- 4) A área de produção deve ser convenientemente limpa de plantas indesejáveis, tais como plantas de amendoim de outras cultivares, plantas atípicas, doentes, silvestres ou de outras culturas cuja semente seja difícil de separar;
- 5) Todas as plantas no campo devem ser uniformes quanto às características esperadas na cultivar (descritores) e para isso é importante que seja efetuada a operação de roguing, que consiste na erradicação de possíveis plantas atípicas e indesejáveis visando preservar a pureza genética, física e sanitária no campo;

Tabela 6.1. Parâmetros para produção e comercialização de sementes de amendoim, conforme IN nº 45 do MAPA de 2013.

1. Peso máximo do lote (kg)		30.000			
2. Peso mínimo das amostras (g):					
- Amostra submetida ou média		1.000			
- Amostra de trabalho para análise de pureza		1.000			
- Amostra de trabalho para determinação de outras sementes por número		1.000			
3. Prazo máximo para solicitação da inscrição de campos (dias após o plantio)		30			
4. Parâmetros de campo					
		Categorias / índices			
		Básica	C1⁽¹⁾	C2⁽²⁾	S1⁽³⁾ e S2⁽⁴⁾
4.1 Vistoria:					
- Área máxima da gleba (ha)		25	25	25	50
- Número mínimo ⁽⁵⁾		2	2	2	2
- Número mínimo de subamostras		6	6	6	6
- Número de plantas por subamostras		1.000	500	375	250
- População da amostra		6.000	3.000	2.250	1.500
4.2 Isolamento ou bordadura (mínimo em metros)		10 ⁽⁶⁾	5	5	5
4.3 Plantas atípicas⁽⁷⁾ (fora de tipo) (nº máximo)		0/6.000	0/3.000	3/2.250	3/1.500
4.4 Plantas de outras espécies⁽⁸⁾:					
- do Gênero <i>Arachis</i>		0/6.000	0/3.000	0/2.250	0/1.500
- Cultivadas / Silvestres / Nocivas Toleradas		-	-	-	-
- Nocivas Proibidas		-	-	-	-
4.5 Pragas:					
- Murcha de Sclerocium (<i>Athelia rolfsii</i>) (nº máximo)		0/6.000	30/3.000	25/2.250	20/1.500
- <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (nº máximo)		0/6.000	0/3.000	0/2.250	0/1.500
5. Parâmetros de semente:					
		Categorias / índices			
		Básica	C1⁽¹⁾	C2⁽²⁾	S1⁽³⁾ e S2⁽⁴⁾
5.1 Pureza:					
- Semente pura (% mínima)		98,0	98,0	98,0	98,0
- Material inerte ⁽⁹⁾ (%)		-	-	-	-
- Outras sementes (% máxima)		0,0	0,0	0,1	0,1
5.2 Determinação de outras sementes por número:					
- Semente de outra espécie cultivada ⁽¹⁰⁾ (nº máximo)		0	0	0	1
- Semente silvestre ⁽¹⁰⁾ (nº máximo)		0	1	1	1
- Semente nociva tolerada ⁽¹¹⁾ (nº máximo)		0	0	1	1
- Semente nociva proibida ¹¹ (nº máximo)		0	0	0	0
5.3 Germinação (% mínima)		60 ⁽¹²⁾	70	70	70
5.4 Validade do teste de germinação⁽¹³⁾ (máxima em meses)		8	8	8	8
5.5 Validade da reanálise do teste de germinação⁽¹³⁾ (máxima em meses)		4	4	4	4

⁽¹⁾Semente certificada de primeira geração; ⁽²⁾Semente certificada de segunda geração; ⁽³⁾Semente de primeira geração; ⁽⁴⁾Semente de segunda geração; ⁽⁵⁾As vistorias obrigatórias deverão ser realizadas pelo Responsável Técnico do produtor ou do certificador, nas fases de floração e de pré-colheita; ⁽⁶⁾Para semente básica, deve-se deixar a faixa de 10 metros livres ou uma bordadura de 20 (vinte) metros, cuja produção deve ser desprezada; ⁽⁷⁾Número máximo permitido de plantas, da mesma espécie, que apresentem quaisquer características que não coincidem com os descritores da cultivar em vistoria; ⁽⁸⁾Quando presentes no campo, deverão ser empregadas técnicas que eliminem os efeitos do contaminante na produção e na qualidade da semente a ser produzida. As técnicas empregadas deverão ser registradas nos Laudos de Vistoria; ⁽⁹⁾Relatar o percentual encontrado e a sua composição no Boletim de Análise de Sementes. ⁽¹⁰⁾As sementes de outras espécies cultivadas e sementes silvestres na Determinação de Outras Sementes por Número serão verificadas em Teste Reduzido - Limitado em conjunto com a análise de pureza; ⁽¹¹⁾Esta determinação será realizada em complementação à análise de pureza, observada a relação de sementes nocivas vigente; ⁽¹²⁾A comercialização de semente básica poderá ser realizada com germinação até 10 pontos percentuais abaixo do padrão, desde que efetuada diretamente entre o produtor e o usuário e com o consentimento formal deste; ⁽¹³⁾Excluído o mês em que o teste de germinação foi concluído.

- 6) A área deve ser cultivada de acordo com todos os requisitos do sistema de produção para a cultura do amendoim, com destaque para o uso de corretivos e fertilizantes conforme a recomendação para o amendoim, com ênfase no suprimento de cálcio (aplicação de calcário na fundação e gesso no florescimento) e boro;
- 7) A colheita deve ser realizada com especial atenção ao arranquio no ponto ótimo de maturação para o maior vigor das sementes e a recolhadora deve estar devidamente ajustada e limpa para minimizar danos mecânicos;
- 8) Que o armazenamento das sementes de amendoim na vagem ocorra em ambiente frio e seco até bem próximo ao descascamento para plantio, uma vez que sementes fora da vagem tendem a perder a viabilidade mais rapidamente;
- 9) Que as descascadoras estejam devidamente ajustadas, evitando assim a quebra das sementes ou mesmo danos mecânicos que venham

a causar perda de germinação e vigor. As descascadoras devem estar rigorosamente limpas para evitar mistura com outras cultivares de amendoim.

É muito comum que o produtor de amendoim use as sementes colhidas em sua própria lavoura para semeadura em safras subsequentes, bem como, no replantio. É bom esclarecer que a legislação permite ao produtor guardar a cada safra uma parte de sua produção para utilização como semente. Essa prática somente é autorizada para uso próprio e exclusivamente na safra seguinte à da reserva, ficando restrita a semear, beneficiar, embalar e armazenar apenas em área de sua propriedade ou posse. Para isso, é necessário preencher o Formulário de Declaração de Uso Próprio de Sementes e Mudas pelo link <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sigef/> a cada safra — uma para cada cultivar reservada — e enviar dentro do prazo determinado.

7. Plantio

Valdinei Sofiatti

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

O plantio do amendoim é feito em duas etapas: o preparo do solo e a semeadura combinada à adubação de base. É fundamental planejar o plantio tomando como base as épocas e cultivares recomendadas para a região e utilizar sementes certificadas. Para orientar sobre a melhor época de plantio existe o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), o qual considera o histórico de regime hídrico, tipo de solo e a cultivar. Para ler mais sobre a escolha da época de plantio, sugere-se consultar o tópico “Clima” deste Sistema de Produção.

Manejo e preparo do solo para a implantação da cultura do amendoim

O manejo do solo se constitui de práticas simples e indispensáveis ao bom desenvolvimento das culturas e compreende um conjunto de técnicas que, utilizadas racionalmente, proporcionam alta produtividade. Entretanto, se mal utilizadas, as práticas de preparo podem levar à degradação dos solos. De maneira geral, podem-se considerar os seguintes tipos de manejo do solo:

Preparo convencional – consiste na inversão da camada arável do solo com o uso de arado. Quando realizada com a grade aradora, mobiliza o solo até a profundidade de aproximadamente 15 cm. Após essas operações seguem outras, secundárias, com grade ou cultivador, para triturar os torrões, revolvendo toda a superfície do solo com implementos.

Plantio semidireto – semelhante ao plantio direto é feito pela semeadura direta sobre a superfície, com semeadora especial, diferindo deste sistema apenas por haver poucos resíduos na superfície do solo.

Plantio direto – neste sistema, as sementes são semeadas através de semeadora especial sobre os restos culturais do cultivo anterior.

Cultivo mínimo – sistema no qual o solo é preparado em faixa, na linha de semeadura, com sub-solador e destorroador (Bolonhezi et al., 2005).

As técnicas de manejo do solo a serem aplicadas em determinada área dependem de vários fatores. As práticas a serem adotadas dependem da textura do solo, do grau de infestação de plantas daninhas, dos resíduos vegetais que se encontram na superfície, da umidade do solo, da presença de camadas compactadas, pedregosidade e os riscos de erosão e máquinas disponíveis.

Contudo, vale ressaltar que, sempre que possível, devem-se adotar manejos conservacionistas como o plantio direto e o cultivo mínimo e, mesmo quando da impossibilidade da sua adoção, elegem-se os preparos que provoquem o menor revolvimento do solo possível.

Os principais objetivos do preparo do solo são a eliminação das plantas daninhas, o rompimento das camadas compactadas, incorporação de corretivos, fertilizantes, herbicidas e adubos verdes, além do afofamento do solo para favorecer a emergência das plântulas e estabelecimento da cultura.

Quando o cultivo do amendoimzeiro é feito no sistema de plantio direto, a semeadura da cultura é feita por meio de semeadora especial sobre os restos culturais do cultivo anterior, e, dessa forma, os equipamentos utilizados nessa operação são pulverizadores para dessecação das plantas daninhas e semeadora-adubadora de plantio direto.

Por sua vez, quando a semeadura da cultura é feita no sistema de plantio convencional ou cultivo mínimo, diversos equipamentos são utilizados para o preparo do solo. Segundo Silveira (1988) e Castro (1989), o preparo do solo é constituído pelo preparo primário e secundário. O preparo primário consiste nas operações mais profundas e grosseiras, com a

finalidade de eliminar ou enterrar as plantas daninhas e os restos de cultura, além de promover o afolvimento das camadas superficiais do solo. Por sua vez, o preparo secundário tem a finalidade de promover o destorroamento e nivelamento do terreno, a eliminação das plantas daninhas na fase inicial do desenvolvimento e a incorporação de herbicidas e adubos minerais e orgânicos, deixando a superfície do solo em condições adequadas para a deposição das sementes, além de propiciar um ambiente favorável ao crescimento inicial da cultura.

Semeadura do amendoim

A semeadura do amendoim pode ser feita no sistema convencional, após aração e gradagem, e, mais recentemente, tem-se estudado também os sistemas de semeadura semidireta e o sistema de semeadura direta sobre a palhada. Os principais aspectos relativos à semeadura, como profundidade, densidade de plantas na fileira e espaçamento entre fileiras são abordados a seguir.

- **profundidade:** recomenda-se que a profundidade de semeadura não seja maior do que duas a três vezes o tamanho da semente. Assim, a profundidade de semeadura mais recomendada é de 4 a 6 cm, pois a semente de amendoim apresenta germinação epígea, e a semeadura em profundidades maiores pode causar o esgotamento das reservas para elevar os cotilédones à superfície do solo (Grotta et al., 2008; Silva et al., 2009). Por sua vez, uma semeadura muito rasa expõe a semente a maiores temperaturas que podem inviabilizar o embrião, principalmente em condições de períodos mais prolongados de calor.

- **densidade de plantas:** o número adequado de plantas por metro linear almejado na fileira deve ter como base a recomendação específica da cultivar a ser utilizada. Porém, na cultura do amendoim, em geral recomenda-se entre 12 a 14 plantas por metro linear. Assim, com base na porcentagem de germinação informada no lote de sementes adquiridas, deve-se regular a semeadora para que o número de sementes distribuídas por metro linear resulte no número de plantas almejado na fileira de semeadura;

- **espaçamento entre fileiras:** para o amendoim de porte ereto, o espaçamento entre fileiras normalmente utilizado é de 0,6 m. Para as cultivares do tipo rasteiro, o espaçamento mais utilizado é de 0,9 m. Alguns produtores dão preferência para o espaçamento em fileiras duplas (0,17 x 0,17 x 0,73 m) que pode ser utilizado tanto para o amendoim de porte ereto como rasteiro (Figura 7.1).



Fotos: Augusto Guerreiro Fontoura Costa (A); Guilherme S. Utidewilligen (B)

Figura 7.1. Espaçamento em fileiras simples (A) e duplas (B).

Equipamentos para semeadura

Para a semeadura do amendoim, podem ser utilizados os equipamentos denominados de matraca, a qual é manual e normalmente utilizada por pequenos produtores e as semeadoras-adubadoras em linha tracionadas por tração animal ou mecânica (tratorizada), sendo este último sistema o mais utilizado por facilitar os tratos culturais e principalmente a colheita mecanizada.

A semeadora-adubadora em linha é definida como uma máquina agrícola, cuja função é colocar no solo as sementes, em densidade, espaçamento e profundidade agronomicamente recomendados para cada cultura, além de realizar a adubação (Machado et al., 1996).

Sistemas de distribuição de sementes das semeadoras

De modo a cumprir as tarefas de adubar e semear, esses equipamentos possuem mecanismos

dosadores de adubo e de sementes e mecanismos de abertura dos sulcos e fechamento dos sulcos. Os equipamentos utilizados para semeadura do amendoizeiro possuem sistemas de distribuição de sementes que caracterizam as semeadoras de precisão, sendo os mais comuns os sistemas de disco alveolado horizontal e disco vertical pneumático (Figuras 7.2 e 7.3, respectivamente). O disco horizontal tem a desvantagem de causar danos às sementes de amendoim durante a semeadura, principalmente devido ao processo de cisalhamento quando as sementes atravessam o orifício do disco dosador (Sader et al., 1990). Assim, quando se utilizam as semeadoras de discos horizontais,

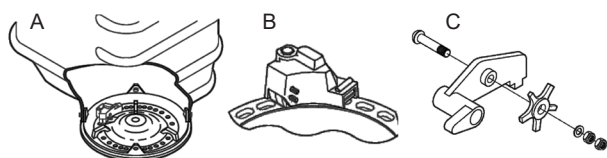


Figura 7.2. Dosador de sementes do tipo disco horizontal acoplado ao reservatório de sementes (A), mecanismo expulsor (B) e rolete presente no mecanismo expulsor (C).

Fonte: Tatu Marchesan (2004).

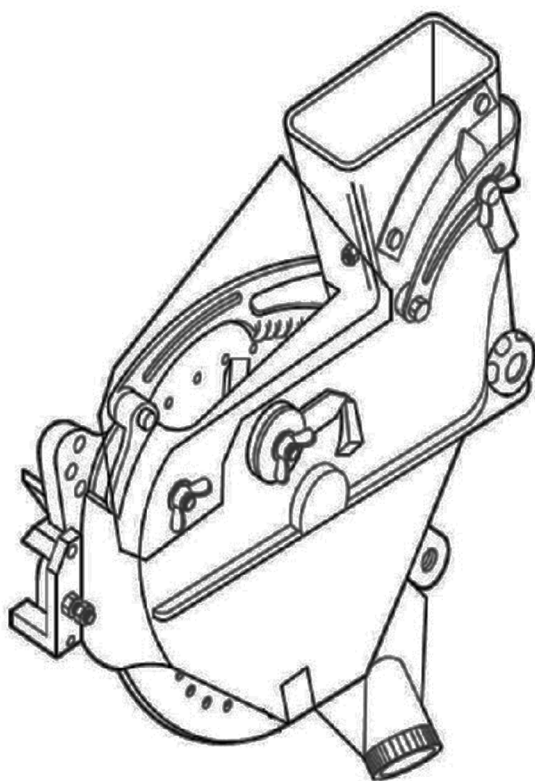


Figura 7.3. Dosador de sementes do tipo disco vertical pneumático.

Fonte: Tatu Marchesan (2004).

o tratamento de sementes com fungicidas passa a ser ainda mais importante para evitar que os danos físicos causados sejam porta de entrada de microrganismos e impeçam a germinação da plântula de amendoim.

Sistema de distribuição de fertilizantes das semeadoras

O mecanismo cuja função é controlar a dosagem da quantidade de adubo a ser depositado no solo é chamado dosador de adubo (Machado et al., 1996). Os principais tipos de dosadores utilizados atualmente são rosca-sem-fim e roseta dentada (Figuras 7.4 e 7.5).

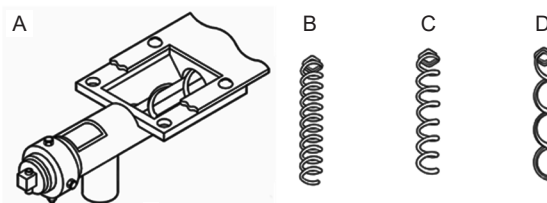


Figura 7.4. Mecanismo dosador de adubo do tipo rosca-sem-fim (A), e roscas com passo de $\frac{3}{4}$, 1 e 2 polegadas (B, C e D).

Fonte: Tatu Marchesan (2003).

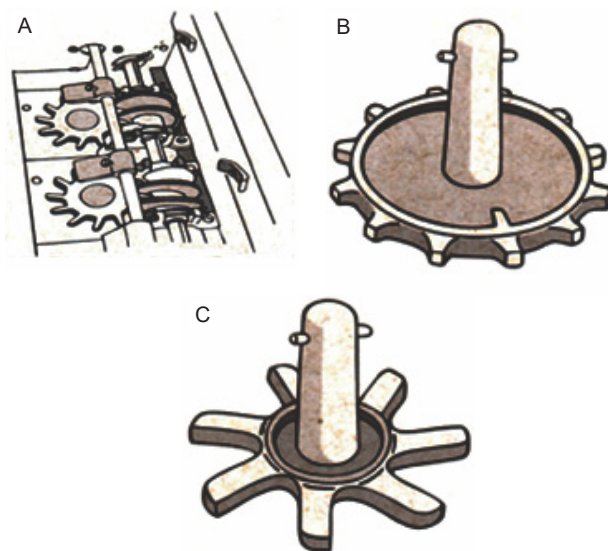


Figura 7.5. Distribuição do fertilizante por meio do mecanismo do tipo roseta dentada (A). Roseta de 12 dentes (B) e roseta de 7 dentes (C).

Fonte: Adaptado de Casão Junior e Siqueira (2006).

Sulcadores para deposição da semente e dos fertilizantes

Para a deposição do adubo e das sementes adequadamente no solo, as semeadoras-adubadoras contam com mecanismos sulcadores (Figura 7.6). O posicionamento dos sulcadores é um fator importante, pois eles devem ser capazes de depositar o adubo abaixo ou ao lado das sementes; caso seja depositado junto às sementes, poderão ocorrer problemas na germinação.

Nas semeadoras utilizadas no sistema de plantio direto ou semidireto, é necessário que a palhada seja cortada e um sulco seja aberto antes da deposição do adubo e das sementes. As semeadoras podem utilizar um único mecanismo para o corte da palhada, para a abertura do sulco e para a deposição do adubo ou utilizar um dispositivo para corte da palhada e outro para abertura do sulco e deposição do adubo. A maioria das semeadoras utiliza um dispositivo para corte da palhada antes da abertura do sulco, por meio de discos de corte lisos, estriados ou corrugados com diâmetro entre 15" e 20" (Casão Junior; Siqueira, 2006).

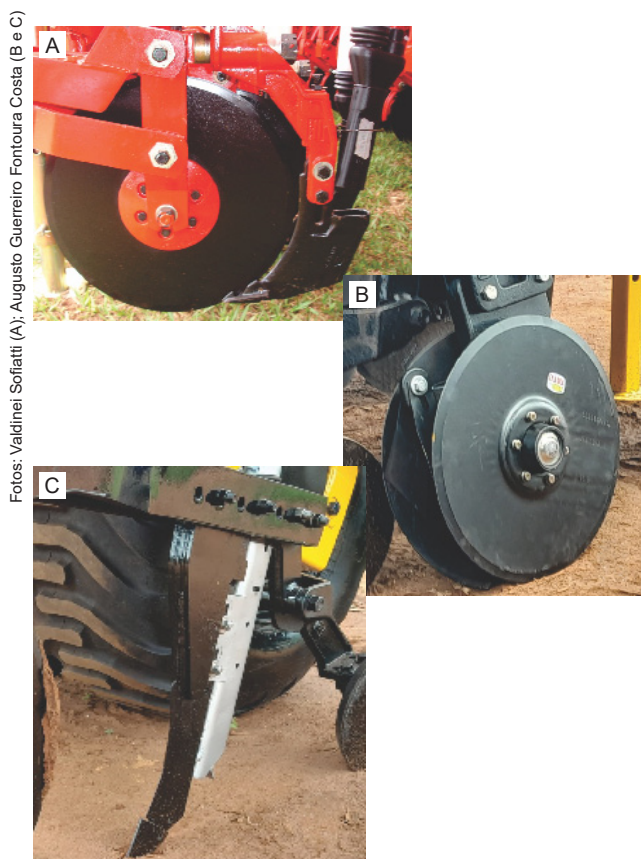


Figura 7.6. Tipos de sulcadores utilizados nas semeadoras-adubadoras. Facão guilhotina (A), disco duplo (B) e sulcador do tipo facão (C).

Os principais tipos de sulcadores utilizados nas semeadoras-adubadoras são facão, discos duplos e facão guilhotina, os quais fazem também a deposição do adubo.

Os sulcadores para abertura e deposição das sementes normalmente são do tipo disco duplo, sendo que em semeadoras-adubadoras de plantio direto, normalmente, é utilizado o disco duplo desencontrado, associado a rodas limitadoras de profundidade, para garantir uniformidade na profundidade das sementes e, consequentemente, uniformidade na emergência das plântulas.

Pulverização no sulco de plantio

Na cultura do amendoim, tem sido crescente o uso de pulverizadores acoplados a semeadoras para pulverização de insumos no sulco de plantio, principalmente para aplicação de agrotóxicos (convencionais ou biológicos), podendo também ser utilizado para aplicações de inoculantes e fertilizantes líquidos. A semeadora dispõe de um sistema hidráulico com tanque, bomba, manômetro, filtros e bicos de pulverização para aplicação localizada. Os bicos de pulverização são posicionados sobre a linha de semeadora de modo que a aplicação do líquido seja realizada junto à distribuição da semente, antes do fechamento do sulco de plantio (Figura 7.7).



Figura 7.7. Detalhe do bico de pulverização acoplado à semeadora para pulverização no sulco de plantio.

Referências

BOLONHEZI, D.; GODOY, I. J.; SANTOS, R. C. Manejo cultural do amendoim. In: SANTOS, R. C. (org.).

O Agronegócio do amendoim no Brasil. Campinas Grande: Embrapa Algodão, 2005. cap. 5, p. 193-244, 451 p.

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R. Máquinas para manejo de vegetações e semeadura em plantio direto.

In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. **Sistema de plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, 2006. cap. 7, p. 85-126.

CASTRO, O. M. **Preparo do solo para a cultura do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. 41 p. (Série Técnica, 3).

GROTTA, D. C. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; REIS, G. N.; CORTEZ, J. W.; ALVES, P. J. Influência da compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 547-552, 2008.

MACHADO, A. L. T.; REIS, A. V.; MORAES, M. L. B.; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais**. Pelotas: UFPEL, 1996. 229 p.

SADER, R.; DOMINGUES, E. P.; PETRECHEM, E. H. Efeitos das máquinas de beneficiamento, da semeadura e do tamanho das sementes de amendoim sobre a sua

qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 12, n. 3, p. 40-51, 1990.

SILVA, O. R. R. F.; SOFIATTI, V.; QUEIROGA, V. P.; CARTAXO, W. V. Mecanização. In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F. (org.). **Amendoim - O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. v. 1, p. 105-115.

SILVEIRA, G. M. da. **O preparo do solo: implementos corretos**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. 243 p. (Coleção do Agricultor-Mecanização).

TATU MARCHESAN. **Manual de instruções PST3 PST3 Suprema**. Matão, SP, 2004. Disponível em: <http://www.marchesan.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2010.

TATU MARCHESAN. **Manual de instruções SDA3 SDA3E**. Matão, SP, 2003. Disponível em: <http://www.marchesan.com.br>. Acesso em: 21 jun. 2010.

8. Tratos culturais

Valdinei Sofiatti

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Entre as operações de tratos culturais na cultura do amendoim, destaca-se a aplicação de fertilizantes e agrotóxicos. Em relação à adubação de cobertura, geralmente recomenda-se o fornecimento de potássio e cálcio. Em algumas situações, principalmente em solos mais pobres, também são realizadas aplicações de micronutrientes. Por se tratar de uma leguminosa, a adubação nitrogenada é dispensada, pois quase toda a demanda desse nutriente é suprida por meio de bactérias que fazem simbiose com as plantas de amendoim. Para o manejo fitossanitário, destaca-se a necessidade de aplicação de fungicidas, herbicidas, inseticidas e, eventualmente, de acaricidas.

Aplicação de fertilizantes

A adubação de fertilizantes contendo potássio ou cálcio em cobertura é realizada com equipamento denominado distribuidor de fertilizantes a lanço. Para o fornecimento de potássio, é mais comum o uso de sal cloreto de potássio e para o cálcio, o gesso agrícola. Esses fertilizantes são aplicados separadamente, em geral, no início do florescimento do amendoim. Não necessitam ser incorporados ao solo, sendo distribuídos em área total sem ocasionar danos à cultura ou perdas de insumo.

A aplicação do potássio em cobertura pode corresponder à segunda metade da dose, cuja primeira parte é aplicada no plantio ou então a dose toda aplicada em cobertura. Ao fracionar a dose de potássio ou aplicá-la totalmente em cobertura o risco de dano à semente devido ao contato com o sal fertilizante no plantio é reduzido e permite melhor disponibilidade desse nutriente ao longo do ciclo devido a sua suscetibilidade à lixiviação. Em relação à aplicação de cálcio, a aplicação no início do florescimento visa disponibilizar o nutriente principalmente

para a formação dos frutos (vagens) de amendoim, favorecendo acúmulo de biomassa e a qualidade dos grãos.

O equipamento utilizado na distribuição de fertilizantes em cobertura é basicamente constituído por depósito no qual o fertilizante é conduzido para um mecanismo distribuidor composto por um ou dois discos com movimento giratório (Figura 8.1). Esses equipamentos podem ser acoplados ao trator e acionados pela TDP ou serem autopropelidos. Eles possuem elevada capacidade operacional por atingirem uma faixa de 15 a 20 m a cada passada (Machado et al., 1996).

Em relação à aplicação de micronutrientes durante o ciclo da cultura, em muitos casos se opta por aplicações com pulverizador de barra, utilizando-se formulações sólidas ou líquidas diluídas em água. Em geral, esse tipo de aplicação visa complementar o fornecimento de nutrientes em formulações utilizadas no plantio ou prevenir potenciais deficiências, principalmente em solos arenosos e



Figura 8.1. Distribuidor de fertilizante a lanço com dois discos horizontais.

Fonte: Adaptado de Jumil [...] (1998).

de menor fertilidade. O boro é o principal micronutriente aplicado na cultura do amendoim devido à sua baixa disponibilidade comumente encontrada nas áreas de produção e à sua elevada importância na formação das vagens. Com menor frequência, a aplicação dos outros micronutrientes é adotada, devido à menor necessidade de suplementação. Maiores detalhes sobre o manejo da fertilidade do solo e nutrição da cultura podem ser encontrados no tópico “Adubação”.

Como a aplicação de micronutrientes na maioria das vezes é realizada em conjunto com a aplicação de agrotóxicos para diminuir custos com as operações de pulverização, é fundamental que se busque previamente informações sobre a compatibilidade dos produtos que serão diluídos conjuntamente no tanque do pulverizador, visto que a eficácia dos fertilizantes e agrotóxicos pode ser prejudicada.

Aplicação de agrotóxicos

Durante o ciclo da cultura do amendoimzeiro, são necessárias aplicações de agrotóxicos, entre os quais destacam-se as aplicações de fungicidas principalmente para o controle de manchas-foliares, herbicidas visando ao controle de plantas daninhas e inseticidas para o controle, principalmente de trips e lagartas. De maneira menos frequente, também são utilizados acaricidas. Além dos agrotóxicos convencionais registrados para a cultura, existem produtos biológicos que podem ser utilizados no amendoim por estarem registrados para organismos-praga que ocorrem na cultura, principalmente para insetos-praga e patógenos. Os produtos que podem ser utilizados na cultura do amendoim estão disponíveis na ferramenta [Agrofit](#) do Mapa (Brasil, 2025).

Em relação ao controle de plantas daninhas, a fim de evitar a competição com a cultura, em geral busca-se associar o uso de herbicidas com efeito residual e herbicidas pós-emergentes de modo que a cultura possa permanecer no limpo até cerca de 70 dias após o plantio ou até o fechamento da cultura na entrelinha. O herbicida a ser utilizado sempre dependerá da avaliação das espécies predominantes presentes na área antes e após a instalação da lavoura. Entretanto, o monitoramento ao longo do ciclo da cultura é fundamental para o controle de novos fluxos de emergência ou plantas-escape por meio de aplicações localizadas de herbicidas ou uso de enxada, buscando-se evitar a interferência de plantas daninhas na operação da colheita mecanizada e secagem do amendoim a campo.

Com base no monitoramento da lavoura, em relação ao manejo de artrópodes-praga, para trips e lagarta-do-pescoço-vermelho, existem níveis de controle determinados para a cultura do amendoim que, sempre que possível, devem ser utilizados na tomada de decisão sobre aplicação de inseticidas. Quanto ao manejo de doenças da parte aérea, em especial as cercosporioses, a partir dos 35–45 dias após a semeadura é necessário a aplicação de fungicidas. Entretanto, as aplicações devem ter por base o início da ocorrência de sintomas associados a condições climáticas favoráveis.

Assim, qualquer que seja o organismo-praga a ser manejado — planta daninha, artrópode ou patógeno —, o uso racional de agrotóxicos deve sempre ser almejado com base no monitoramento e condições ambientais, evitando-se ao máximo as aplicações calendarizadas.

Quanto à aplicação de agrotóxicos na cultura do amendoim, assim como quanto a outras culturas anuais, os equipamentos mais utilizados são os pulverizadores de barra (Figura 8.2). Esse tipo de equipamento utiliza o princípio da diluição do agrotóxico em água e o fracionamento dessa solução em gotas para distribuição do produto sobre a cultura, objetivando atingir direta ou indiretamente o alvo biológico. Os pulverizadores de barra normalmente utilizados podem ser classificados como “montado”, “de arrasto” e “autopropelido” (Antuniassi; Baio, 2008). Pulverizadores costais, em algumas situações, podem ser utilizados no controle localizado de plantas daninhas — que ocorrem somente em algumas reboleiras e não foram controladas com outras medidas de controle, não justificando a aplicação em área total. Maiores detalhes sobre a aplicação de agrotóxicos se encontram nos tópicos específicos relativos ao manejo de plantas daninhas, doenças, pragas e uso de defensivos.



Foto: Lucas Penariol Agostinho

Figura 8.2. Pulverizador de barra em aplicação de herbicidas na cultura do amendoim.

Referências

- ANTUNIASSI, U. R.; BAIO, F. H. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. [2. ed.]. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. cap. 7, p. 173-212, 780 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Agrofit. [2025]. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 6 ago. 2025.
- JUMIL EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS. **Manual de instruções e uso do distribuidor de fertilizantes, corretivos e sementes a lanço – MDS 701**. Batatais, SP, 1998. 106 p. Disponível em: <https://jumil.com.br/downloads/>. Acesso em: 8 jun. 2022.
- MACHADO, A. L. T.; REIS, A. V.; MORAES, M. L. B.; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais**. Pelotas: UFPEL, 1996. 229 p.

9. Manejo de plantas daninhas

Augusto Guerreiro Fontoura Costa
Valdinei Sofiatti

Interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim

O amendoim é muito sensível à interferência das plantas daninhas. Quando o manejo de plantas daninhas não é devidamente realizado, como na ilustração (Figura 9.1), as perdas podem chegar a 90% da produção (Zanardo et al., 2018).



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 9.1. Plantas daninhas infestando a cultura do amendoim.

Em geral, o período crítico de matocompetição ocorre aproximadamente entre 15 e 70 dias após a emergência da cultura (Silva et al., 2019). Nesse período, a produtividade será afetada se houver competição com plantas daninhas. Porém, esse período pode variar em função das características do cultivo, condições ambientais, composição da comunidade infestante, entre outros fatores.

A presença de plantas daninhas no final do ciclo do amendoim, apesar de não afetar a produtividade, pode atrapalhar e encarecer a colheita. Plantas daninhas de crescimento rápido ou que crescem

por cima do amendoim, de hábito trepador, como a mucuna-preta (Figura 9.2) e a corda-viola (Figura 9.3), costumam dificultar o arranquio e recolhimento do amendoim. Além disso, a presença de plantas daninhas pode prejudicar o processo de maturação e

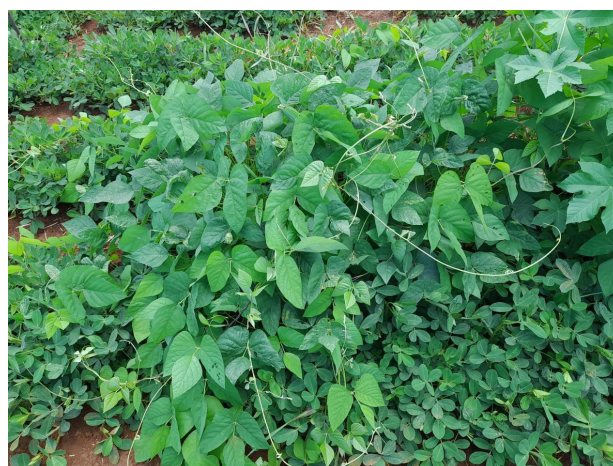


Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 9.2. Mucuna-preta (*Mucuna atterima*) infestando a cultura do amendoim.



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 9.3. Corda-de-viola (*Ipomoea* spp.) infestando a cultura do amendoim.

secagem dos grãos, interferindo no beneficiamento e na qualidade do produto. Assim, é indispensável planejar e estar atento ao manejo de plantas daninhas ao longo de todo o ciclo.

No monitoramento de plantas daninhas, deve-se levar em consideração o histórico de infestação da área, as espécies presentes antes do início do preparo da área para semeadura e aquelas que surgem após a emergência do amendoim. É importante que ao menos as espécies predominantes sejam reconhecidas, sendo possível utilizar manuais de identificação de plantas daninhas publicados no Brasil para auxílio nesse monitoramento. O manejo integrado de plantas daninhas deve ser sempre preconizado para maior sustentabilidade do sistema de produção e menor dependência do controle químico.

Métodos de controle de plantas daninhas

O manejo de plantas daninhas pode envolver um ou mais métodos de controle. A integração de um ou mais métodos tende a aumentar as chances de sucesso nessa prática. Os principais métodos de controle estão descritos a seguir (Sofiatti et al., 2015).

Controle preventivo

O controle preventivo se refere a medidas que visam evitar a entrada ou transporte de plantas daninhas para uma determinada área, entre os quais se destacam:

- Evitar o transporte de propágulos aderidos às roupas.
- Uso de insumos com ausência de propágulos de plantas daninhas, principalmente sementes. Nesses casos procurar utilizar sementes certificadas e de origem idônea para reduzir o risco de introduzir novas infestantes.
- Limpeza de máquinas e equipamentos.
- Controle de plantas infestantes nos arredores ou áreas adjacentes.

O controle preventivo também pode envolver ações que buscam evitar ou reduzir a multiplicação e dispersão de determinadas espécies dentro de uma mesma área. Nesse caso, qualquer controle que possa ser adotado na entressafra ou durante o manejo de culturas em rotação pode ser considerado uma estratégia preventiva de manejo de plantas daninhas.

Controle cultural

Entre os principais métodos de controle cultural, se destacam:

Preparo do solo: nas principais áreas de produção de amendoim, ainda predomina o sistema de plantio convencional, no qual ocorre a movimentação do solo antes da semeadura. O arado e a grade ainda são os implementos mais utilizados, os quais agem cortando ou enterrando as plantas daninhas emergidas e estruturas de propagação, como sementes e tubérculos (Figura 9.4). Entretanto, o preparo do solo costuma ser pouco eficaz para plantas daninhas que se propagam vegetativamente ou que apresentem sistema radicular bem desenvolvido ou entouceirado. Ao mesmo tempo, pode contribuir para trazer sementes ou tubérculos que estavam nas camadas abaixo da superfície do solo, favorecendo a infestação de determinadas espécies. Assim, o emprego do preparo do solo deve ser criterioso, conforme cada situação;



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 9.4. Controle de plantas daninhas por revolvimento do solo.

Cobertura morta: nas áreas onde é possível a adoção da semeadura direta sobre a palhada ou resíduos da cultura anterior, sem a movimentação do solo, é possível se obter vantagens no controle de plantas daninhas. A presença da cobertura morta, devido a efeitos físicos e químicos, pode reduzir a emergência de plantas daninhas. Além disso, quando o solo não é revolvido, as plantas daninhas ficam concentradas na região próximo à superfície, tornando-as mais expostas aos métodos de controle, favorecendo a redução do banco de sementes e da propagação vegetativa. Como o amendoim é comumente cultivado na renovação de cana-de-açúcar, a sua semeadura diretamente sobre a palhada de

cana representa uma importante oportunidade para o manejo de determinadas espécies, principalmente as que possuem sementes pequenas, como as gramíneas (família Poaceae). Na Figura 9.5 está representada uma área com resíduos da colheita de cana-de-açúcar sobre o solo. Na Figura 9.6 é apresentado um exemplo de efeito de redução de germinação de capim-braquiária na presença da palhada de cana-de-açúcar;



Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 9.5. Cobertura morta sobre o solo oriunda dos resíduos da colheita mecânica da cultura da cana-de-açúcar.



Fotos: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 9.6. Germinação de capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) sem (A) e com a presença de palhada de cana-de-açúcar (B).

Cultivar: o uso de cultivares que são reconhecidamente adequadas às condições edafoclimáticas locais, época de plantio e demais atributos do sistema de produção de interesse tende a favorecer o estabelecimento e desenvolvimento da lavoura, contribuindo para o amendoim na competição com as plantas daninhas.

População e arranjo de plantas: apesar de se utilizar na maioria das situações espaçamento de 0,9 m entre linhas de semeadura e densidade de plantas de 14 plantas/m na linha, a boa germinação (estande), o estabelecimento inicial e o fechamento da cultura, ocupando e sombreando a área, resultam em vantagens competitivas em relação às plantas daninhas;

Rotação de culturas: alternar as culturas em cada área ao longo dos anos permite reduzir a incidência de plantas infestantes no amendoim, especialmente por diminuir o banco de sementes, por permitir associar os métodos de controle que são utilizados nas culturas anteriores, principalmente outros herbicidas que não são registrados ou seletivos ao amendoim. Além do controle químico ou mesmo mecânico utilizado nas culturas em rotação, o próprio efeito cultural dessas culturas ou dos sistemas de produção pode exercer papel importante na dinâmica da comunidade de plantas infestantes. Nas principais áreas de produção de amendoim, essa prática já é naturalmente adotada porque o amendoim é cultivado na reforma de canaviais ou pastagens. Entretanto, o cultivo do amendoim também pode ocorrer em áreas de cultivos anuais, principalmente com a tendência de expansão para áreas tradicionais no cultivo de grãos, nas quais a rotação deve ser preconizada e planejada também visando ao manejo de plantas daninhas.

Controle mecânico

O controle mecânico com enxada é adotado em áreas pequenas, sendo o principal método utilizado nesses locais, associado ou não ao cultivador. Em grandes áreas, a enxada é utilizada de maneira complementar a outros métodos, geralmente em áreas específicas, em que determinadas espécies de plantas daninhas não foram adequadamente controladas pelos herbicidas utilizados, ou quando a aplicação deles não é mais possível devido ao estágio fenológico em que a cultura ou as plantas daninhas se encontram. O uso da enxada em grandes áreas, como complemento aos demais métodos de controle, costuma ocorrer do meio para o final do ciclo da cultura, muitas vezes para evitar a maior infestação na lavoura e permitir a colheita no limpo.

O uso do cultivador na cultura do amendoim apresenta maior potencial de uso quando o amendoim é cultivado em pequena escala e, preferencialmente, quando utilizam-se cultivares de porte ereto, que podem facilitar a passagem desse implemento nas entrelinhas e reduzir os riscos de danos à cultura, em comparação aos materiais de porte rasteiro,

do tipo “runner”. A utilização do cultivador necessariamente depende do controle complementar com a enxada na linha de plantio.

Controle químico

O controle químico é a principal técnica utilizada para manejo de plantas daninhas, devido principalmente à praticidade, agilidade, eficácia e menor dependência de mão de obra. Seu uso deve ser racional e obedecer a vários critérios técnicos e, sempre que possível, deve ser integrado aos demais métodos de controle. Os herbicidas utilizados na cultura do amendoim e suas modalidades de aplicação estão descritos na Tabela 9.1. Mais informações sobre as recomendações de uso podem ser encontradas no sistema Agrofite do Mapa (Brasil, 2025).

- Dessecação

A aplicação de dessecação em pré-semeadura tem como objetivo eliminar as plantas daninhas antes do plantio. Essa aplicação também pode objetivar simultaneamente o controle do cultivo antecedente utilizado para formação de palhada nas áreas em que se adota o sistema de cultivo mínimo ou de semeadura direta na palha. É recomendável que a dessecação seja realizada de duas a três semanas antes do plantio do amendoim, possibilitando tempo suficiente para ação dos herbicidas e impedindo a interferência das plantas daninhas na cultura a ser implantada. Em geral, os herbicidas normalmente utilizados na dessecação são aplicados na pós-emergência das plantas daninhas, possuem amplo espectro e não são seletivos.

- Pré-plantio incorporado e pré-emergência

Os herbicidas de pré-plantio incorporado são aplicados antes da semeadura do amendoim para controle de plantas daninhas antes de sua emergência. São produtos que necessitam ser incorporados ao solo para reduzir sua fotodegradação e volatilização. A grande desvantagem desse método de aplicação é a necessidade de preparo do solo, o que inviabiliza o cultivo mínimo ou semeadura direta na palha. Outra possibilidade é a aplicação imediatamente antes do plantio, permitindo que a passagem da semeadeira faça a incorporação do herbicida ao solo. Os herbicidas utilizados nessa modalidade de aplicação, em geral, possuem ação predominante sobre espécies gramíneas, podendo controlar algumas plantas de folha-larga (eudicotiledôneas). Alguns herbicidas podem ter em sua bula, além da recomendação para aplicação em

ppi, também a opção de ser aplicado na modalidade de pré-emergência.

A aplicação de herbicidas em pré-emergência é realizada após a semeadura do amendoim e antes da emergência das plantas daninhas a serem controladas. Por ocasião da aplicação, o solo deve ter umidade e estar destorroado, favorecendo a distribuição do herbicida em sua superfície. Para proporcionar controle eficiente das plantas daninhas com herbicidas residuais de solo que não apresentam atividade em pós-emergência, recomenda-se efetuar a aplicação logo após a semeadura, a qual deve ser realizada imediatamente após a última gradagem, evitando a emergência das plantas daninhas antes da aplicação do herbicida.

Nas aplicações direcionadas ao solo, seja em ppi ou pré-emergência, deve-se estar atento às recomendações na bula de cada produto quanto à textura e ao teor de matéria orgânica no solo. Nesse contexto, nas aplicações em pré-emergência, também deve-se prestar atenção às restrições de recomendação da aplicação em área com presença de palhada, a qual pode reter e interferir negativamente na eficácia dos herbicidas pré-emergentes.

- Herbicidas de pós-emergência

Os herbicidas pós-emergentes são aplicados, em geral, após a emergência da cultura e, necessariamente, após a emergência das plantas daninhas. São utilizados para complementar os métodos de controle utilizados anteriormente para que a cultura possa ser protegida da convivência com as plantas daninhas durante o período de competição. Mesmo com o uso de herbicidas aplicados ao solo com efeito residual, algumas espécies de plantas daninhas não são adequadamente controladas. Além disso, com o passar do tempo, os herbicidas residuais perdem a ação devido à degradação, o que possibilita novos fluxos de emergência de plantas daninhas. Por isso, quando são utilizados herbicidas residuais, o período de controle desses compostos não atinge o final do período crítico de competição da cultura com as plantas daninhas, o que torna necessário fazer uma complementação do controle com produtos pós-emergentes.

Deve-se evitar a aplicação de herbicidas de pós-emergência quando as plantas daninhas estão sob estresse, pois os herbicidas são menos eficientes quando as plantas daninhas não estão em plena atividade fisiológica. Os estágios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas são os mais susceptíveis à ação dos herbicidas de pós-emergência e, portanto, devem ser as épocas preferenciais de aplicação.

Tabela 9.1. Ingredientes ativos, mecanismos de ação, grupos de plantas daninhas controladas e modalidade de aplicação de herbicidas registrados para a cultura do amendoim no Mapa.

Ingrediente ativo	Mecanismo de ação	Grupos de plantas daninhas controladas	Modalidade de aplicação
Glyphosate	EPSPs (grupo G)	Folha larga e estreita	Dessecação pré-semeadura
Glufosinato sal de amônio + S-metolachlor	Glutamina sintase (grupo H) + divisão celular (K3)	Folha larga e estreita	Dessecação pré-semeadura
Flumioxazin + Imazethapyr	Protox (grupo E) + ALS (grupo B)	Folha larga e folha estreita	Dessecação pré-semeadura ou pré-emergência
Pendimethalin	Divisão celular (grupo K1)	Principalmente folha estreita, algumas folhas largas	Pré-plantio incorporado
Trifluralin	Divisão celular (grupo K1)	Principalmente folha estreita, algumas folhas largas	Pré-plantio incorporado ou pré-emergência
S-metolachlor	Divisão celular (K3)	Principalmente folha estreita, algumas folhas largas	Pré-emergência
S-metolachlor + Fomesafen	Divisão celular (K3) + Protox (grupo E)	Folha larga e folha estreita	Pré-emergência
S-metolachlor + Metribuzin	Divisão celular (K3) + Fotosistema II (grupo C)	Folha larga e folha estreita	Pré-emergência
S-metolachlor + Flumioxazin	Divisão celular (K3) + Protox (grupo E)	Folha larga e folha estreita	Pré-emergência
Pyroxasulfone	Divisão celular (K3)	Principalmente folha estreita	Pré-emergência
Pyroxasulfone + Flumioxazin	Divisão celular (K3) + Protox (grupo E)	Folha larga e folha estreita	Pré-emergência
Sulfentrazone	Protox (grupo E)	Folha larga e estreita	Pré-emergência
Imazapic	ALS (grupo B)	Folha larga e folha estreita	Pré-emergência ou pós-emergência
Imazethapyr	ALS (grupo B)	Principalmente folha larga, algumas folhas estreitas	Pós-emergência
Bentazon	Fotosistema II (grupo C)	Principalmente folha larga	Pós-emergência
Bentazon + Imazamox	Fotosistema II (grupo C) + ALS (grupo B)	Principalmente folha larga, algumas folhas estreitas	Pós-emergência
Clethodim	ACCase (grupo A)	Folha estreita	Pós-emergência
Quizalofop-p-ethyl	ACCase (grupo A)	Folha estreita	Pós-emergência

Fonte: Brasil (2025).

Resistência de plantas daninhas a herbicidas

Com o uso continuado de um mesmo herbicida, a tendência é de que indivíduos resistentes se multipliquem e se tornem a maior parte da população. Quando a espécie já não é naturalmente controlada por um herbicida, não se trata de resistência, mas sim de tolerância daquela espécie àquele herbicida.

Para se evitar e manejar a resistência, pode-se destacar a utilização das seguintes estratégias:

- Manejo integrado de plantas daninhas, procurando sempre que possível e necessário associar o controle preventivo, cultural e mecânico.

- Rotação de culturas visando principalmente possibilitar a utilização de diferentes mecanismos de ação de herbicidas e outros métodos de controle alternativos ao químico.
- Monitoramento e eliminação de plantas com suspeitas de resistência.
- Rotação de mecanismos de ação de herbicidas.

Na cultura do amendoim, os relatos de suspeita sobre a resistência têm ocorrido principalmente em relação aos herbicidas inibidores de ALS em algumas áreas do Estado de São Paulo. No entanto, com a possibilidade de expansão da cultura para

áreas de produção de grãos da Região Centro-Oeste, o problema pode se agravar com a ocorrência de biótipos resistentes a outros mecanismos de ação.

Fitointoxicação causada por carryover e deriva de herbicidas

Carryover corresponde à intoxicação da cultura agrícola causada por resíduos de herbicidas no solo, oriundos de aplicações realizadas no cultivo anterior. Como o amendoim é cultivado em rotação com outras culturas, para se evitar o efeito carryover, há necessidade de um adequado planejamento da utilização dos herbicidas e implantação das culturas ao longo do tempo.

Um exemplo bastante conhecido é o tebuthiuron, utilizado em cana-de-açúcar e pastagem que pode intoxicar o amendoim cultivado em sequência. Em geral, conforme algumas bulas de formulações desse herbicida, cultivos posteriores ou intercalares devem ser praticados somente 24 meses após a aplicação de tebuthiuron (Brasil, 2025). Outros exemplos de herbicidas para os quais há grande preocupação quanto ao efeito carryover em amendoim nas principais áreas de produção são o picloram e amicarbazone. Em relação ao risco de herbicidas utilizados no amendoim causarem intoxicação em cultivo posterior, é comum a preocupação com o imazapic. Conforme recomendação em bula, deve-se respeitar o intervalo mínimo de 300 dias entre a aplicação no amendoim e outras culturas, com exceção do cultivo de cana-de-açúcar e do milho resistente a imidazolinonas (Brasil, 2025). Apesar disso, mesmo o imazapic estando registrado para a cana-de-açúcar, em algumas situações tem sido restringida ou evitada a aplicação desse herbicida em amendoim nas áreas de reformas de canaviais devido a relatos de redução no desenvolvimento na cana plantada em sucessão.

Outra preocupação que tem ocorrido se refere à deriva de herbicidas, que se trata do transporte desses compostos pelo vento para fora da área-alvo, podendo causar intoxicação em culturas sensíveis nas proximidades. Nas áreas de meiose, onde são cultivadas algumas fileiras de cana-de-açúcar para produção de mudas, intercaladas com faixas de amendoim, essa preocupação é maior devido à proximidade entre as espécies cultivadas. Nesses casos, os relatos mais comuns se referem ao risco de deriva dos graminicidas, e do próprio imazapic, aplicados no amendoim atingirem e causarem intoxicação nas plantas de cana-de-açúcar.

Ao se adotar o controle químico, o ideal é não utilizar herbicidas que apresentem potencial de intoxicação à cultura vizinha. Caso seja inevitável,

deve-se adotar o máximo possível de técnicas de redução de deriva, como faixas de segurança adjacentes às culturas vizinhas sem aplicação do herbicida com potencial de intoxicação, aplicação em condições climáticas adequadas, pontas de pulverização com gotas grossas, redução de altura da barra dentro dos limites adequados para a cobertura adequada do alvo, entre outras.

De qualquer maneira, é sempre recomendado observar as informações contidas na bula e ter a orientação de profissionais capacitados para emissão do receituário agrônomo, visando seguir as recomendações necessárias à aplicação segura dos herbicidas, nas quais se incluem as medidas para se evitar os efeitos tóxicos às culturas, quer devido à deriva quer devido à persistência de herbicidas no solo.

Resíduos de herbicidas em grãos de amendoim

O amendoim é predominantemente cultivado no Brasil em áreas de reforma de canaviais e pastagens. Nesses ambientes, certas espécies têm causado maior dificuldade de controle. Os motivos principais se devem às limitações de controle químico com os herbicidas registrados disponíveis para a cultura que sejam eficazes para determinadas espécies, principalmente em estádios mais avançados das plantas, quando ocorrem do meio para o final do ciclo da cultura. O controle tardio é necessário principalmente para se evitar dificuldades no processo de colheita mecanizada com plantas que apresentem elevada taxa de crescimento e que, muitas vezes, crescem sobre a cultura, entrelaçando-a.

A ocorrência tardia dessas plantas daninhas está relacionada às espécies com elevada densidade no banco de sementes, novos fluxos de emergência ao longo do ciclo, plantas perenizadas que estavam presentes na área antes da semeadura do amendoim, associadas a medidas ineficazes de controle realizadas anteriormente. Entre as plantas de difícil controle mais comumente relatadas, se destacam eudicotiledôneas de hábito trepador, como a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) (Figura 9.7) e cordas-de-viola (*Ipomoea* spp), ou outras espécies que normalmente têm apresentado dificuldade de controle em áreas de cana-de-açúcar ou que ocorrem frequentemente em áreas de pastagens. Em relação às gramíneas, as braquiárias (*Urochloa* spp), principalmente o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), têm sido relatadas como de difícil controle, especialmente em estádios mais avançados (Figura 9.8), pois, além da ampla dispersão, adaptabilidade e rápido crescimento, são as forrageiras mais utilizadas em pastagens.



Figura 9.7. Mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) em estágio avançado de desenvolvimento, com crescimento sobre a cultura do amendoim.



Figura 9.8. Capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) em estágio avançado de desenvolvimento.

Diante desse cenário, uma preocupação para a produção de amendoim tem sido a ocorrência de resíduos de herbicidas acima dos limites máximos permitidos pela legislação sanitária nacional ou órgãos fiscalizadores dos países compradores de amendoim. A ocorrência de resíduos acima do permitido tem maior chance de acontecer quando o controle químico das plantas daninhas é tardio, visando principalmente à colheita no limpo. Quanto menor o intervalo entre a aplicação do herbicida e a colheita, menor o tempo para metabolização e degradação da molécula e, conseqüentemente, a sua ocorrência no produto colhido.

Para se evitar a ocorrência de resíduos, antes de tudo, é necessário combater a causa por meio do manejo de plantas daninhas planejado desde antes da implantação da lavoura, considerando-se o histórico de espécies que infestam a lavoura, e todas as

estratégias possíveis que envolvam o manejo preventivo, integrado a práticas culturais, e o controle mecânico, sempre que necessário.

Quando o controle químico for necessário, devem ser utilizados somente herbicidas registrados para a cultura do amendoim com base nas recomendações contidas em bula. Considerando o risco de ocorrência de resíduos, deve-se ter especial atenção para o intervalo de segurança (período de carência) estipulado para a cultura do amendoim. Também devem ser considerados os limites máximos de resíduos (LMRs) estipulados para cada ingrediente ativo, com base nas exigências específicas dos mercados de destino do amendoim, como aqueles estabelecidos para o Brasil pela Anvisa, pela União Europeia ou pelos países que adotam os limites estabelecidos pela FAO (Codex Alimentarius). Quanto menor o LMR, maior a chance de os resíduos ficarem acima do permitido.

Manejo integrado de plantas daninhas

Ao integrar métodos de controle, aumenta-se a chance de interferência em algum tipo de relação existente entre a planta daninha, a cultura e/ou ambiente, de modo que a cultura seja favorecida na competição em detrimento da comunidade infestante.

O manejo integrado deve ser iniciado sempre com as medidas preventivas, evitando maiores infestações e dificuldades de controle durante o cultivo. Ao mesmo tempo, medidas culturais são fundamentais, como a rotação de culturas, que pode estar associada com sistemas conservacionistas, utilizando-se a cobertura do solo com resíduos do cultivo anterior, ou mesmo com o adequado preparo convencional do solo realizado nas áreas em que ainda não é utilizada a semeadura direta na palha.

O controle mecânico, apesar dos custos elevados, principalmente quando utiliza-se enxada, é em muitas situações indispensável para o adequado manejo de determinadas espécies e níveis de infestação. E, por fim, o controle químico deve ser sempre realizado com o máximo de critério e racionalidade, associado às boas práticas agrícolas, utilizando herbicidas registrados para a cultura do amendoim conforme recomendações em bula.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agrofit**. [2025]. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 6 ago. 2025.

SILVA, J. C. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim em diferentes arranjos espaciais**. 2019, 56 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Ambientes Agrícolas) – Universidade Federal de Alagoas. Arapiraca, AL.

SOFIATTI, V.; COSTA, A. G. F.; FERREIRA, A. C. de B.; LAMAS, F. M. Métodos de controle de plantas daninhas

na cultura do algodoeiro. In: COSTA, A. G. F.; SOFIATTI, V. (ed.). **Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 31-84.

ZANARDO, H. G.; CARREGA, W.; HIJANO, N.; CESARIN, A. E.; MARTINS, P. de F. R. B.; GODOY, I. J. de; ALVES, P. L. da C. A. Herbicide selectivity in peanut cultivars. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 8, p. 447-456, 2018.

10. Doenças e métodos de controle

Dartanha José Soares
Nelson Dias Suassuna
Wilton Macedo Coutinho

O amendoim é afetado por várias doenças que podem reduzir a sua produção. No Brasil, as principais doenças são as cercosporioses, a ferrugem, a verrugose, a mancha-anelar (virose) e a murcha-de-*Sclerotium*. Além dessas doenças, diversas outras podem afetar a cultura, mas, normalmente, elas possuem importância secundária, dentre estas podemos mencionar a mancha-barrenta, a mancha em V, a podridão-de-*Sclerotinia* ou mofo-branco, as podridões radiculares e das vagens e o carvão.

As doenças que afetam o amendoim podem ser divididas em dois grupos: aquelas causadas por patógenos habitantes do solo — e que afetam as sementes, o sistema radicular e as vagens —, e aquelas causadas por patógenos — que afetam a parte aérea, principalmente as folhas.

Aqui são fornecidas informações necessárias ao reconhecimento das principais doenças, bem como as estratégias de manejo que podem ser adotadas dentro do conceito de manejo integrado de doenças, visando à redução de perdas. Os produtos, químicos ou biológicos registrados para manejo das doenças do amendoim podem ser encontrados no [Agrofit](#).

Doenças causadas por patógenos habitantes do solo ou veiculados pelas sementes

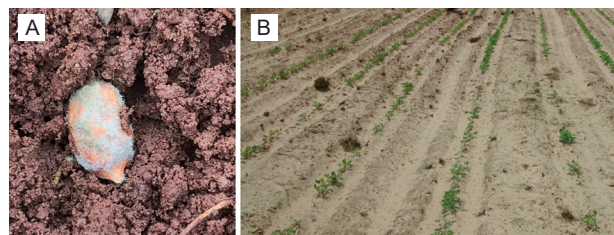
Nome comum: Podridão-das-sementes e tombamento

Etiologia: A podridão-das-sementes e o tombamento podem ser causados por diversas espécies de fungos pertencentes a diferentes gêneros, como, por exemplo, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Sclerotium*, *Macrophomina*, *Pythium* e *Phytophthora*.

Descrição: Esses fungos afetam principalmente o estabelecimento da lavoura devido ao apodrecimento das sementes antes da germinação (podridão-das-sementes ou podridão pré-emergência) ou

ao apodrecimento das raízes ou colo das plântulas (tombamento, podridão pós-emergência ou podridão-do-colo) (Figura 10.1). Nesses casos são observadas falhas no estande de plantas, plântulas com crescimento mais lento, e plântulas murchas ou mortas, com escurecimento e/ou estrangulamento do hipocótilo, com ou sem crescimento fúngico. Diferentes espécies são favorecidas em função de condições de ambiente. *Rhizoctonia* é favorecida por solos mais úmidos e quentes, enquanto *Macrophomina* e *Fusarium* são mais frequentes em solos mais arenosos, e com baixo teor de matéria orgânica. *Pythium* e *Phytophthora* são mais frequentes em áreas com elevada umidade e solos com temperaturas mais baixas, quando comparados com os demais agentes causais.

Controle: As principais estratégias de manejo são a rotação de culturas, bom preparo do solo, correta regulação da profundidade de plantio, uso de sementes certificadas, tratamento químico ou biológico das sementes. Em relação a essa última estratégia, deve-se dar preferência para realizar o tratamento de sementes industrial (TSI), pois ele garante melhor uniformidade de cobertura dos produtos a serem usados e menor dano às sementes. O tratamento de sementes é uma das estratégias com melhor relação custo-benefício.



Fotos: Dartanha José Soares (A);
Guilherme Salis Utdewilligen (B)

Figura 10.1. Semente não tratada com apodrecimento causado por *Aspergillus* spp. antes da germinação (podridão pré-emergência) (A). Falha de formação de estande devido à podridão pré-emergência e tombamento pós-emergência (B).

Nome comum: Murcha-de-*Sclerotium*

Etiologia: A murcha-de-*Sclerotium* é causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii*.

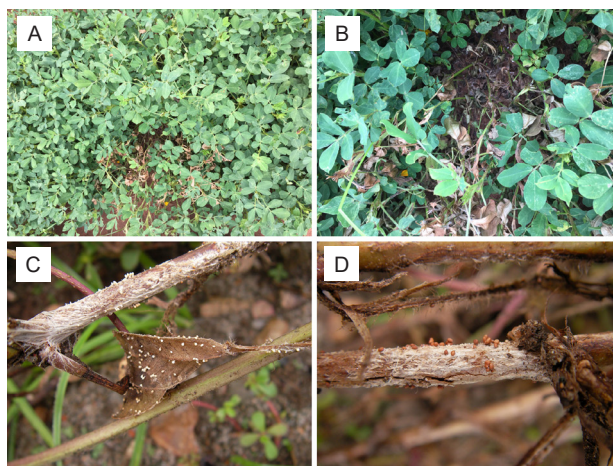
Descrição: O patógeno possui ampla gama de hospedeiros e produz estruturas de resistência (microescleródios) que permitem sua sobrevivência no solo, mesmo na ausência de hospedeiros. O fungo é favorecido por longos períodos de elevada umidade, temperaturas na faixa de 25 a 30 °C e baixa incidência de luz solar (elevada nebulosidade). A ocorrência do fungo é mais frequente em solos com textura mais arenosa. A doença é caracterizada pela podridão do colo e das hastes da planta. Em lavouras bem formadas, os primeiros sintomas observados são a murcha (Figura 10.2), seguidos de seca das folhas dos ponteiros e apodrecimento da base da planta (Figuras 10.3A e 10.3B). Na região próxima ao solo, observa-se a formação de crescimento micelial esbranquiçado sobre as hastes, seguido da formação de microescleródios arredondados, inicialmente brancos e posteriormente com uma variação de marrom-claros a marrom-escuros (Figuras 10.3C e 10.3D; Figura 10.4). É importante não confundir a murcha-de-*Sclerotium* com o mofo-branco. As duas doenças apresentam inicialmente crescimento micelial esbranquiçado, contudo no caso do mofo-branco os escleródios são negros e irregulares (Figura 10.7).

Controle: As principais estratégias de manejo são a rotação de culturas, em especial com espécies de gramíneas, o uso de sementes certificadas, bom preparo do solo e o tratamento das sementes. Deve-se evitar o plantio de amendoim em anos consecutivos em áreas com histórico de ocorrência da doença. O uso de produtos biológicos à base de *Bacillus* tem sido preconizado.

Foto: Nelson Dias Suassuna



Figura 10.2. Sintomas iniciais de murcha-de-*Sclerotium* em amendoim.



Fotos: Dartamã José Soares

Figura 10.3. Seca dos ponteiros (A) e apodrecimento na base dos ramos (B) em plantas adultas de amendoim, causada por *Sclerotium rolfsii*. Escleródios jovens e imaturos com coloração esbranquiçada (C) e maduros de coloração marrom e arredondados (D).



Foto: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.4. Planta de amendoim severamente atacada por *Sclerotium rolfsii*, evidenciando sinais característicos com crescimento micelial esbranquiçado sobre as hastes, e formação de escleródios de coloração marrom.

Nome comum: Podridão-das-vagens

Etiologia: A podridão-das-vagens é causada por um complexo de fungos habitantes do solo. Dentre eles, podemos destacar *Rhizoctonia*, *Berkeleyomyces* (= *Thielaviopsis*), *Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium*.

Descrição: Essa doença é comumente negligenciada pois seus danos só são observados na fase de colheita, após o arranquio do amendoim. Os sintomas são escurecimento externo das vagens. Internamente pode haver apodrecimento e ou abortamento dos grãos (Figura 10.5). As perdas ocasionadas por essa doença são variáveis, tanto em diferentes anos quanto entre diferentes locais.

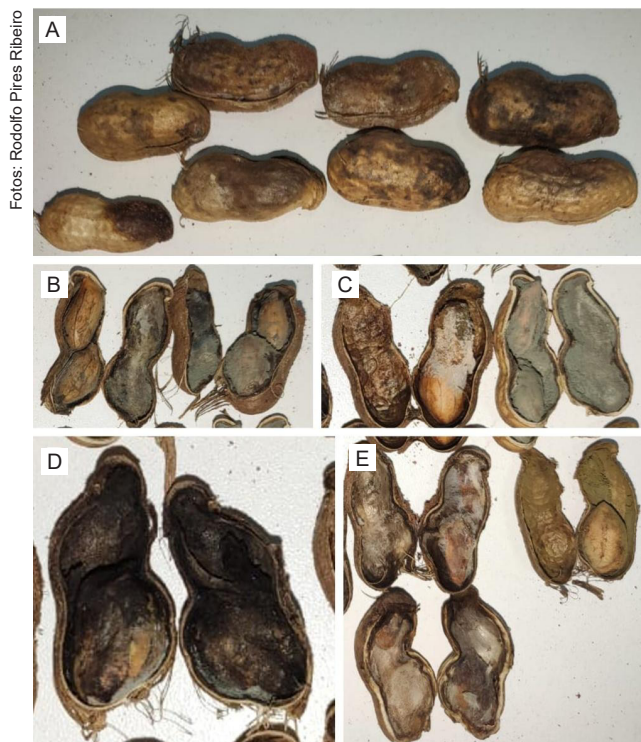


Figura 10.5. Vagens de amendoim apresentando sintomas externos (A), e internos de podridão causados por diferentes espécies fúngicas (B).

Excesso de umidade e danos mecânicos causados por insetos ou nematoides estão entre os fatores favoráveis à sua ocorrência.

Controle: As principais estratégias de manejo para o controle dessa doença são o bom preparo do solo, o plantio em solos bem drenados, a correção do solo, a adubação equilibrada e a aplicação de gesso principalmente durante o florescimento.

Nome comum: Carvão

Etiologia: O agente etiológico do carvão do amendoim é o fungo *Thecaphora frezzii*.

Descrição: Os sintomas restringem-se às vagens e aos grãos. Não é observado nenhum sintoma na parte aérea da planta, e, mesmo nas vagens, os sintomas externos, em geral, são sutis, ocasionando uma leve hipertrofia (maior crescimento) das vagens afetadas em relação às sadias. Internamente, por sua vez, os grãos podem ser parcial ou totalmente substituídos por uma massa negra de esporos do fungo (Figura 10.6).

Em algumas áreas na Argentina, as perdas ocasionadas superam os 50%. Embora possua alto potencial de perda, não se sabe, ainda, por que essa doença não ocorre em áreas comerciais do Brasil, mas provavelmente isso se deve a características

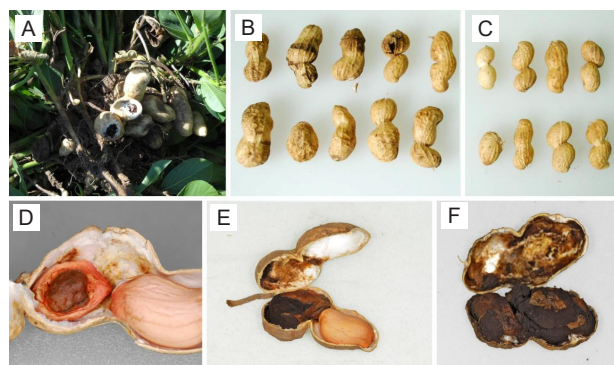


Figura 10.6. Vagens imaturas de amendoim colonizadas por *Thecaphora frezzii* (A). Vagens maduras com hipertrofia (B) em comparação com vagens normais (C); Grãos parcial ou totalmente destruídos pelo fungo (D-F).

intrínsecas dos solos brasileiros e ao sistema de cultivo predominante, no qual o amendoim raramente é cultivado por vários anos seguidos na mesma área.

O fungo pode sobreviver no solo por mais de três anos. As sementes e o trânsito de maquinário são as principais formas de disseminação do fungo entre áreas de cultivo.

Controle: Dentre as principais estratégias de manejo dessa doença, recomenda-se evitar o plantio sucessivo de amendoim na mesma área de cultivo, fazer a rotação de culturas por períodos mínimos de 3 a 4 anos, fazer o tratamento de sementes com fungicidas, de preferência via TSI, e principalmente evitar o uso de sementes importadas da Argentina, pois estas sabidamente estão contaminadas pelo fungo.

Nome comum: Mofo-branco

Etiologia: O mofo-branco é causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*.

Descrição: Esse fungo possui ampla gama de plantas hospedeiras e produz estruturas de resistência (escleródios) que permitem sua sobrevivência no solo por longos períodos. No estágio inicial são perceptíveis manchas encharcadas que se formam nas hastes das plantas, as quais se expandem rapidamente e tornam-se marrons. Em seguida, a doença é facilmente identificada devido ao crescimento de micélio cotonoso branco característico do fungo nas superfícies dos tecidos infectados (Figuras 10.7A e 10.7B). Em estágios avançados da doença as hifas do patógeno se aglomeram em tufo de micélio que posteriormente darão origem às estruturas de sobrevivência (escleródios) de consistência dura, formato irregular e de coloração negra, os quais podem se desenvolver na superfície exterior do tecido doente (Figuras 10.7C e 10.7D) ou no interior dos tecidos

da planta. A depender do ponto de infecção, pode haver murcha total e morte da planta ou apenas de alguns ramos. A doença ocorre principalmente após longos períodos de alta umidade, com temperatura mais amena e muita nebulosidade.

Controle: As táticas que podem ser empregadas para o manejo da doença são: evitar o plantio em áreas com histórico de ocorrência de mofo-branco; fazer rotação de culturas, principalmente com espécies não hospedeiras (gramíneas); usar sementes certificadas; fazer tratamento das sementes e utilizar fungicidas químicos ou biológicos em aplicações no sulco de plantio ou área total. Atualmente, muitos produtos microbiológicos possuem registro para controle de *S. sclerotiorum*, como espécies de bactéria do gênero *Bacillus* (*B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis* e *B. pumilus*) ou fungos do gênero *Trichoderma* (*T. asperellum*, *T. harzianum* e *T. afroharzianum*). O cultivo sucessivo de amendoim na mesma área também deve ser evitado.



Figura 10.7. Mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, em planta de amendoim, evidenciando o crescimento cotonoso esbranquiçado (A e B) e a formação de escleródios negros e irregulares sobre as hastes (setas vermelhas) (C e D).

Doenças causadas por patógenos da parte aérea

Nome comum: Cercosporioses, comumente conhecidas como pinta-preta e mancha-castanha

Etiologia: Os agentes causais são, respectivamente, os fungos *Nothopassalora personata* e *Cercospora arachidicola*.

Descrição: As cercosporioses são as principais doenças do amendoim no Brasil. No Estado de São Paulo, principal produtor de amendoim do Brasil, a pinta-preta é endêmica e considerada a doença mais prejudicial à cultura.

Embora na maior parte da literatura conste que a mancha-castanha (early leaf-spot) ocorre mais no início do ciclo, e a pinta-preta (late leaf-spot) mais para o final do ciclo, no Brasil, a pinta-preta está presente desde o início do ciclo da cultura. A pinta-preta é prevalente e mais agressiva, ocasionando intensa desfolha da planta (Figura 10.8A). Os sintomas das duas doenças são muito parecidos e a correta distinção delas só pode ser feita mediante confirmação da presença de sinais dos patógenos. Em ambos os casos, os sintomas são caracterizados por lesões arredondadas com bordos irregulares, de coloração marrom-clara a marrom-escura, com a presença ou não de halo amarelado, que pode ser mais ou menos pronunciado, dependendo da variedade e das condições do ambiente. A pinta-preta apresenta esporulação marrom-escura e opaca, com esporodóquios adensados, visíveis principalmente na face inferior das folhas (Figuras 10.8B e 10.8D), já a mancha-castanha (Figuras 10.9 e 10.10), apesar de menos frequente e com menor severidade, apresenta halo amarelo mais pronunciado ao redor das lesões, esporulação mais clara e brilhante, com esporodóquios fasciculados, visíveis principalmente na face inferior das folhas. A pinta-preta também causa lesões necróticas nos ramos e hastes (Figura 10.8E), o que pode dificultar a colheita devido à quebra de hastes no período de cura, após o arranquio, resultando em perdas de produção.

Ambos os patógenos são favorecidos por temperaturas na faixa de $25 \pm 5^\circ\text{C}$ e alta umidade relativa do ar, bem como por longos períodos de chuva.

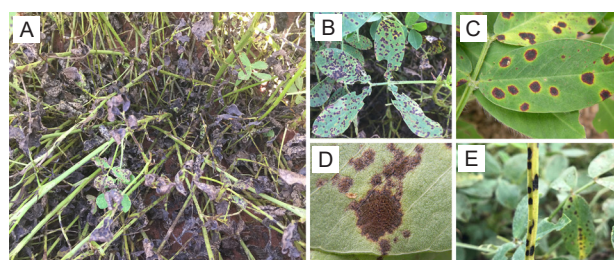


Figura 10.8. Pinta-preta do amendoim. Plantas de amendoim com desfolha severa (A). Foliolos severamente atacados (B). Foliolo com sintomas de pinta-preta evidenciando o halo amarelado (C). Detalhe da esporulação de coloração marrom na face inferior da folha (D). Sintomas de pinta-preta em hastes de amendoim (E).

Fotos: Dartanã José Soares

Fotos: Dartanã J. Soares (A, B, C e D); Nelson D. Suassuna (E)

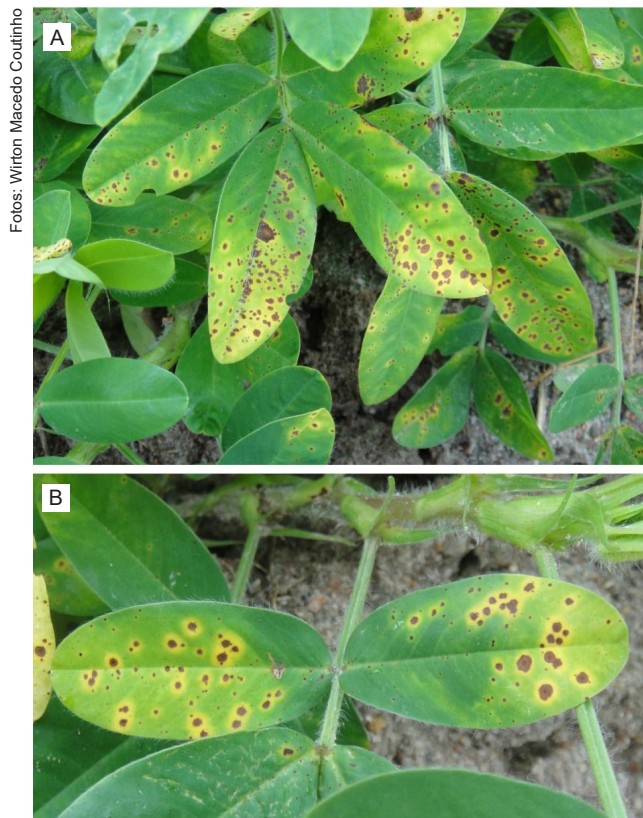


Figura 10.9. Lesões em folhas de amendoim causadas por *Cercospora arachidicola* (A e B).



Figura 10.10. Genótipo de amendoim com alta suscetibilidade à mancha-castanha causada por *Cercospora arachidicola*.

Controle: Embora existam cultivares com elevados níveis de resistência às cercosporioses (Figura 10.11), as principais cultivares plantadas no Brasil são suscetíveis à doença. Dessa forma, a principal estratégia de manejo adotada é o uso de fungicidas químicos. Existem diferentes grupos químicos registrados para o manejo das cercosporioses; no entanto, em geral, fungicidas à base de clorotalonil são considerados imprescindíveis para



Figura 10.11. Cultivar de amendoim com resistência às cercosporioses (esquerda) e cultivar altamente suscetível (direita).

um controle eficiente tanto da pinta-preta quanto da mancha-castanha. A escolha da data de plantio e o posicionamento das cultivares são estratégias complementares para reduzir a utilização de fungicidas. Deve-se dar preferência para plantios no início da época de semeadura, ocasião em que a pressão de inóculo é menor e demandará menos intervenções com fungicidas químicos. Outra estratégia importante é eliminar plantas tigueras nas proximidades e evitar o plantio de amendoim em talhões vizinhos a talhões de cana que foram cultivados com amendoim no ano anterior. Isso porque plantas voluntárias de amendoim nesses talhões servem de fonte de inóculo inicial para as lavouras recém-implantadas.

Nome comum: Ferrugem

Etiologia: A ferrugem é causada pelo fungo *Puccinia arachidis*.

Descrição: Os primeiros sintomas a serem observados são pequenas pontuações amareladas nos folíolos, que, posteriormente, com o rompimento da epiderme do hospedeiro, evoluem para pústulas pulverulentas de coloração marrom-avermelhadas. As pústulas são observadas principalmente na face inferior da folha (Figura 10.12), mas em ataques severos podem ser observadas em ambas as faces dos folíolos. Os esporos do fungo são facilmente dispersos pelo vento, e a doença é favorecida por temperaturas entre 20 e 30 °C, tendo a faixa de 23–24 °C como temperatura ótima para infecção. Embora possa causar severas perdas de produção, a ferrugem não causa desfolha da planta, podendo a folha ficar completamente ressecada, mas permanecendo aderida à planta. Embora considerada endêmica, a frequência de ocorrência e a severidade da ferrugem têm variado ao longo dos anos.

Fotos: Dartanã José Soares

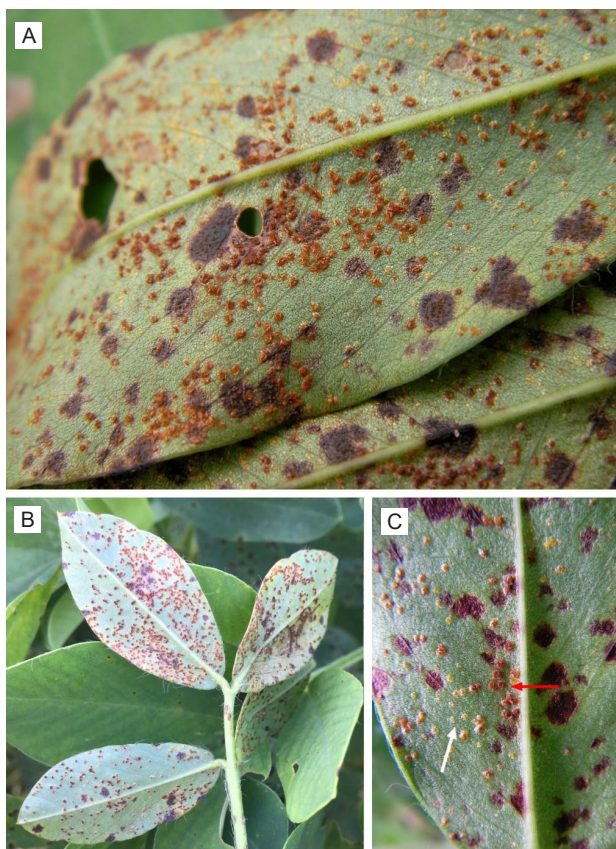


Figura 10.12. Sintomas de ferrugem causados por *Puccinia arachidis* em folíolos de amendoim (A e B). Detalhes de pústulas de ferrugem maduras (seta vermelha) e imaturas (seta branca) (C).

Controle: As principais estratégias de manejo dessa doença são o uso de cultivares com algum grau de resistência e pulverização com fungicidas químicos, principalmente do grupo dos triazóis e estrobirulinas, preferencialmente em mistura com clorotalonil, ou algum fungicida cúprico. Deve-se sempre evitar a aplicação sucessiva de fungicidas com o mesmo modo de ação.

Nome comum: Verrugose

Etiologia: A verrugose é causada pelo fungo *Sphaceloma arachidis*.

Descrição: Os sintomas iniciais aparecem nas folhas e pecíolos próximos ao topo da planta. Numerosas pústulas pequenas, inicialmente de coloração levemente esbranquiçada, que escurecem e podem ficar enegrecidas, aparecem tanto uniformemente agrupadas como distribuídas próximo às nervuras das folhas e ao longo dos pecíolos e ramos distais. Nestes últimos, as lesões são geralmente maiores e mais irregulares do que aquelas observadas nas folhas. Com o tempo, as folhas e ramos tornam-se distorcidos, “enrugados” e corticosos (Figuras 10.13, 10.14 e 10.15). A disseminação da doença é



Foto: Dartanã José Soares

Figura 10.13. Sintomas de verrugose em haste de amendoim.



Foto: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.14. Sintomas de verrugose na haste, pecíolos e nervuras de amendoim.



Foto: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.15. Detalhes das pústulas ocasionadas por *Sphaceloma arachidis* em amendoim.

favorecida por respingos de chuva e pelo ataque do inseto tripses. Os sintomas do ataque de tripses, muitas vezes, podem ser confundidos com a verrugose.

Controle: As principais estratégias de manejo são a rotação de culturas, o uso de variedades com algum grau de resistência e a pulverização com fungicidas cúpricos, clorotalonil e triazóis, além, é claro, de um bom controle do tripses. Cultivares dos grupos Valência e Spanish são mais suscetíveis que cultivares do grupo Runner. Devido à disseminação mais lenta dessa doença, a aplicação de fungicidas para as cercosporioses e para a ferrugem, normalmente, já são eficazes contra a verrugose, de modo que a ocorrência dessa doença no Estado de São Paulo tem sido esporádica.

Nome comum: Mancha-anelar

Etiologia: No Brasil, o agente causal da anelar é o vírus *Orthotospovirus arachianuli* (Tospoviridae, Elliovirales), anteriormente conhecido como *Groundnut ringspot virus* - GRSV.

Descrição: A mancha-anelar causa uma grande variedade de sintomas no amendoim. O sintoma mais evidente é a redução de porte das plantas ou nanismo (Figura 10.16). Nos folíolos também ocorrem anéis concêntricos (Figuras 10.17) e vários padrões de clorose (Figuras 10.18), seguidos de amarelecimento e morte do meristema apical (Figura 10.19); além de ginóforos atrofiados. Os sintomas variam em severidade desde pequenas manchas em um ou alguns folíolos até o atrofiamento severo e morte de plantas. O número de frutos produzidos, tamanho da vagem e rendimento por planta pode ser bastante reduzido em decorrência da mancha-anelar. Plantas que apresentam os sintomas no início do desenvolvimento da lavoura, geralmente produzem menos do que



Foto: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.17. Anéis concêntricos típicos de mancha-anelar em folíolos de amendoim.



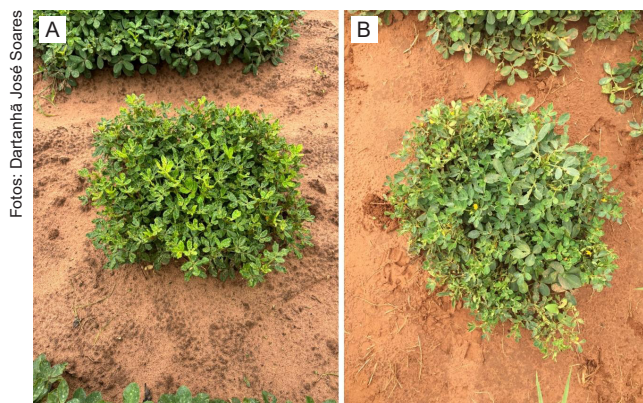
Fotos: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.18. Clorose e início de necrose causada pela mancha-anelar em folíolos de amendoim.

aquelas que apresentam os sintomas posteriormente. As raízes das plantas afetadas geralmente mostram vários graus de necrose, que podem resultar na morte da planta.

Além da redução na produção de grãos, sintomas associados à mancha-anelar têm sido observados nas testas (películas) das sementes — como alterações na forma e tamanho dos grãos, enrugamento, descoloração, rachaduras e manchas irregulares (Figuras 10.20 e 10.21). Portanto, alterações de características importantes, como cor, tamanho e forma, resultam em aspecto indesejado dos grãos para produtores, cooperativas, processadores, empresas alimentícias e consumidores.

No Brasil, epidemias frequentes de doenças de etiologia virótica têm sido observadas em diversos plantios comerciais, causando perdas significativas de produção. O agente causal é transmitido por *Frankliniella schultzei* (Trypom).



Fotos: Dartamã José Soares

Figura 10.16. Plantas de amendoim com redução de crescimento de devido à ocorrência de mancha-anelar (A e B).

Fotos: Nelson Dias Suassuna



Figura 10.19. Amarelecimento e início de necrose do ponteiro causado pela mancha-anelar em amendoim.

Foto: Nelson Dias Suassuna



Figura 10.20. Lote de sementes de amendoim colhidas em área de ocorrência de mancha-anelar.

Fotos: Nelson Dias Suassuna



Figura 10.21. Detalhes de sementes de amendoim com manchas irregulares e rachaduras e avermelhamento de sementes decorrentes da infecção pelo vírus causador da mancha-anelar.

Controle: Em áreas de prevalência da mancha-anelar, as principais estratégias de manejo são a manutenção da população do inseto vetor em níveis baixos e o uso de cultivares resistentes. Vale ressaltar, entretanto, que não existem cultivares com resistência completa à doença e que o controle químico do vetor nem sempre é eficaz. Portanto, é imprescindível que outras práticas de manejo sejam adotadas visando minimizar o aumento populacional de *F. schultzei*. Algumas dessas práticas são: o cultivo em linhas duplas que contribui para o fechamento mais rápido das entrelinhas e retarda a movimentação do vetor; o plantio de amendoim em sistema de

semeadura direta na palha, ou em cultivo mínimo; plantio no início da estação de cultivo; além de um bom controle de plantas daninhas que podem ser hospedeiras do vetor. Considerando o potencial de dano dessa doença para a produção de amendoim no Brasil, desde a safra 2016/17, diversos genótipos de amendoim desenvolvidos pela Embrapa têm sido avaliados quanto à resistência à mancha-anelar (Figura 10.22). Nas safras 2020/21 e 2021/22, a cultivar BRS 429 OL foi testada em condições de alta pressão do complexo virótico e demonstrou níveis de resistência satisfatórios, tanto em reduzir os sintomas de parte aérea, quanto em apresentar baixos níveis sintomáticos nas sementes, sem afetar o potencial produtivo. As cultivares BRS 421 OL, BRS 423 OL e BRS 425 OL apresentam resistência moderada à mancha-anelar.



Foto: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.22. Genótipo de amendoim com resistência parcial à mancha-anelar (esquerda) e genótipo suscetível (direita).

Nome comum: Mancha em V ou queima-das-folhas

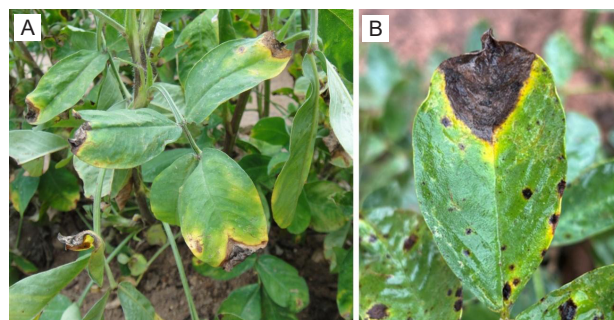
Etiologia: A mancha em 'V' ou queima-das-folhas do amendoim é causada pelo fungo *Leptosphaerulina crassiasca*.

Descrição: Os sintomas da doença são caracterizados por manchas no ápice das folhas em forma de 'V' com vértice voltado para a base do folíolo, formando um halo amarelado (Figura 10.23 e 10.24).

Embora, atualmente, sua importância seja secundária em relação aos danos que pode causar ao amendoim, quando comparada às outras manchas-foliares que afetam a cultura, essa doença tem potencial destrutivo, uma vez que pode reduzir significativamente a área foliar, principalmente no início do ciclo da cultura, e causar desfolha precoce da planta de amendoim.

A dispersão do agente causal da doença nos campos de cultivo ocorre principalmente pelo vento. O fungo sobrevive de um ano para o outro em restos de culturas do ano anterior, sendo favorecido por alta umidade relativa do ar e temperaturas entre 20 e 30 °C.

Controle: O manejo da mancha em 'V' basicamente está relacionado à redução de inóculo do patógeno na área de cultivo, o que pode ser



Fotos: Wirtton Macedo Coutinho (A); Dartanha José Soares (B).

Figura 10.23. Lesões no ápice de folhas amendoim, em forma de 'V', causada por *Leptosphaerulina crassiasca*.



Foto: Nelson Dias Suassuna

Figura 10.24. Folíolo descartado pela planta amendoim, devido à ocorrência de mancha em 'V', causada por *Leptosphaerulina crassiasca*.

efetivamente alcançado por meio da rotação de culturas e eliminação de restos culturais e de plantas voluntárias cultivadas no ano anterior. Adicionalmente, as aplicações de fungicidas utilizados para manejo das cercosporioses e ferrugem, em geral, são também eficazes no manejo da mancha em 'V'.

Nome comum: Mancha-barrenta

Etiologia: A mancha-barrenta é causada pelo fungo *Peyronellaea arachidicola* (= *Phoma arachidicola*).

Descrição: Os sintomas da doença são manchas pardas irregulares e em grande número, principalmente em folíolos, as quais podem coalescer, afetando partes significativas da área foliar. Essas manchas são visíveis tanto na parte posterior quanto anterior da área foliar afetada. Os folíolos afetados aparentam estar sujos de barro, o que originou o nome da doença (Figura 10.25).

Assim como a mancha em 'V', a mancha-barrenta é uma doença de importância secundária na cultura do amendoim com potencial para reduzir a área fotossintetizante da planta. O agente causal da doença sobrevive em restos de cultura, sendo disperso principalmente na área de cultivo pelo vento e por respingos de chuva. O fungo é favorecido pela alta umidade relativa do ar e por temperaturas que podem variar entre 20 e 30 °C, com temperatura ótima na faixa entre 22 e 24 °C.

Controle: O manejo da doença é facilmente realizável por meio da rotação de culturas. Geralmente os fungicidas utilizados no manejo das cercosporioses são eficazes no controle do agente causal da mancha-barrenta.



Foto: Wlirton Macedo Coutinho

Figura 10.25. Lesões em folíolos de amendoim com aspecto 'de sujidade por barro' causado por *Peyronellaea arachidicola* (= *Phoma arachidicola*).

Literatura recomendada

BARRETO, L. F.; SCALOPPI, E. A. G.; BARRETO, M. Manejo de doenças na cultura do amendoim. In: SILVA, R. P.; SANTOS, A. F.; CARREGA, W. C. **Avanços na produção de Amendoim**. FUNEP: Jaboticabal, 2019. p. 99-111.

BARRETO, M. **Manual de identificação e manejo das doenças do amendoim**. 1. ed. FUNEP: Jaboticabal, 1997. 33 p.

BOWEN, K. L.; HAGAN, A. K.; WEEKS, J. R. Number of tebuconazole for maximizing disease control and yield of peanut in growers' fields in Alabama. **Plant Disease**, v. 81, p. 927-931. 1997.

BRENNEMAN, T. B.; SUMMER, H. R.; CHANDLER, L. R.; HAMMOND, J. M.; CULBREATH, A. K. Effect of application techniques on performance of propiconazole for peanut disease control. **Peanut Science**, v. 21, p. 134-138, 1994.

COUTINHO, W. M.; SUASSUNA, N. D. **Principais doenças do amendoimzeiro no Nordeste do Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 26 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 206).

CULBREATH, A. K.; TUBBS, R. S.; TILLMAN, B. L.; BEASLEY, J. R.; BRANCH, W. D.; HOLBROOK, C. C.; SMITH, A. R.; SMITH, N. B. Effects of seeding rate and cultivar on tomato spotted wilt of peanut. **Crop Protection**, v. 53, p.118-124, 2013.

CULBREATH, A. K.; STEVENSON, K. L. ; BRENNEMAN, T. B. Management of late leaf spot of peanut with benomyl and chlorothalonil: a study in preserving fungicide utility. **Plant Disease**, v. 86, p. 349-355, 2002.

KOKALLIS-BURELLE, N.; PORTER, D. M. ; RODRÍGUEZ-KÁBANA, R. ; SMITH, D. H.; SUBRAHMANYAN, P. **Compendium of peanut diseases**. 2nd ed. Minnesota: APS Press, 1997. 94 p.

SHOKES, F. M.; CULBREATH, A. K. **Early and late leaf spots**. In: Compendium of Peanut Diseases. 3rd ed. Minnesota: APS Press, 1997.

SOARES, D. J. Carvão do amendoim: uma ameaça no ar e nas sementes. In: SILVA, R. P.; SANTOS, A. F.; CARREGA, W. C. **Avanços na produção de Amendoim**. FUNEP: Jaboticabal, 2019. p. 113-124.

SUASSUNA, T. M. F.; ALMEIDA, M. M. S.; RESENDE, R. O.; LIMA, M. G. A.; FARIA, J. C.; SUASSUNA, N. D. Identificação de Tospovirus em amostras de amendoim com sintomas de clareamento das nervuras no estado de Goiás. **ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM**, 13., **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2016. p. 97-102.

SUASSUNA, T. M. F.; SUASSUNA, N. D.; MORETZSOHN, M. C.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; BERTIOLI, D. J.; MEDEIROS, E. P. Yield, market quality, and leaf spots partial resistance of interspecific peanut progenies. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, p. 175-180, 2015.

SUASSUNA, T. M. F.; SOUTO, W. M. S.; COUTINHO, W. M.; SUASSUNA, N. D. **Resistência de genótipos de amendoim às cercosporioses sob condições naturais de infecção**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 13 p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 86).

SUASSUNA, T. M. F.; COUTINHO, W. M.; SOFIATTI, V.; SUASSUNA, N. D.; GONDIM, T. M. de S. **Manual de boas práticas agrícolas para a produção do amendoim no Nordeste do Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 27 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 207).

SUASSUNA, T.; SUASSUNA, N.; MARTINS, K.; MATOS, R.; HEUERT, J.; BERTIOLI, D.; LEAL-BERTIOLI, S.; MORETZSOHN, M. Broadening the Variability for Peanut Breeding with a Wild Species-Derived Induced Allotetraploid. **Agronomy**, v. 10, p. 1917, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10121917>.

THIESSEN, L. D.; WOODWARD, J. E. Diseases of peanut caused by soilborne pathogens in the Southwestern United States. **ISRN Agronomy**, v. 2012, ID 517905. DOI:10.5402/212/517905.

ZHAO, Z.; TSENG, Y.-C.; PENG, Z.; LOPEZ, Y.; CHEN, C. Y.; TILLMAN, B. L.; DANG, P.; WANG, J. Refining a major QTL controlling spotted wilt disease resistance in cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.) and evaluating its contribution to the resistance variations in peanut germplasm. **BMC Genetics**, v. 19, n. 17, 2018. Disponível em: <https://bmccgenomdata.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12863-018-0601-3>. Acesso em: 10 abr. 2022.

11. Manejo integrado de pragas

Fabio Aquino de Albuquerque
Odair Aparecido Fernandes

O amendoineiro (*Arachis hypogaea* L.) é atacado por diferentes grupos de insetos e ácaros-praga, que se alimentam e causam injúrias em todas as partes da planta. O fato de as vagens serem subterrâneas favorece alguns tipos de pragas de solo que podem causar perdas significativas, e ainda agravar o risco de contaminação por aflatoxinas. Entretanto, a simples presença de insetos na cultura não significa que haverá danos. Deve-se levar em conta a densidade populacional, isto é, o número de indivíduos encontrados por planta ou área, bem como o estágio fenológico das plantas (Santos et al., 1997) para inferir se haverá perda econômica que justifique o controle.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um sistema de tomada de decisão para controle de pragas baseado em aspectos econômicos, ecológicos, toxicológicos e, também, sociais, respeitando os limites de tolerância das plantas ao ataque das pragas (Brader, 1975; Cate; Hinkle, 1994; Kogan, 1998). O MIP baseia-se no conhecimento dos organismos que atacam as plantas, seus níveis populacionais capazes de causar danos e nos fatores que podem reduzir o ataque de pragas, e considera também a utilização de diferentes tipos e táticas de controle para buscar a sustentabilidade da cultura (Kogan, 1998).

Os limites de tolerância são conhecidos como níveis de dano econômico (NDE) e níveis de ação (NA). O NDE é a densidade da praga ou quantidade de injúria que causa dano econômico, ou seja, nível no qual o controle equivale à perda prevista. O NA é a densidade da praga em que ações devem ser tomadas para evitar que o NDE seja atingido ou superado. Portanto, o NA é um limite de segurança para adoção do controle corretivo. Contudo, nem sempre esses níveis são utilizados ou, mais agravante, as aplicações apenas seguem um calendário, impedindo que agentes de controle biológico que podem contribuir para a regulação populacional das pragas

sejam preservados. Preconizar o MIP para a sustentabilidade do cultivo do amendoineiro é fundamental para o sucesso financeiro da cultura.

Assim, o MIP deve incluir sistema de amostragem ou monitoramento para avaliação frequente das populações das pragas e informações sobre os NDE e NA.

As principais pragas que afetam o amendoim podem ser divididas em função da fenologia da cultura e local de ataque na planta, em pragas da parte aérea, subterrânea e grãos armazenados (Almeida, 2015), conforme abaixo.

Pragas do solo

Lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosella* Zeller, 1848)

Descrição: Os adultos (mariposas) (Figura 11.1) são ativos à noite e as condições ideais para o acasalamento e a oviposição ocorrem com baixa velocidade do vento, baixa umidade relativa do ar, temperatura ao redor de 27 °C e completa escuridão. O acasalamento se dá nas primeiras horas da noite, enquanto a oviposição pode ocorrer no mesmo horário ou ainda ao longo do período noturno. Os adultos medem de 17 a 22 mm de envergadura. As lagartas recém-eclodidas têm cor amarelo-palha com listras vermelhas. À medida que se desenvolvem, a coloração torna-se esverdeada, com anéis e listras vermelho-escuros (Gallo et al., 2002). Essas lagartas são normalmente encontradas dentro de casulos no solo, próximo à superfície e às plantas.

Danos: As lagartas abrem galerias no colo da planta, provocando secamento e morte das plantas jovens. Uma estratégia importante antes de plantar o amendoim é verificar se a cultura anterior é hospedeira da lagarta-elasma, de modo a prever sua ocorrência.



Foto: Odair Aparecido Fernandes

Figura 11.1. Adulto de *Elasmopalpus lignosella*.

Controle: Produtos à base de pirazol, neonicotinoides, metilcarbamato de oxima são recomendados para o manejo da lagarta-elasma e são normalmente aplicados em tratamento de sementes. Porém, um bom preparo do solo contribui para a redução da população, principalmente pela destruição das pupas. Em geral, os períodos chuvosos também contribuem para a redução da infestação, pois esse inseto tem maior ocorrência em períodos quentes e secos, tais como os veranicos.

Lagarta-rosca (*Agrotis* (Hufnagel, 1767))

Descrição: Essa mariposa alcança 35 mm de envergadura, tem asas anteriores de coloração marrom com manchas triangulares negras e asas posteriores brancas e semitransparentes. Os ovos possuem coloração branca e são depositados no solo, em restos de cultura e em plantas infestantes, principalmente gramíneas. A lagarta é robusta, de coloração marrom-acinzentada, cápsula cefálica lisa e escura, chegando a 45 mm de comprimento (Figura 11.2); possui hábito noturno, abriga-se no solo durante o dia e se enrola quando tocada, num formato de rosca. O ciclo biológico varia de 34 a 64 dias, sendo a fase de ovo de quatro dias, a fase de lagarta entre 20 e 40 dias e a fase de pupa de 10 a 20 dias (Michereff Filho et al., 2022; Gallo et al., 2002).

Danos: As lagartas seccionam o coleto (base do caule) das plantas jovens, provocando a queda e consequentemente redução do estande.

Controle: O tratamento de sementes utilizado para outras pragas, como a lagarta-elasma, pode controlar essa praga. Porém, não há produtos registrados para controlar essa praga na cultura do amendoim. O preparo de solo também pode ter efeito sobre as pupas no solo, exercendo certo controle.



Foto: Francisca Nemauro Haji

Figura 11.2. Lagarta-rosca *Agrotis ipsilon*.

Percevejo-castanho (*Scaptocoris castaneus* Perty, 1833)

Descrição: Inseto adulto medindo entre 7 e 9 mm de comprimento e entre 4 e 5 mm de largura, apresenta as pernas anteriores apropriadas para escavação (Figura 11.3). Tanto a forma jovem quanto a adulta vivem no solo (Gallo et al., 2002).

Danos: Formas jovens (ninfas) e adultos se alimentam sugando a seiva das plantas via raízes, injetando toxinas e causando definhamento.

Controle: O uso de enxada rotativa contribui para redução da população desse inseto, principalmente das ninfas remanescentes no solo. Não há produtos registrados para controle de percevejo-castanho em amendoim. Contudo, o controle pode ser realizado usando produtos biológicos como nematoides *Heterorhabditis bacteriophora* e fungos entomopatogênicos à base de *Metarhizium anisopliae* (cepas BV 12 e IBCB 425).



Foto: Edson Hirose

Figura 11.3. Adulto do percevejo-castanho (*Scaptocoris castaneus*).

Percevejo-preto (*Cyrtomenus mirabilis* (Perty) Perty)

Descrição: Sua ocorrência é comum em solos pobres que anteriormente tenham sido ocupados por pastagens. Os adultos são de coloração preta (Figura 11.4) com aproximadamente 7 mm de comprimento, enquanto as formas jovens possuem coloração esbranquiçada (Gallo et al., 2002).

Danos: Atacam as raízes e vagens das plantas, definhando e comprometendo o desenvolvimento e produção. A sucção das sementes causa manchas (Figura 11.5) que inviabilizam a comercialização para consumo.

Controle: Não há produtos químicos registrados para o controle de percevejo-preto em amendoim. Siqueira et al. (2023) avaliaram inseticidas para o controle de *C. mirabilis* e observaram redução significativa nos grãos danificados com os inseticidas isoclozoxim + lambda-cialotrina e clorpirifós. O uso de controle cultural pode minimizar

o ataque em infestações futuras. A rotação com plantas não hospedeiras contribui para o manejo de percevejo-preto, com destaque para a crotalária.

Pragas da parte aérea

Tripes-do-prateamento-do-amendoim (*Enneothrips enigmaticus* Lima et al., 2022; *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912))

Descrição: Insetos muito pequenos, aproximadamente 2 mm de comprimento. As ninfas são de coloração amarelada e os adultos escurecidos. Abrigam-se nos folíolos ainda fechados raspando e sugando o conteúdo extravasado. Sua postura é endofítica, ou seja, no interior da folha (Batista et al., 1973; Gallo et al., 2002). Essas características de comportamento dificultam o controle químico e até mesmo o controle biológico. A espécie *Enneothrips enigmaticus* foi recentemente identificada e confirmada como praga do amendoimzeiro. A espécie *Enneothrips flavens* foi erroneamente utilizada como sendo a principal praga da cultura. Embora essa espécie exista, ela não ocorre em amendoim (Fernandes; Michelotto, 2023). A espécie *C. phaseoli* ocorre menos frequentemente e tem um impacto menor do que *E. enigmaticus*.

Danos: Devido à raspagem do limbo foliar, os folíolos se deformam e a superfície foliar fica enrugada e com manchas prateadas (Figura 11.6). Devido a esse sintoma, a praga também é popularmente conhecida como tripes-do-prateamento. Esse dano causa redução da fotossíntese e, consequentemente, perdas na produtividade. Essas características são comuns para o *E. enigmaticus*. Já o tripes *C. phaseoli* ocorre na superfície do limbo foliar, mas sem causar danos significativos, provocando apenas algumas pontuações. O período crítico de ocorrência do tripes-do-prateamento é entre 25 e 60 dias após o plantio.

Controle: Produtos à base de neocotinoides têm sido muito eficientes para o controle dessa praga. Organofosforados e piretroides também se mostram eficientes. Atenção deve ser dada para o início da infestação, quando as injúrias são iniciais — até 50% das plantas amostradas com estrias. Vale lembrar que o tripes fica protegido nos folíolos ainda fechados, assim, o monitoramento é fundamental para o controle inicial.

Foto: Odair Aparecido Fernandes



Figura 11.4. Adulto do percevejo-preto *Cyrtomenus mirabilis*.

Foto: Odair Aparecido Fernandes



Figura 11.5. Injúrias causadas pelo percevejo-preto em grãos de amendoim.

Foto: José Ricardo Lima Pinto



Figura 11.6. Sintomas de ataque de tripes-do-prateamento-do-amendoim *Enneothrips enigmaticus* em amendoim.

Tripes, Tripes-do-amendoim (*Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910))

Descrição: Insetos de tamanho entre 1 e 3 mm, com asas franjadas (Figura 11.7), dificilmente vistos a olho nu. O ataque assemelha-se às demais espécies de tripes que atacam o amendoimzeiro. Ao se alimentar, causam deformações no limbo foliar, deixando-os com estrias esbranquiçadas e prateadas. Também podem ser encontrados nas flores, nas quais normalmente não causam danos. O ciclo de vida é de 15 dias aproximadamente e a população do inseto aumenta em condições de temperaturas entre 20 e 30 °C associadas a veranicos (períodos secos).

Danos: Os tripes se alimentam raspando a superfície dos folíolos para sugar a seiva extravasada. A raspagem causa deformações nos folíolos, tornando-os coriáceos e quebradiços. Tais danos comprometem a fotossíntese, mesmo que, aparentemente, as plantas continuem tendo área verde. Os tripes preferem atacar folíolos ainda fechados. Assim, ao abrirem, os folíolos já estão danificados. Além dos danos diretos, *F. schultzei* também transmite alguns vírus, tais como *Orthotospovirus* (*Groundnut ring spot virus*).



Foto: Odair Aparecido Fernandes

Figura 11.7. Tripes-do-amendoim *Frankliniella schultzei* em flor de amendoim.

virus (GRSV)) e *Tomato Chlorotic Spot Virus* (TCSV) (Suassuna et al., 2016), agentes causais da mancha-anelar (Figura 11.8). Essa doença se caracteriza pela ocorrência de anéis cloróticos, nanismo e perda de produção. A presença do vírus associada à menor densidade de plantio pode causar perdas da ordem de 38 a 64% (Michelotto et al., 2019).

Controle: O controle químico tem sido o método mais utilizado para o controle de tripes no amendoim. Porém, a eficiência fica comprometida devido ao comportamento do inseto, que se mantém no interior dos folíolos fechados. Por se alimentar de seiva, produtos sistêmicos tendem a ser mais eficazes, mas a aplicação deve ser feita no momento que a praga esteja atacando o amendoim. Para o controle deste inseto, os produtos mais comumente usados são piretroides e organofosforados, podendo também ser utilizados avermectinas, espinosinas, e neonicotinoides. Deve-se atentar para a presença de plantas daninhas e tigueras de amendoim nas proximidades, pois estas são frequentemente fontes de inóculo de vírus para



Foto: Odair Aparecido Fernandes

Figura 11.8. Sintomas de mancha-anelar *Groundnut ring spot virus* (GRSV) em amendoim.

a lavoura de amendoim. Segundo Lima et al. (2000), dentre 43 espécies de plantas daninhas encontradas em áreas amostradas, na região de Jaboticabal, SP, 19 são hospedeiras do trips. Rabanete (*Raphanus sativus* L.), nabiça (*R. raphanistrum* L.) e mostarda (*Sinapsis arvensis* L.) foram as que apresentaram as maiores porcentagens de *F. schultzei*, com 45, 27 e 17% do total de fêmeas coletada, respectivamente. A presença da palhada de cana-de-açúcar na semeadura do amendoim, por sua vez, reduziu a incidência das espécies de trips e, consequentemente, a incidência de plantas com víruses (Siqueira et al., 2023; Betiol et al., 2023).

Cigarrinha-verde (*Empoasca* sp.)

Descrição: A cigarrinha-verde é um pequeno inseto com aproximadamente 3 mm de comprimento quando adulto, de coloração verde (Figura 11.9) com uma forma peculiar de caminhar, movimentando-se de lado. No Nordeste do Brasil tem sido considerada uma das principais pragas de feijão-caupi *Vigna unguiculata* L., especialmente durante os meses mais quentes e secos (Gallo et al., 2002). Assim, a presença do feijão *Vigna* nas regiões produtoras do Nordeste pode facilitar a movimentação da praga para o amendoim, caso estas duas culturas estejam plantadas próximas.

Danos: Ninfas e adultos introduzem toxinas e sugam a seiva das plantas. Os insetos têm preferência pela parte inferior dos folíolos, onde se protegem do sol. As ninfas têm o hábito de se deslocarem lateralmente, facilitando o reconhecimento.

Controle: O controle pode ser feito com as mesmas classes de produtos utilizados para o controle de trips. Na maioria das vezes não há

necessidade de direcionar o controle para as cigarrinhas devido ao controle do trips. Porém se houver feijão próximo ao plantio de amendoim, a pressão será bem maior, fazendo-se necessário o controle direcionado para essa cultura. Como alternativa ao controle químico, há produtos à base de fungos entomopatogênicos (*Beauveria bassiana* ou *Metarhizium anisopliae*) com potencial para o controle de cigarrinhas.

Lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosqueella* Chambers, 1875)

Descrição: A mariposa (Figura 11.10A) mede de 6 a 7 mm de envergadura e tem corpo de coloração cinza-prateada com manchas amarelo-douradas. Na base da asa, há uma mancha esbranquiçada, que se estende da margem interna até a metade da asa. Os ovos são amarelados e depositados normalmente no pecíolo das folhas (Figura 11.10B). A lagarta (Figura 11.10C) mede cerca de 6 mm, no seu tamanho máximo, e é de coloração branco-esverdeada com a cápsula cefálica preta. Os dois primeiros segmentos torácicos são vermelhos, com o primeiro tendo uma placa preta no dorso, subdividida na parte central por uma linha longitudinal vermelha (Gallo et al., 2002).

Danos: As lagartas atacam os folíolos ainda jovens, fechados, fazendo perfurações simétricas (Sichmann, 1963; Pinto et al., 2020) (Figura 11.11). Após a abertura dos folíolos, observa-se a presença da praga no interior dos tecidos das plantas, na inserção das folhas no caule, algumas vezes no próprio caule. Podem atacar os brotos novos, as pontas das hastes e gemas dos ponteiros, impedindo o desenvolvimento da planta. O ataque causa perdas consideráveis, principalmente se ocorrer no início da cultura.

Controle: O controle com inseticidas sintéticos à base de organofosforados, piretroides, benzilureias, diacilhidrazinas, espinosinas ou neonicotinoides, aplicados puros ou em formulações misturadas, obedecendo ao nível controle de 20% foi suficiente para manter a população de *S. bosqueella* sob controle, reduzindo perdas. Almeida (2015) propõe o nível de controle de 60% de folíolos atacados. Deve-se pensar também no controle das mariposas e não apenas das lagartas, sendo o uso de atrativos alimentares uma estratégia importante. Podem-se utilizar produtos formulados (Acetra® e Chamariz®) ou melaço (5%) associados a inseticida de choque. O efeito atrativo otimiza a contaminação das mariposas, reduzindo o seu potencial de oviposição (Pinto; Fernandes, 2024).



Foto: Fabio Aquino de Albuquerque

Figura 11.9. Adulto de cigarrinha na parte inferior da folha.

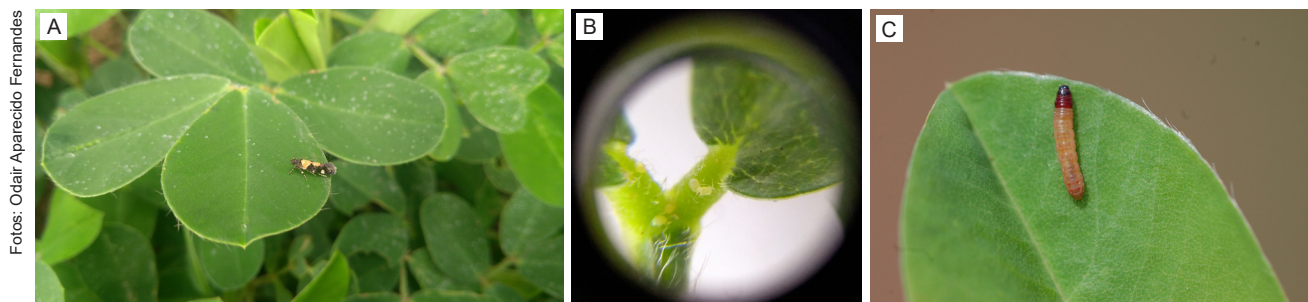


Figura 11.10. Adulto (A); ovos (B); lagarta-do-pescoço-vermelho (C) em amendoim.



Figura 11.11. Sintoma do ataque da lagarta-do-pescoço vermelho em amendoim.

Lagarta-da-soja (*Anticarsia gematalis* Hübner, 1818)

Descrição: O adulto é uma mariposa de hábito noturno e coloração variada, comumente pardo-acinzentada, que mede em torno de 40 mm de envergadura (Figura 11.12A) (Silveira Neto et al., 1992; Schmidt et al., 2001) e pousa com as asas abertas (Gallo et al., 2002). Quando em repouso, as asas anteriores cobrem todo o seu corpo, notando-se perfeitamente uma listra transversal escura unindo as pontas das asas (Gazzoni; Yoriniori, 1995; Gallo et al., 2002).

Danos: As lagartas (Figura 11.12B) se alimentam das folhas de amendoim, causando desfolha e comprometendo a fotossíntese. Podem atacar plantas novas chegando a seccionar sua haste na altura do coleto (base da planta).

Controle: Diversos grupos químicos são recomendados para controle dessa praga no amendoimzeiro (Brasil, 2025). Basicamente os principais grupos são organofosforados, piretroides benzoilureias, diacilhidrazinas, espinosinas, avermectinas e antralinamidas, aplicados puros ou em formulações misturadas. O controle biológico é bastante eficaz, tanto com o vírus de poliedrose nuclear *Baculovirus* como também com a bactéria *Bacillus thuringiensis*. No mercado há formulações desses entomopatógenos

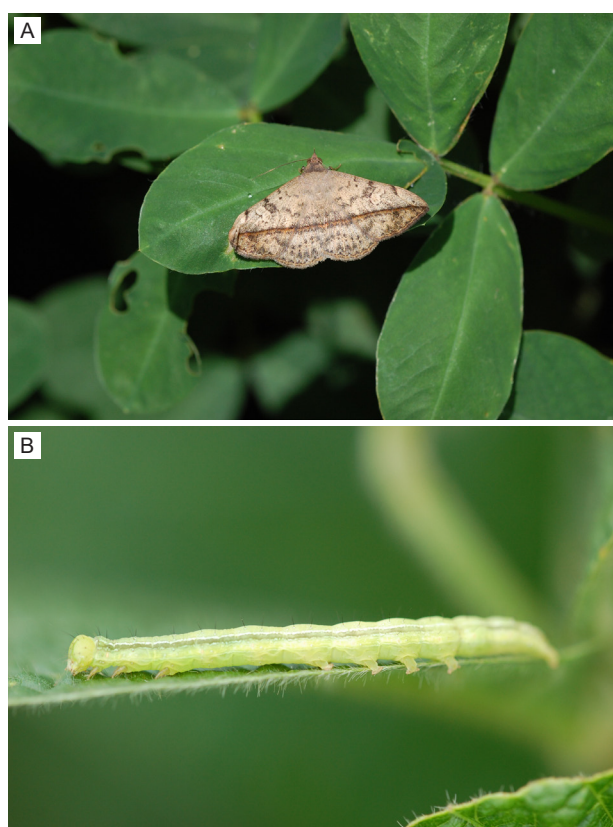


Figura 11.12. Adulto (A); lagarta da soja *Anticarsia gematalis* em amendoim (B).

prontas para aplicação (Simonato et al., 2014). É possível também otimizar o controle de *A. gemmatalis* utilizando atrativos alimentares.

Lagartas-militares (*Spodoptera* spp.)

Descrição: A espécie *Spodoptera cosmioides* (Figura 11.13A) é a mais comum em amendoim, mas pode ser também observada *S. albula* e *S. eridania* (Figura 11.13B). As posturas, em forma de massas de ovos, são depositadas pelas fêmeas nas folhas. A eclosão ocorre em aproximadamente quatro dias. As lagartas de *Spodoptera* apresentam coloração marrom ou preta. O período larval varia de 20 a 28



Figura 11.13. Lagartas-militares *Spodoptera cosmioides* (A); *Spodoptera eridania* em amendoim (B).

dias, durante o qual as lagartas se alimentam das folhas novas do amendoim, causando desfolha. As pupas ocorrem no solo e os adultos apresentam longevidade de 10 a 22 dias.

Danos: As lagartas de *Spodoptera* provocam desfolha e podem também atacar as flores, afetando a produção.

Controle: O controle químico é o principal método de controle das lagartas-militares. Produtos adotados para controle de tripes e da lagarta-do-pescoço-vermelho, tais como organofosforados, antranilamidas, piretroides, benzoilureias, diacilhidrazinas, espinosinas, avermectina e metilcarbamato de oxima controlam lagartas-militares. Existem inseticidas registrados para o controle de lagartas do gênero *Spodoptera* na cultura do amendoim. O controle biológico também pode ser adotado com inseticidas à base de vírus (Castro et al., 2020), de fungos entomopatogênicos ou de bactérias como *Bacillus thuringiensis*.

Ácaro-vermelho (*Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann, 1997)

Descrição: Ácaros de coloração vermelha intensa ocupam a face inferior dos folíolos, onde formam colônias densas (Figura 11.14). As ninfas são de

coloração verde-claro. Seu ciclo de vida (ovo-adulto) dura em torno de 12 dias, passando pelas fases de larva (seis pernas) protoninfa e deutoninfa (quatro pernas). Comumente é confundido com o ácaro *Tetranychus evansi*, porém este tem sido relatado quase exclusivamente sobre solanáceas (batata, tomate, berinjela).

Danos: Esses ácaros não se alimentam de seiva, mas de conteúdo celular extravasado; por isso, as injúrias ocorrem nas células da epiderme das plantas. Eles utilizam os seus estiletes para perfurar as células e, através da abertura oral, sugam o conteúdo. As folhas ficam cloróticas (Figura 11.15), secam e podem até cair. Em altas infestações, os ácaros se dirigem para as partes mais altas das plantas para dispersão. Isso é particularmente comum após o processo de inversão das plantas, durante o período de cura das vagens.

Controle: O controle de ácaro-vermelho pode ser feito utilizando-se ácaros predadores da família Phytoseiidae ou fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana*. Esse fungo tem diversas



Figura 11.14. Ácaro vermelho *Tetranychus ogmophallos* em amendoim.



Figura 11.15. Sintomas do ataque do ácaro-vermelho *Tetranychus ogmophallos* em amendoim.

formulações no mercado da cepa IBCB 66. Os acaricidas sintéticos no mercado, registrados para o controle dessa praga em amendoim, correspondem a feniltioureia (diafentiuron) e fenpropatrina (piretroide). Deve-se observar que o uso de piretroides pode causar desequilíbrio nas populações desses ácaros podendo aumentá-las, principalmente devido ao efeito de hormese, ou seja, aumento da fertilidade das fêmeas. Há produtos registrados para o congênera, *Tetranychs urticae*, que também possui eficiência contra o ácaro-vermelho.

Ácaro-verde (*Mononychelus planki* (McGregor, 1950))

Descrição: Trata-se de ácaro de coloração verde e tem sido comumente observado em cultivo de amendoim (Andrade et al., 2016).

Danos: De forma semelhante ao ácaro-vermelho, *M. planki* é plantícula. Os folíolos também ficam cloróticos (Figura 11.16).

Controle: O controle deste ácaro deve ser realizado quando 40% dos folíolos estiverem infestados. O controle químico pode ser realizado com produtos dos grupos piretroide associados ou não à feniltioureia.



Foto: Odair Aparecido Fernandes

Figura 11.16. Sintomas do ataque de ácaro-verde *Mononychelus planki* em lavoura de amendoim.

Vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa* Germar, 1824)

Descrição: É um inseto-praga polífono que ataca diversas culturas, comumente conhecido por brasileirinho. Ocorre praticamente em todos os estados brasileiros, bem como em outros países da América do Sul. Os adultos alimentam-se de folhas

e brotações novas, causando dano indireto. Já as larvas, conhecidas como larva-alfinete, têm hábito subterrâneo e atacam as raízes, vagens e grãos em formação, resultando em danos diretos e redução significativa da produtividade (Walsh et al., 2020). É uma praga comum nas culturas de feijão e de soja (Medina et al., 2013). Solos com coloração escura, úmidos e com alto teor de matéria orgânica são preferidos para oviposição de *D. speciosa* (Milanez; Parra, 2000).

Danos: Os adultos alimentam-se realizando perfurações circulares no limbo foliar. As larvas, de hábito subterrâneo, danificam as vagens e as raízes, provocando danos diretos, abrindo portas para entrada de fungos e outros patógenos.

Controle: Há mais de 120 inseticidas registrados para o controle de *D. speciosa* (Brasil, 2025). São produtos para aplicação foliar, em sulco, tratamento de sementes, além de produtos biológicos à base de *Beauveria bassiana* e do nematoide *Heterorhabditis bacteriophora*.

Amostragem/tomada de decisão

Uma vez identificada e quantificada a presença do inseto/ácaro ou de suas injúrias, deve-se tomar a decisão sobre o controle ou não. Se o produtor fizer o controle logo após o surgimento da praga, mas sem a devida amostragem, muito provavelmente terá custos elevados e causará um desequilíbrio entre os organismos. Por isso, é necessário considerar a fenologia das plantas e sua capacidade produtiva para tomar uma decisão com maior precisão e menor custo. De acordo com Almeida et al. (1992), o amendoineiro tem a capacidade de tolerar em torno de 25% de perdas da área foliar sem comprometer a produção, podendo até ter aumento na produtividade de grãos e no número de vagens.

A amostragem para tomada de decisão de controle de pragas no momento adequado, além de assegurar maior preservação dos inimigos naturais, reduz o risco ao ambiente e à saúde pública (Almeida, 2013). Para tanto, propõe-se a seguinte ficha de amostragem para o monitoramento das pragas do amendoim, tomando por base a amostragem de 50 plantas para cada 10 hectares, com caminhamento em ziguezague, baseada em Almeida (2015). Na coluna equivalente à anotação da presença de cada inseto-praga, está sinalizado o nível de controle (quadro destacado em cinza) considerando uma avaliação de 50 plantas (Figura 11.17).

Planta	Cigarrinha-verde	Tripes	Lagarta Pesc. Vermelho	Ácaro	Spodoptera		Anticarsia	
					< 1,5 cm	> 1,5 cm	< 1,5 cm	> 1,5 cm
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								

Figura 11.17. Ficha de amostragem para as pragas do amendoim, com a sinalização do nível de controle (destacado em cinza para cada praga), baseada em Almeida (2015).

Amostragem

O preenchimento é bastante simples. O mipeiro observará uma planta (em cada ponto de amostragem) e anotará a presença (X) da praga ou pragas. Assim, na primeira planta, deverá assinalar X em todas as pragas encontradas, lembrando-se de que, para os tripses e a lagarta-do-pescoço-vermelho, os folíolos devem ser abertos, pois essas pragas são encontradas sempre no seu interior.

Esse procedimento segue até a 50ª planta. Caso alguma praga tenha atingido ou superado o nível de controle, o produtor deve realizar o controle dessa praga. A amostragem deve ser realizada semanalmente a fim de garantir acompanhamento adequado do desenvolvimento populacional e adotar as medidas adequadas antes que as populações superem os níveis de controle. Ressalta-se que, em algumas regiões, o nível de controle pode ser menor, em função do tipo de cultivar utilizado e nível de pressão da praga. Por exemplo, em São Paulo, o nível de controle para o tripses do prateamento deve ser de 30% de folíolos contendo tripses (Fernandes, 2019; Fernandes; Michelotto, 2023).

É recomendando, sempre que possível, utilizar os níveis de controle para adoção do controle químico, pois, conforme mencionado, o uso indiscriminado ou um momento inadequado pode causar mais perdas econômicas do ataque da praga. Almeida (2015) propõe os seguintes passos tecnológicos para o sucesso no manejo de pragas do amendoimzeiro, de acordo com os princípios preconizados pelo MIP.

- 1) A amostragem dos insetos é imprescindível para que o controle seja realizado no momento recomendado pela pesquisa. Assim, devem ser observados os níveis de controle (NC) para cada praga-chave.
- 2) Recomenda-se realizar o tratamento de sementes com produtos sistêmicos, visando ao controle de pragas iniciais (insetos sugadores) nos casos em que o histórico de ocorrência da praga indicar que se trata de praga primária. Isso evitará ou reduzirá os efeitos deletérios da aplicação de agrotóxicos sobre os inimigos naturais nos primeiros 20–30 dias após a emergência das plântulas de amendoim.
- 3) Produtos seletivos devem ser preferenciais na escolha dos agrotóxicos. Assim, o técnico/profissional responsável pode optar por produtos seletivos fisiologicamente — nocivos à praga e não ao inimigo natural — e ecologicamente — aplicado de tal forma que atinja apenas a praga — ex.: aplicação localizada.

- 4) Deve-se reduzir o período de plantio numa mesma safra, com o objetivo de evitar que os últimos plantios sofram altos níveis de infestação de pragas, em decorrência da disseminação dos insetos de uma época para outra.
- 5) A rotação da lavoura do amendoim deve ser uma prática agrônômica realizada a cada dois/três anos, visando principalmente ao controle da cigarrinha-verde e do tripses. Recomenda-se não fazer rotação entre culturas da mesma família que o amendoimzeiro ou que tenham insetos-praga comuns.
- 6) Fazer a destruição dos restos culturais, visando eliminar as plantas voluntárias e/ou tiguerras, que abrigam insetos de uma safra para outra.

Referências

- ALMEIDA, R. P. **Recomendações técnicas para o manejo de insetos-praga no amendoimzeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2015. 15 p. (Embrapa Algodão. Circular técnica, 137).
- ALMEIDA, R. P. de. Manejo de insetos-praga da cultura do amendoim. In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M. de (ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 333-390.
- ALMEIDA, R. P. de; SOUSA, R. N.; LEÃO, A. C.; MESQUITA, C. K. Efeito de épocas e níveis de desfolha artificial sobre os caracteres agroindustriais da cultura do amendoim cultivar IAC Poitara. In: EMBRAPA ALGODÃO. **Relatório técnico anual – 1990-1991**. Campina Grande, 1992. p. 437-441.
- ANDRADE, D.; MELVILLE, C.; MICHELOTTO, M. **Manual prático sobre ácaros do amendoim no Brasil**. 1. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2016. 22 p.
- BATISTA, G. C.; GALLO D.; CARVALHO, R. P. L. Determinação do período crítico de ataque do tripses do amendoim, *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, em cultura “das águas”. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 2, p. 45-53, 1973.
- BETIOL, O.; BOLONHEZI, D.; LEAL, E. R. P.; GRUENER, C. E.; MICHELOTTO, M. D.; FURLANI, C. E. A.; RUIZ, F. F. Conservation agriculture practices in a peanut cropping system: Effects on pod yield and soil penetration resistance. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 47, e0230004, 2023. DOI: 10.36783/18069657rbcs20230004.
- BRADER, L. Integrated control, a new approach in crop protection. In: SYMPOSIUM LUTTE INTEGREE EN VERGERS, 5., 1974, Bolzano, Itália. **Anais...** [S. l.: s. n.], 1975. p. 9-16. (Boletim OILB/SROP).

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Agrofit. [2025]. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 6 ago. 2025.
- CASTRO, M. E. B.; RIBEIRO, B. M.; CRAVEIRO, S. R.; INGLIS, P. W.; VALICENTE, F. H. Controle de artrópodes-praga com vírus entomopatogênico. In: FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (ed.). **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília: Embrapa, 2020, p. 237-273.
- CATE, J. R.; HINCKLE, M. K. **Integrated pest management: the path of a paradigm**. Washington, DC: National Audubon Society, 1994. 40 p.
- FERNANDES, O. A. Manejo Integrado de Pragas do amendoim. In: SILVA, R. P.; SANTOS, A. F.; CARREGA, W. C. (ed.). **Avanços na produção do amendoim**. Jaboticabal: Funep, 2019. p. 89-97.
- FERNANDES, O. A.; MICHELOTTO, M. D. **Pragas do amendoim. Manual de entomologia: pragas das culturas**. 1. ed. Piracicaba: Ceres, 2023. v. 1, p. 20-36.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, SP: USP – ESALQ – FEALQ, 2002. 920 p. (FEALQ. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).
- GAZZONI, D. L.; YORINIORI, J. T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1995. 128 p. (Embrapa. Manual de identificação de pragas e doenças, 1).
- KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary development. **Annual Review of Entomology**. v. 43, p. 243-270, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.43.1.243>.
- LIMA, M. G. A.; MARTINELLI, N.; MONTEIRO, R. C. Ocorrência de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, 2000.
- MEDINA, L. B.; TRECHA, C. O.; ROSA, A. P. S. A. **Bioecologia de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) visando fornecer subsídios para estudos de criação em dieta artificial**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013, 31 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 375).
- MICHELOTTO, M. D.; CARREGA, W. C.; LAMANA, L. E. P.; SOUZA, T. M. de.; GODOY, I. J. de; REIS, L. N. A.; SALES, A. L. M.; CARVALHO, R. C. P. Losses caused by Groundnut ringspot tospovirus in peanut crop in the State of São Paulo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, supl. 3, p. 3429-3442, 2019.
- MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P. **Lagartas-rosas: cebola**. [Brasília]: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cebola/producao/pragas/lagartas-rosas>. Acesso em: 5 jun. 2023.
- MILANEZ, J. M.; PARRA, R. P. J. Preferência de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) para oviposição em diferentes tipos e umidade de solos. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 155-158, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0301-80592000000100019>.
- PINTO, J. R. L.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; FERNANDES, O. A. Biology, ecology, and management of Rednecked Peanutworm (Lepidoptera: Gelechiidae). **Journal of Integrated Pest Management**, 2020, v. 11, n. 1, p. 1-15.
- PINTO, J. R. L.; FERNANDES, O. A. Successful management of *Stegasta bosqueella* (Lepidoptera Gelechiidae) in peanut with an attract-and-kill strategy. **Pest management Science**. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/ps.8512>.
- SANTOS, R. C.; MOREIRA, J. A. N.; ALMEIDA, R. P.; RIBEIRO, G. P.; ANDRADE, G. P.; PROCÓPIO, C. D.; SILVA, A. M. **Caracterização e avaliação de germoplasma exótico e cultivado de *Arachis hypogaea* L.** Campina Grande: Embrapa - CNPA, 1997. 43 p. (Embrapa - CNPA. Documentos, 56).
- SICHMANN, W. Principais pragas da cultura do amendoim. **[Boletim] do Campo**, São Paulo, v. 19, 1963, 1825 p.
- SCHMIDT, F. G. V.; MONNERAT, R.; BORGES, M.; CARVALHO, R. Criação de insetos para avaliação de agentes entomopatogênicos e semioquímicos. Brasília: 17 Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular técnica, 11).
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; ZUCCHI, R. A. Pragas da soja. In: CURSO DE ENTOMOLOGIA APLICADA À AGRICULTURA. Piracicaba: USP - FEALQ, 1992. 766 p.
- SIMONATO, J. GRIGOLLI, J. OLIVEIRA, H. Controle Biológico de insetos-praga na soja. In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. K.; PITOL, C.; GITTI, D. de C.; ROSCOE, R. (ed.). **Tecnologia e produção: soja 2013/2014**. Maracaju, MS: Fundação MS, 2014. cap. 8, p. 178-193, 248 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/985985/1/cap.8.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.
- SIQUEIRA, R. C. P.; GONÇALVES, M. C.; GODOY, I. J.; BOLONHEZI, D.; LIMA, E. F. B.; MICHELOTTO, M. D. Semeadura direta de amendoim na palha de cana como redutora na ocorrência de trips e reflexos na incidência das viroses. In: FEIRA NACIONAL DO AMENDOIM, 5;

ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM, 20., 2023, Jaboticabal. [Anais...]. Jaboticabal: UNESP, 2023. Disponível em: <https://feiranacionaldoamendoim.com.br>. Acesso em: 16 mar. 2024.

SUASSUNA, T. M. F.; ALMEIDA M. M. S.; RESENDE, R. O.; LIMA, M. G. A.; FARIA, J. C.; HEUERT, J.; SUASSUNA, N. D. Identificação de *Tospovirus* em amostras de amendoim com sintomas de clareamento das nervuras no estado de Goiás. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM, 13., [2016, Jaboticabal. **Anais...**]. Jaboticabal: UNESP, 2016.

p. 97-102. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333951206_IDENTIFICACAO_DE_TOSPOVIRUS_EM_AMOSTRAS_DE_AMENDOIM_COM_SINTOMAS_DE_CLAREAMENTO_DAS_NERVURAS_NO_ESTADO_DE_GOIAS. Acesso em: 23 jun 2022.

WALSH, G. C.; ÁVILA, C. J.; CABRERA, N.; NAVA, D. E.; PINTO, A. S.; WEBER, D. W. Biology and management of pest *Diabrotica* species in South America. **Insects**, v. 11, n. 7, 421, p. 1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11070421>

12. Normas gerais sobre o uso de agrotóxicos

Augusto Guerreiro Fontoura Costa
Dartanhã José Soares

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos utilizados para proteger as plantas contra o ataque de insetos e doenças, e contra a interferência de plantas daninhas são definidos pela legislação brasileira como agrotóxicos. Contudo, é muito comum a utilização de diferentes terminologias para se referir a esses produtos, como, por exemplo, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, produtos fitossanitários, entre outros.

A utilização dos agrotóxicos deve ocorrer somente quando estritamente necessário, obedecendo a critérios técnicos e de maneira racional. Deve-se sempre estar atento à legislação que rege a utilização desses produtos, especialmente quanto a sua aquisição, transporte, armazenamento, manuseio, aplicação e descarte de embalagens. Maiores detalhes sobre esses aspectos podem ser consultados na página do [Ministério da Agricultura e Pecuária \(Mapa\)](#) (Brasil, 2017).

Para o uso racional de agrotóxicos, as boas práticas agrícolas e os preceitos do manejo integrado de pragas são fundamentais. Além disso, um engenheiro agrônomo ou técnico devidamente habilitado deve ser consultado para acompanhar a lavoura, auxiliar na tomada de decisão e orientar quanto ao uso desse tipo de insumo.

A seguir seguem orientações gerais sobre o uso de agrotóxicos e equipamentos utilizados para suas aplicações.

Planejamento e tomada de decisão

Antes de utilizar qualquer agrotóxico é importante que diversos aspectos sejam observados visando fazer uso racional deste tipo de insumo. A tomada de decisão sobre qual agrotóxico utilizar, e sobre quando e como utilizá-lo, deve ser baseada em uma série de fatores — desde o conhecimento do histórico da área, do ciclo da cultura e de sua suscetibilidade a diferentes pragas, da biologia das pragas que

acometem a cultura, da determinação dos limiares de dano econômico, bem como de características intrínsecas dos produtos a serem utilizados, como, por exemplo, intervalo de segurança, intervalo de reentrada, número máximo de aplicações por ciclo da cultura, mecanismo de ação, entre outros.

Sempre que possível deve-se optar pela utilização de produtos com categoria de menor toxicidade aguda (Tabela 12.1) e menor potencial de periculosidade ambiental. Nesse sentido, agrotóxicos à base de ingredientes ativos de origem biológica, popularmente chamados de bioinsumos, devem ser a primeira opção, pois em geral são considerados menos tóxicos em comparação aos demais. Vale ressaltar que, conforme definido pela legislação brasileira, o registro de agrotóxicos de origem biológica é feito considerando-se a praga-alvo, independentemente da cultura. Sendo assim, esse tipo de agrotóxico tem seu uso permitido em qualquer cultura na qual a praga-alvo registrada ocorrer.

Tabela 12.1. Categorias de classificação da toxicidade dos agrotóxicos e respectivas cores nas faixas dos rótulos dos produtos.

Categoria	Classificação da toxicidade	Cores nas faixas do rótulo dos produtos
1	Produto extremamente tóxico	Vermelha
2	Produto altamente tóxico	Vermelha
3	Produto moderadamente tóxico	Amarela
4	Produto pouco tóxico	Azul
5	Produto improvável de causar dano agudo	Azul
6	Produto não classificado	Verde

Fonte: Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 294 de 29/7/2019, ANVISA - Ministério da Saúde.

Recomendação do agrotóxico e emissão do receituário agrônomo

Para aquisição e utilização de agrotóxicos é necessária recomendação por meio da emissão do receituário agrônomo por profissional legalmente habilitado. É importante que o profissional responsável pela recomendação e emissão do receituário agrônomo consulte sempre a lista de produtos comerciais efetivamente registrados para a cultura, e disponíveis no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - **Agrofit** (Brasil, 2025). Além disso, o uso do agrotóxico deve seguir as recomendações de uso aprovadas no rótulo e na bula do produto comercial. Cabe ressaltar ainda que, para fins de recomendação e uso, nas diferentes unidades da federação, o responsável técnico pela emissão do receituário agrônomo deve seguir também a legislação estadual específica para esse fim. Ao se considerar a possibilidade de misturas em tanque, a recomendação deverá ser feita somente com conhecimento prévio da compatibilidade das combinações, considerando-se as características e orientações de uso específicas de cada produto.

Aquisição, transporte e armazenamento

A quantidade a ser adquirida deve ser planejada de acordo o necessário para a lavoura a ser tratada, evitando-se sobras. O produto deve ser adquirido com o período de utilização previsto dentro do seu prazo de validade. De preferência, deve-se adquirir os produtos em empresas autorizadas e assistidas pelos fabricantes.

De maneira geral, para o transporte de agrotóxicos é necessário que o veículo tenha manutenção preventiva e esteja em perfeitas condições de uso, apropriado ao tipo de produto a ser transportado e com separação entre a carga e o compartimento destinado ao motorista e passageiros. A carga deve ser coberta por capota ou lona. O transporte de outros produtos e embalagens para uso humano ou animal não deve ser realizado no veículo que transportará os agrotóxicos. Na aquisição do produto, o agricultor deve verificar junto ao fornecedor as exigências e cuidados no transporte, bem como observar os documentos que devem acompanhar a nota fiscal, a depender do estado e município envolvidos no itinerário. Além disso, é necessário verificar se a quantidade de produto exige prestador de serviço devidamente habilitado para o transporte.

Informações mais detalhadas sobre o transporte de agrotóxicos e outros insumos agrícolas podem ser consultadas em manual específico publicado pela ANDAV (Associação [...], 2020).

Para guardar os agrotóxicos na propriedade rural, em geral, recomenda-se utilizar um depósito de alvenaria específico para este fim, em local sem risco de inundação ou alagamento, separado de outras edificações, com piso impermeável e sistema de contenção de vazamentos. Esse ambiente deve ser ventilado, com luz natural e permanecer trancado para evitar a entrada de animais e pessoas não autorizadas. A parte externa deve ser sinalizada com símbolo de perigo. No armazenamento, os agrotóxicos devem ser separados por classe — inseticidas, herbicidas e fungicidas.

Regulagem e calibração do pulverizador

Antes de diluir o agrotóxico no tanque do pulverizador, é preciso verificar o correto funcionamento desse recipiente e adequá-lo ao tipo de aplicação pretendida para o alvo a ser controlado. Para tanto, primeiramente, deve-se utilizar água limpa no tanque e acionar a bomba do pulverizador na rotação recomendada para verificar possíveis vazamentos no sistema hidráulico e outros defeitos que possam ocorrer. Se constatada a necessidade de reparos, estes devem ser realizados. Após essa etapa, se realiza a regulagem, que corresponde a ajustar o equipamento à condição da cultura, do produto a ser aplicado e do alvo a ser atingido.

Em geral, deve-se atentar para a altura da barra, velocidade de deslocamento, espaçamento entre bicos e tipo de ponta de pulverização. Na etapa posterior, deve ser calibrada a vazão nas pontas de pulverização (L/min) para obter a taxa de aplicação previamente pretendida (L/ha), também conhecida como volume da calda ou de pulverização, que corresponde à quantidade de água por área em que o produto será diluído com base na dose recomendada. Os ajustes de vazão necessários nos bicos de pulverização são realizados primeiramente pela válvula reguladora de pressão, respeitando-se a faixa de pressão recomendada para a ponta de pulverização selecionada. Aferida a pressão, deve-se calibrar a deposição, simulando-se a aplicação com água sobre a cultura, utilizando para isso algum sistema de verificação de deposição das gotas, como o papel hidrossensível, a partir do qual possa ser avaliada a densidade de gotas adequada ao agrotóxico e alvo biológico em questão. Nessa etapa, é possível

implementar novos ajustes quanto à velocidade de deslocamento, pressão de pulverização ou mesmo uma troca das pontas de pulverização.

Manuseio de agrotóxicos e preparo da calda para aplicação

O manuseio desse tipo de insumo deve ser realizado por pessoas devidamente habilitadas por meio de treinamentos, seguindo as orientações contidas no rótulo e bula dos agrotóxicos. É obrigatório o uso de equipamento de proteção individual (EPI) específico, para proteger a saúde dos trabalhadores e reduzir o risco de intoxicação decorrente da exposição aos agrotóxicos. É obrigação do trabalhador utilizar e conservar o EPI, sendo o empregador obrigado a fornecer essa ferramenta, instruir, treinar e fiscalizar os trabalhadores quanto ao uso, bem como manter os equipamentos em boas condições, substituindo-os sempre que necessário.

Para diluição do agrotóxico no tanque (preparo da calda) e aplicação, deve-se primeiro ler o rótulo e bula para se informar sobre o EPI adequado a ser utilizado. Utilizando o EPI apropriado e em bom estado de conservação, o responsável deve ter o máximo cuidado ao lidar com produto concentrado. O produto deve ser manuseado ao ar livre, longe de crianças, de pessoas desprotegidas e de animais. Devem-se utilizar equipamentos específicos para o preparo da calda, como medidores de volumes graduados, balanças e funis, os quais devem ser lavados logo após utilização. A água a ser utilizada para diluir o produto no tanque deve ser limpa. Caso o pulverizador disponha de misturador, deve ser utilizado. A quantidade de água e produto a serem colocados no tanque devem ser calculados com base no tamanho da área da cultura a ser tratada, na dose recomendada em bula e na prévia calibração do equipamento, buscando-se evitar ao máximo sobras da aplicação.

Outro procedimento que deve ocorrer ao final do preparo da calda é a lavagem das embalagens vazias de agrotóxicos. Para tanto, coloca-se água limpa no recipiente esvaziado do produto, com um quarto de seu volume, fecha-se com a tampa original e agita-se o conteúdo do recipiente por 30 segundos. Esse conteúdo da lavagem é adicionado ao restante da calda já contida no tanque do pulverizador, com o sistema de agitação acionado. Esse procedimento deve ser repetido por três vezes e, por isso, é chamado de tríplex lavagem. O fundo da embalagem deve ser furado para inutilizá-la. As embalagens flexíveis que são utilizadas para formulações

granuladas ou em pó não podem ser lavadas. Todas as embalagens vazias devem ser devolvidas para a unidade de recolhimento mais próxima da área de produção onde foram utilizadas, cuja localização está disponível no website do Sistema Campo Limpo (Instituto [...] 2025).

Aplicação

A aplicação de agrotóxicos deve ser feita somente sob condições climáticas apropriadas, visando obter maior qualidade da aplicação e minimização das perdas, principalmente por deriva e evaporação. Esse planejamento deve ser feito preferencialmente antes de iniciar o preparo da calda. Em geral, as condições ideais para uma boa aplicação são ventos com velocidade entre 3 e 6,5 km/h, podendo se considerar 10 km/h como o limite máximo tolerável. A umidade relativa mínima deve ser de 55% e a temperatura máxima de 30 °C. Especialmente no caso de herbicidas, deve-se evitar sua aplicação em condições de velocidade de vento acima de 6,5 km/h. Caso durante a aplicação sejam verificadas condições climáticas inadequadas, a operação deve ser suspensa até que se volte a ter novamente condições favoráveis para sua realização. No caso de serem observados vazamentos ou falhas no funcionamento do pulverizador, deve-se paralisar imediatamente a aplicação e realizar os devidos reparos ou correções, utilizando-se sempre o EPI. Dessa maneira, o risco de erros de aplicação, contaminação ambiental e maior exposição do aplicador será reduzido.

Após a aplicação, caso ocorra sobra de calda no tanque, esta pode ser diluída dez vezes e aplicada em bordaduras da lavoura (exceto para herbicidas) e carregadores. O equipamento deve ser lavado com água limpa, por fora e por dentro, em local apropriado e guardado em local adequado e protegido. Nesse processo a bomba deve ser acionada para passagem de água por todo o sistema hidráulico. As partes dos bicos de pulverização (ponta, filtro e anel de vedação) devem ser bem lavadas separadamente, guardadas em local limpo e seguro.

Cuidados para se evitar contaminações

Em geral, as vias de contaminação mais comuns dos trabalhadores que manuseiam e aplicam agrotóxicos ocorrem pela boca e pele. Para se evitar contaminações é preciso não beber, comer ou fumar durante o manuseio ou operação com agrotóxicos;

lavar bem as mãos e o rosto antes de comer, beber ou fumar; após o trabalho tomar banho com bastante água e sabão, concentrando-se principalmente nas mãos, unhas e cabeça; lavar o EPI com água e sabão, separado das roupas de uso comum; passar a ferro as partes de algodão das vestimentas e guardar o EPI separado das vestimentas comuns.

Em caso de acidentes no manuseio ou aplicação, recomenda-se tomar banho e vestir roupa limpa, dependendo da urgência e gravidade, e dirigir-se ao pronto atendimento ou hospital mais próximo para atendimento médico imediato. O rótulo e bula do agrotóxico que causaram a contaminação devem ser apresentados ao médico. Deve-se também ligar para o telefone de emergência do fabricante do agrotóxico e informar os dados da ocorrência. O disque intoxicação da Anvisa (0800-722-6001) também pode ser consultado para orientações.

As informações apresentadas nesse tópico foram baseadas nas publicações da Associação Nacional de Defesa Vegetal (Agência [...], 2002; 2004) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Agência [...], 2011), as quais podem ser consultadas para maiores detalhes.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Cartilha sobre agrotóxicos – série trilhas no campo**. Brasília, 2011. 26 p. Disponível em: <https://www.gov.br/>
- anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/agrotoxicos/publicacoes. Acesso em: 14 mar. 2024c.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. **Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários/agrotóxicos**. São Paulo: Linea Creativa, 2002. 28 p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. **Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários**. São Paulo: Linea Creativa, 2004. 50 p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE INSUMOS AGRÍCOLAS E VETERINÁRIOS. **Manual Andav: aspectos legais no transporte de insumos agrícolas – versão 10**. Campinas, SP, 2020. Disponível em: <https://andav.com.br>. Acesso em: 13 mar. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Legislação**. [Brasília], 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao>. Acesso em: 14 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. **Agrofit**. [Brasília], 2025. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 16 ago. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. Sistema Campo Limpo. **Logística reversa**. Brooklin, SP, [2025]. Disponível em: <http://www.sistemacampolimpo.org.br/logistica-reversa/unidades-recebimento/>. Acesso em: 21 maio 2025.

13. Colheita e pós-colheita

Valdinei Sofiatti

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Dartanhã José Soares

O amendoim forma suas vagens dentro do solo e, por isso, a colheita necessita de maior número de operações do que as demais grandes culturas, para as quais geralmente é feita uma única operação. A colheita de amendoim é feita em duas etapas: arranquio e recolhimento.

No Brasil, a maior parte das lavouras utiliza colheita totalmente mecanizada e com cultivares do tipo runner. Nos estados produtores do Nordeste, a maior parte do amendoim produzido é do tipo ereto, cultivado por pequenos produtores e com pouco uso da mecanização, principalmente na colheita.

A determinação do ponto ideal de colheita é extremamente importante para obter maior produtividade, rentabilidade e qualidade do produto final. Colher o amendoim imaturo reduz significativamente o rendimento, pois quando da secagem a perda de peso é maior, além disso, esse amendoim fica mais sujeito à deterioração por fungos. Em geral, se recomenda que a colheita do amendoim seja realizada quando 70% das vagens atingem a maturação fisiológica, a partir do estágio fenológico R7 (Figura 13.1).

O método mais usado para decidir o ponto de colheita é o da raspagem das vagens, no qual se remove a camada mais externa do fruto com auxílio de uma ferramenta ou com jato de água de alta pressão. Em seguida, a coloração do mesocarpo é avaliada por escalas de cores predefinidas para estimar o percentual de vagens maduras a partir de amostra retirada da lavoura.

Outra maneira utilizada para determinar o ponto de colheita é verificar a coloração interna da vagem e da película dos grãos. Como regra geral, as vagens maduras apresentam manchas de coloração marrom na face interna, comumente observadas a partir do estágio de desenvolvimento R7, associada à película das sementes com coloração definida,

diferente de branco (Figura 13.1). Já as vagens imaturas apresentam o lado interno da casca espesso e branco, e a coloração da película das sementes também apresenta tonalidade mais esbranquiçada (Costa et al., 2019).

Colheita e pós-colheita manual e semimecanizada

Pequenos produtores na maioria das situações fazem o arranquio e despencamento manuais. Entretanto, em alguns casos podem ser utilizados equipamentos que facilitam essas operações. Previamente ao arranquio, pode ser utilizada uma lâmina a tração mecânica com a finalidade de cortar as raízes, fazendo um afrouxamento do solo, o que proporciona redução das perdas (Godoy et al., 1984).

É também possível utilizar implementos traçados por trator, com lâminas em forma de V aberto que cortam as plantas abaixo da localização das vagens. Após o arranquio é feito o enleiramento manual, amontoando as plantas com as vagens para cima, de maneira a favorecer o processo de secagem (cura) em condições de campo. Após essa secagem faz-se a retirada das vagens (despencamento), a qual pode ser efetuada manualmente, batendo-se um feixe de amendoim seco contra a borda de um balaio de bambu ou com auxílio de trihadeiras estacionárias. Em seguida, as vagens do amendoim são peneiradas, ensacadas e, conforme o grau de umidade, continuam a secar em terreiro.

O descascamento do amendoim pode ser feito manualmente ou com equipamentos de acionamento manual ou totalmente mecanizado. O descascamento manual é extremamente demorado, reque-rendo elevada quantidade de mão de obra. Assim, a forma predominante de descascamento utilizada

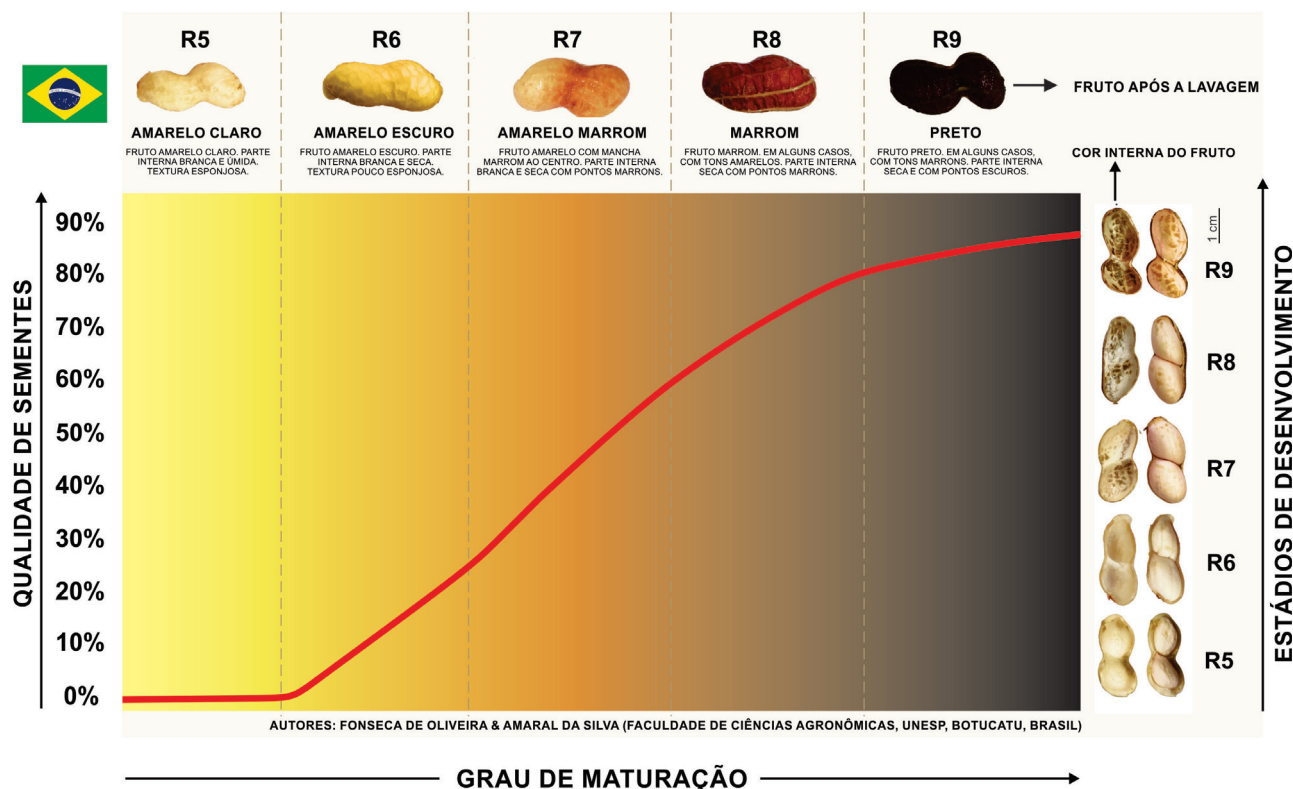


Figura 13.1. Escala de maturação do amendoim com estádios de desenvolvimento.

Fonte: Oliveira e Silva (2024).

pelos pequenos produtores é por meio de pequenas máquinas de acionamento manual ou motorizado, e os grandes produtores utilizam máquinas de grande porte motorizadas.

Colheita e pós-colheita em sistemas de produção mecanizados

Arranquio, enleiramento, cura e recolhimento

Nas principais regiões produtoras de amendoim, a colheita é mecanizada em todas as suas etapas. A colheita mecanizada inicia-se com o arranquio e enleiramento, passando pelo processo de cura em condições de campo e finalizando com o recolhimento das vagens.

No arranquio e enleiramento, são utilizados os equipamentos denominados de arrancadores-invertedores, que fazem as duas operações simultaneamente (Figuras 13.2 e 13.3). Esse equipamento possui lâminas cortadoras em forma de “V”, e atrás de cada lâmina existem diversas hastes. A máquina também apresenta uma esteira elevadora das plantas acionada pela tomada de potência do trator

(TDP). O arranquio ocorre com as lâminas cortadoras penetrando no solo, à profundidade de aproximadamente 5 cm abaixo das vagens da planta, com a finalidade de cortar as raízes e proporcionar o afofamento do solo ao redor das vagens. As hastes contidas na parte posterior das lâminas conduzem as plantas com as vagens e o solo para a esteira elevadora que separa o solo das plantas. Estas são conduzidas até a parte superior da esteira e caem sobre um dispositivo que realiza o enleiramento das

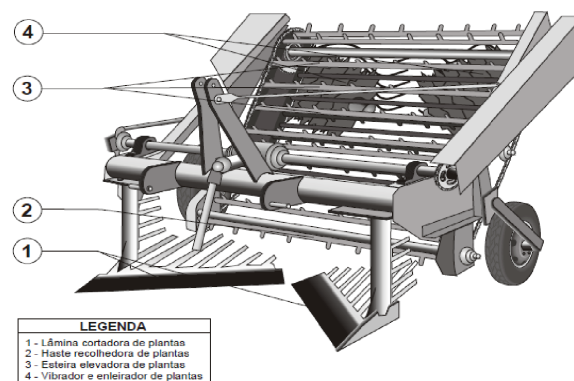


Figura 13.2. Representação esquemática de um arrancador-enleirador de amendoim.

Ilustração: Raimundo Estrela Sobrinho.

Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa



Figura 13.3. Processo mecanizado de arranquio e inversão do amendoim.

plantas na superfície do solo, deixando-as com as raízes e vagens voltadas para cima (Silva et al., 2009) (Figura 13.4).

Em geral, o processo de secagem natural no campo não é suficiente para que as vagens atinjam a umidade adequada de armazenamento, sendo necessária a secagem artificial nas unidades de recebimento. Portanto, após o período de secagem no campo é feito o recolhimento e despencamento das vagens de modo mecanizado (Figura 13.5A).

O equipamento utilizado com essa finalidade é acoplado na barra de tração do trator e acionado pela tomada de potência. Na parte dianteira existe uma plataforma recolhadora que recolhe as plantas enleiradas do solo por meio de dedos com molas e as conduz a uma esteira elevadora, a qual, por sua vez, conduz as plantas para o mecanismo de batimento ou despencamento que é constituído pelo cilindro batedor e pelo côncavo (Silva et al., 2009).

Foto: Augusto Guerreiro Fontoura Costa



Figura 13.4. Plantas de amendoim enleiradas e voltadas para cima para secagem, após o arranquio.

O cilindro batedor trabalha a baixas rotações, normalmente de 400 a 600 rpm, e o côncavo é constituído de uma tela perfurada em formato de um losango, onde ocorre a separação das vagens das demais partes da planta. Após a separação, as vagens passam por um sistema de limpeza composto por peneiras vibratórias e ar, de maneira semelhante às colhedoras de grãos e cereais, sendo que em seguida as vagens são conduzidas a uma caçamba graneleira própria, na qual são armazenadas ou podem ser ensacadas com auxílio de um operador.

A maioria dos equipamentos de recolhimento possui uma caçamba basculante para armazenamento do amendoim em vagem e para o esvaziamento dela. Cilindros hidráulicos externos acionados pelo trator levantam a caçamba e fazem o descarregamento nos veículos utilizados no transporte.

Atualmente também estão disponíveis no mercado equipamentos automotrizs que permitem recolher maior quantidade de leiras de amendoim (Figura 13.5B).

Quando a colheita mecanizada é feita com recolhedoras que fazem o armazenamento das vagens de amendoim a granel, a produção é transportada por meio de carretas graneleiras ou transbordos traçados por trator. Por sua vez, quando a recolhedoras utilizada faz o ensaque, o amendoim em vagem ensacado fica distribuído no campo e se utilizam



Fotos: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 13.5. Equipamento acoplado ao trator (A) e automotriz para recolhimento e despencamento do amendoim (B).

carregadeiras, usadas na colheita de cana-de-açúcar, para o carregamento dos sacos em caminhões que transportam do campo até as unidades de recebimento e armazenamento (Bolonhezi et al., 2005).

Recebimento, pré-limpeza, secagem e armazenamento das vagens de amendoim

Após o recolhimento, o amendoim em vagem é transportado para a unidade de recebimento, secagem e beneficiamento. Primeiramente passa por processo de amostragem para triagem inicial dos níveis de aflatoxinas. Essa triagem pode ser feita por amostrador automático (Figura 13.6) ou retiram-se amostras durante o processo de descarga nas moegas (Costa et al., 2019) (Figura 13.7).

Após o descarregamento do amendoim nas moegas, o produto é conduzido para os equipamentos de pré-limpeza com a finalidade de eliminação de resíduos mais grosseiros como terra, pedras e pedaços de plantas (Figura 13.8). Posteriormente, o amendoim em vagem é destinado para a secagem artificial em carretas ou silos (Figura 13.9). As carretas secadoras apresentam um fundo falso perfurado, para insuflação de ar previamente aquecido.

Foto: Dartanã José Soares

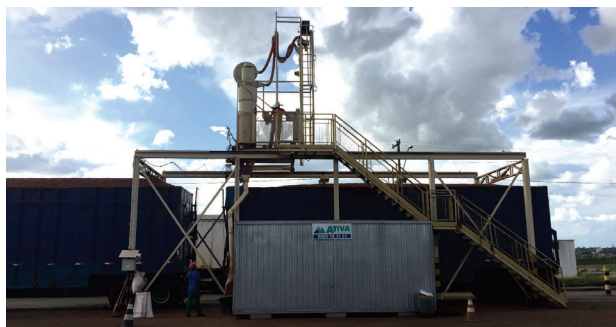


Figura 13.6. Processo de amostragem de carga de amendoim ao chegar do campo por meio de sistema pneumático.

Fotos: Dartanã José Soares



Figura 13.7. Carga de amendoim vinda do campo sendo descarregada na moega por gravidade com auxílio manual (A) e por esteira acoplada ao caminhão (B).

Após o processo de secagem, o amendoim em vagem geralmente é armazenado a granel em galpões ou silos (Figura 13.10). O bom planejamento e construção das estruturas de armazenamento, com proteção contra roedores, uma boa pré-limpeza e uma secagem adequada, bem como a execução periódica de limpeza contribuem para a redução da ocorrência de pragas de armazenamento. Para o controle de pragas de armazenamento com agrotóxicos convencionais, devem ser utilizados somente produtos registrados para a cultura ou agrotóxicos biológicos registrados para o alvo a ser controlado. Detalhes sobre esses produtos podem ser consultados no Amendosafe ou Agrofite-MAPA (Brasil, 2024a).



Fotos: Dartanã José Soares

Figura 13.8. Processo de pré-limpeza mecanizada do amendoim antes da secagem: aspecto geral do equipamento (A), de partes de plantas sendo retiradas (B), compartimento com impurezas descartadas (C) e carregamento das carretas de secagem (D).



Fotos: Augusto Guerreiro Fontoura Costa

Figura 13.9. Carretas (A) e silos (B) utilizados na secagem do amendoim.

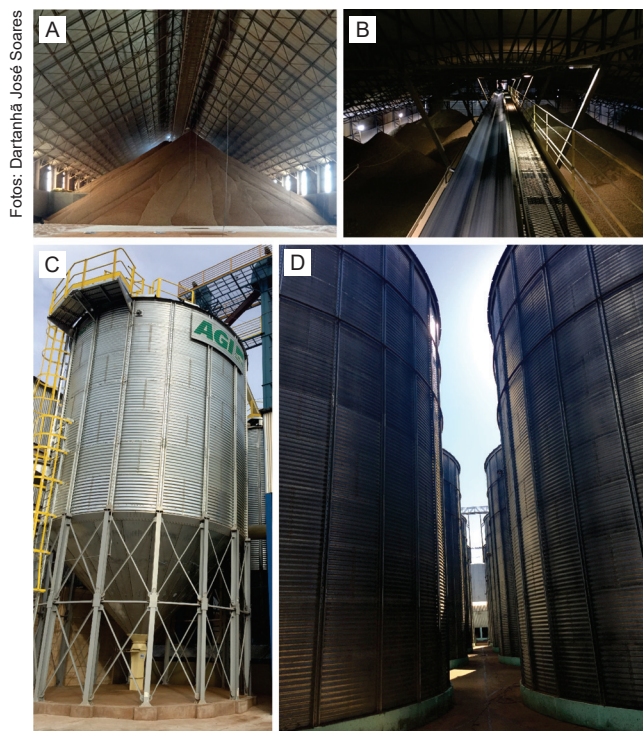


Figura 13.10. Armazenamentos de amendoim a granel em galpões (A e B) e em silos verticais (C e D).

Beneficiamento e processamento do amendoim

As máquinas de grande porte utilizadas em unidades de beneficiamento são constituídas basicamente por dois sistemas, sendo um de descascamento ou batimento e outro de separação e limpeza (Figura 13.11). O sistema de descascamento é constituído de um cilindro batedor de barras e um côncavo em forma de peneira. A ação do cilindro quebra as vagens. As sementes e fragmentos de vagens (cascas) atravessam a peneira do côncavo.

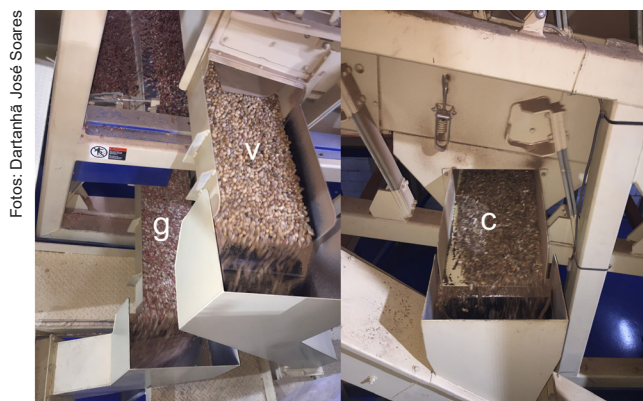


Figura 13.11. Etapa de descascamento e separação dos grãos (g) das vagens (v) e descarte das cascas e outras impurezas (c).

Em seguida, as cascas são separadas das sementes por ventilação.

A separação de grãos defeituosos pode ser realizada por meio da separação eletrônica (Figura 13.12) ou catação manual (Figura 13.13) (Costa et al., 2019). No caso da utilização de máquinas eletrônicas, é importante a correta calibração e manutenção de modo a evitar falhas no processo. Outro ponto importante destacado é a correta separação e identificação de lotes que estejam com teores de aflatoxina acima dos permitidos pela legislação nacional ou mesmo do importador. A classificação do lote do amendoim a ser destinado à comercialização e ao consumidor final deverá ser feita de acordo com a legislação vigente — Instrução Normativa n° 32, de 24 de agosto de 2016. Como última etapa do beneficiamento e processamento de amendoim, é comum o processo termomecânico denominado “blanchamento” para retirada da película do grão, visando atender padrões de qualidade exigidos por alguns mercados consumidores. Finalmente, os lotes são identificados e mantidos separados para os distintos despachos (Figura 13.14).

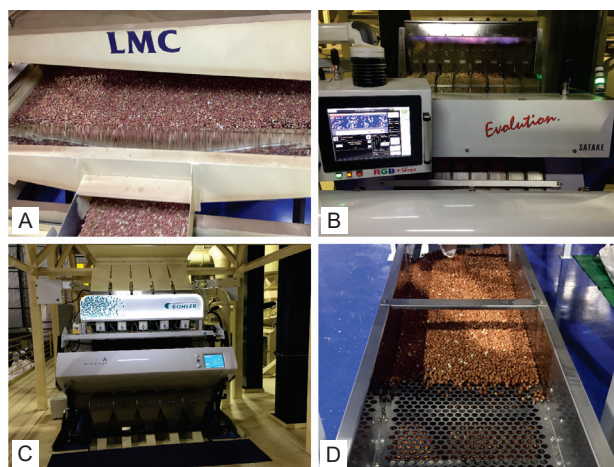


Figura 13.12. Processo de separação eletrônica de amendoim para beneficiamento. Amendoim antes da separação (A), durante o processo de separação (B, C) e após o processo de separação e classificação eletrônica (D).



Figura 13.13. Processo de catação manual de grãos defeituosos (A) e descoloridos (B).



Fotos: Dantamã José Soares

Foto: Dantamã José Soares

Figura 13.14. Armazenamento do amendoim em *big-bags* conforme classificação do produto (A) e mercado de destino (B).

Controle de resíduos e contaminantes

Do ponto de vista da qualidade do amendoim, um dos fatores cruciais para a comercialização é o controle de resíduos de agrotóxicos e contaminantes (micotoxinas). As amostras para a análise de resíduos são coletadas por Fiscais Federais Agropecuários (FFAs) ou por Agentes de Atividade Agropecuários habilitados como classificadores. Adicionalmente, a maior parte das indústrias beneficiadoras de amendoim praticam o autocontrole em relação aos resíduos de aflatoxinas e agrotóxicos, fazendo amostragens periódicas ao longo de todo o processo, desde o recebimento do caminhão vindo do campo (Figura 13.6) até a expedição do produto final (Figura 13.15).

Limites máximos de resíduos (LMRs) estão estabelecidos para os agrotóxicos registrados para a cultura do amendoim no Mapa. Essas informações podem ser obtidas na Anvisa (Agência..., 2024). Caso o amendoim seja destinado à exportação, é preciso estar atento aos limites estabelecidos pelos países importadores.

O limite máximo tolerado de micotoxinas em amendoim (com casca, descascado, cru ou tostado), pasta de amendoim ou manteiga de amendoim é de 20 µg/kg, conforme resolução publicada pela Anvisa em 2011 (Brasil, 2024b). Quanto à amostragem para análise de aflatoxinas (Figura 13.15), maiores detalhes podem ser obtidos no Manual de Coleta de Amostras do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC/Vegetal). Outro procedimento de amostragem pode ser adotado desde que seja reconhecido e tenha segurança equivalente ou superior ao do Codex Alimentarius. As amostras para



Figura 13.15. Exemplo de amostragem automática de amendoim para análise do teor de aflatoxinas ao final do beneficiamento, durante o acondicionamento em *big-bags*.

análise de aflatoxinas devem ser enviadas aos laboratórios participantes do PNCRC/Vegetal, credenciados pelo Mapa (Brasil, 2024c).

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

Monografias de Agrotóxicos. Disponível em:

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/monografias-deagrototoxicos>. Acesso em: 18 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agrofit.**

Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 14 mar. 2024a.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **PNCRC/**

Vegetal. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtosvegetal/pncrcvegetal>. Acesso em: 27 maio 2024c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução no 7 de 18**

de fevereiro de 2011 – Dispõe sobre limites máximos tolerados para micotoxinas em alimentos. Disponível

em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0007_18_02_2011_rep.ht ml. Acesso em: 27 maio 2024b.

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, 2005. cap. 5, p. 193-244, 451 p.

COSTA, A. G. F.; SOARES, D. J.; ALMEIDA, R. P.; SUASSUNA, T. M. F.; GONDIM, T. M. S. **Normas técnicas para produção integrada de amendoim**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2019. 35 p. (Embrapa Algodão. Comunicado técnico, 378).

GODOY, I. J.; MOREIRA, C. A.; COSTA, J. A. S. **Rendimento operacional e perdas na colheita do amendoim**. Campinas: IAC, 1984. 12 p. (IAC. Boletim técnico, 93).

OLIVEIRA, G. R. F.; SILVA, E. A. A. Tropical peanut maturation scale for harvestig seeds with superior quality. **Frontiers in Plant Science**, v. 15, 10.3389, 2024.

SILVA, O. R. R. F.; SOFIATTI, V.; QUEIROGA, V. P.; CARTAXO, W. V. Mecanização. In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F. (org.). **Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. v. 1, p. 105-115.

14. Mercado e comercialização

Dartanhã José Soares

Nesse tópico serão abordados aspectos relativos i) a classificação do amendoim pela legislação brasileira; ii) ao transporte entre o recebimento nas unidades de beneficiamento e destinação do produto; iii) aos principais mercados consumidores; e iv) aos fatores que podem afetar os preços do amendoim.

Classificação

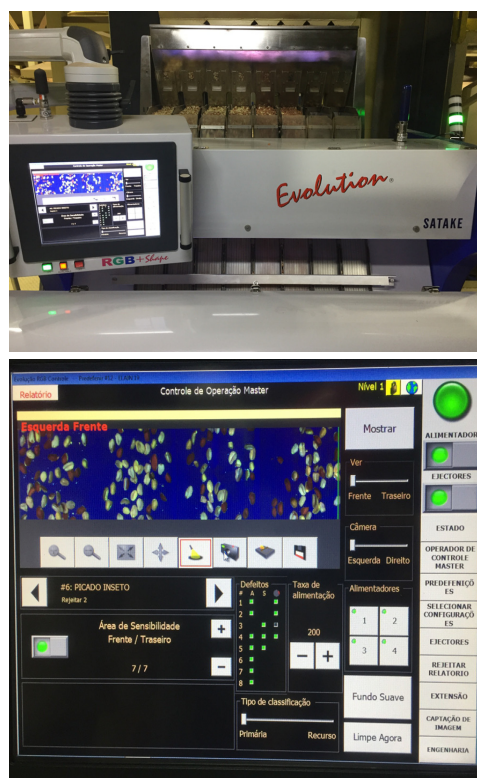
No Brasil, a classificação do amendoim segue os padrões do Regulamento Técnico do Amendoim em Casca e em Grãos, estabelecido na Instrução Normativa 32, de 24 de agosto de 2016, do Ministério da Agricultura e Pecuária.

Essa classificação considera dois grupos, sendo eles em casca ou em grãos. Na modalidade em casca são definidos três subgrupos: i) comum — que é o produto em vagem em seu estado natural após a colheita; ii) ventilado — que é o produto em vagem, mas separado das impurezas e matérias estranhas via processo mecânico de ventilação; e iii) selecionado e catado à mão (HPS) — o produto em vagem que, depois de selecionado, foi catado à mão objetivando sua melhoria.

Já quanto à modalidade em grãos, são definidos seis subgrupos, sendo eles: i) bica corrida — o amendoim que foi submetido apenas ao processo de descascamento; ii) selecionado ou moreirado — produto que foi submetido ao processo de descascamento, com pré-limpeza, ventilação e densimetria, com separação por peneiras ou não; iii) selecionado eletronicamente ou catado à mão (HPS) — produto composto de grãos inteiros que, depois de descascado e selecionado mecanicamente, passou por um processo de seleção eletrônica, manual ou ambas; iv) selecionado eletronicamente ou catado à mão (HPS) Blanchado — produto composto de grãos inteiros que, depois de descascado e selecionado mecanicamente, passou por processo de blanchamento e posterior seleção eletrônica, manual ou ambas; v) HPS Partido — produto descascado com no mínimo setenta por cento de grãos partidos, que foi

selecionado mecanicamente e passou por um processo de seleção eletrônica, manual ou ambas; e vi) HPS Partido Blanchado — produto descascado com, no mínimo, setenta por cento de grãos partidos blanchados, que foi selecionado mecanicamente e passou por um processo de seleção eletrônica, manual ou ambas (Brasil, 2016).

Embora ainda seja utilizada a nomenclatura HPS (*hand picked selected*), sigla em inglês para “selecionado por catação”, as principais empresas beneficiadoras de amendoim fazem uso quase que exclusivamente de equipamentos eletrônicos sofisticados (Figura 14.1) para fazer a seleção e classificação do amendoim em grãos. Durante esse processo de seleção são descartados grãos despiculados, manchados, quebrados, ardidos entre



Fotos: Dartanhã José Soares

Figura 14.1. Seletora eletrônica de amendoim em grãos.

outros defeitos. Ao mesmo tempo, os grãos são classificados por tamanho, com base no número de grãos por onça, nas seguintes proporções 28/32 (maior calibre), 38/42, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80, 80+ (menor calibre) e bandas (Figura 14.2).



Figura 14.2. Exemplo de classificação de amendoim pelo número de grãos por onça.

Transporte

No Estado de São Paulo, onde estão concentradas 80 a 90% da produção nacional de amendoim, o processo de colheita de amendoim é todo mecanizado, e a comercialização entre o produtor e cerealistas, ou beneficiadores, se dá principalmente a granel. No entanto, o padrão de referência para rendimento da lavoura e comercialização continua sendo a saca de 25 kg de amendoim em casca.

Depois de colhido, o amendoim é transportado em caminhões graneleiros e entregue aos cerealistas ou beneficiadores. Na recepção do produto, costuma-se retirar amostras para determinar a umidade dos grãos, o teor de aflatoxina e a renda, que consiste na proporção entre o peso dos grãos e o peso total em casca. O preço a ser pago ao produtor é definido com base nesses indicadores (Freitas et al., 2005). O amendoim é então secado em carretas ou silos até atingir 8% de umidade e armazenado, ainda em vagem, em galpões, ou silos, de forma segregada por nível de aflatoxina. Mais recentemente, além da determinação da renda e do teor de aflatoxina, muitas empresas beneficiadoras também analisam resíduos de agrotóxicos, quando do recebimento do amendoim, devido principalmente a exigências dos mercados importadores.

Quando do descascamento, que pode ser seguido ou não do blanchamento, o amendoim é

então acondicionado em sacos de 1.250 kg, do tipo big-bag, e mantido em armazéns, que podem ou não ter ambiente controlado (Figura 14.3) até destinação final do produto, que pode ser mercado interno ou mercado externo. Alternativamente, dependendo das exigências do comprador, o amendoim pode ser embalado em sacas menores de 25 ou 50 kg.



Figura 14.3. Amendoim descascado e selecionado, blanchado ou não, armazenado em big-bags de 1250 kg, dentro de armazém com temperatura controlada (A) e sem temperatura controlada (B) prontos para expedição.

Mercado

O principal produto do amendoim é o grão, o qual pode ser destinado para consumo in natura ou para produtos elaborados, como doces, salgados,

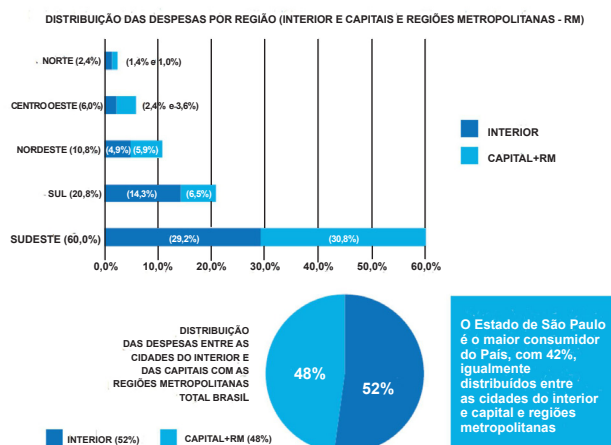
pastas e óleo. No entanto, os chamados subprodutos do beneficiamento do amendoim também podem ser comercializados ou utilizados para diversos fins. Usualmente, a casca do amendoim inteira ou peletizada é diretamente utilizada para geração de energia na própria unidade beneficiadora, ou vendida com esse mesmo fim, podendo também, eventualmente, ser utilizada como cama de aviário (Ferreira et al., 2018) ou como cobertura vegetal em sistemas de produção de hortaliças (Pinto et al., 2016). A película do grão de amendoim usualmente é um ingrediente de ração animal, podendo também ser peletizada junto com a casca para queima. Quando se extrai o óleo do grão, a torta ou farelo de amendoim é aproveitada como alimento animal (Fiesp, 2021).

Produtos de amendoim industrializados podem ser crus ou torrados, com ou sem sal e adição de sabores, ou com coberturas crocantes como o tipo “japonês” e os “ovinhos”, geralmente consumidos como aperitivos ou como snacks. Outros produtos em pasta, granulados e farinhas são utilizados em confeitaria e culinária doméstica. A pasta de amendoim tem se destacado como alimento rico em energia e proteína vegetal para públicos como esportistas e vegetarianos. Entre os produtos doces há grande variedade de produtos, como o amendoim confeitado, os tradicionais pés de moleque e paçocas, e doces mistos à base de amendoim como os torrones, rapaduras, biscoitos, bolos e balas (Amendoim [...], 2023).

Embora o amendoim seja um aperitivo frequente em bares e lanchonetes Brasil afora, o consumo per capita de amendoim no Brasil é de aproximadamente 1,1 kg/ano. Esse consumo é considerado baixo, quando comparado ao consumo per capita da China (12,8 kg/ano), dos EUA (6,7 kg/ano) e a média mundial (6,0 kg/ano). Pode-se inferir que há significativo espaço para aumentar o consumo de amendoim no Brasil (Fiesp, 2021). De acordo com dados compilados pela FIESP (2021), o consumo de produtos derivados de amendoim no Brasil está distribuído de forma equilibrada entre os municípios do interior e dos grandes centros urbanos. As principais regiões consumidoras são o Sul e Sudeste, e no Sudeste o Estado de São Paulo é o maior mercado consumidor (Figura 14.4).

Como o consumo interno é baixo quando comparado com outros países, o principal destino do amendoim brasileiro é o mercado externo, sendo que cerca de 70% do amendoim produzido no

BRASIL | CONSUMO DOMÉSTICO DOS PRODUTOS DERIVADOS DO AMENDOIM*



Nota: *Refere-se as despesas totais com aquisição dos produtos de amendoim. Dados deflacionados pelo IPCA-IBGE (jun/2019 até dez/2020).
Fonte: Fiesp-Decomtec - Inteligência de Mercado a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamento Familiar 2017/2018 (POF 2017/2018 do IBGE).

Figura 14.4. Distribuição das despesas em produtos derivados de amendoim por região do país.

Fonte: Fiesp (2021).

Brasil é exportado. De acordo com dados do Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo, a exportação do amendoim brasileiro vem aumentando ano a ano, sendo os principais produtos exportados o grão *in natura* e o óleo (Sampaio, 2019; 2020; 2021; 2023; Sampaio et al., 2024). Em 2023, as exportações de produtos à base de amendoim (NCM 12021000, 12022010, 12023000, 12024100, 12024200, 20081100, 1581000, 1589000, e 23050000) somaram US\$ 641 milhões. Em 2023, os valores de exportação de grãos atingiram quase US\$ 450 milhões (aprox. 300 mil toneladas), tendo como principais destinos a Rússia, a Argélia e os Países Baixos (Holanda). Já as exportações de óleo atingiram aproximadamente US\$ 161,5 milhões, tendo como principais destinos a China (90%) e a Itália (Figuras 14.5 e 14.6).

Embora a área plantada com amendoim no Brasil entre 2013 e 2023 tenha crescido em média 10% ao ano, atingindo aproximadamente 250 mil hectares plantados e um volume de cerca de 0,85 mil toneladas métricas, em 2023 os dez maiores produtores mundiais de amendoim, em termos de toneladas métricas, foram China (19,21), Índia (6,00), Nigéria (4,30), Estados Unidos (2,67), Senegal (1,72), Mianmar (1,70), Argentina (1,50), Sudão (1,38), Tanzânia (1,1) e Guiné (1,00) (USDA, 2024). Já em termos de valor de exportação, o cenário foi mais favorável, tendo o Brasil ocupado a 4ª posição entre os dez maiores exportadores (Figura 14.7).

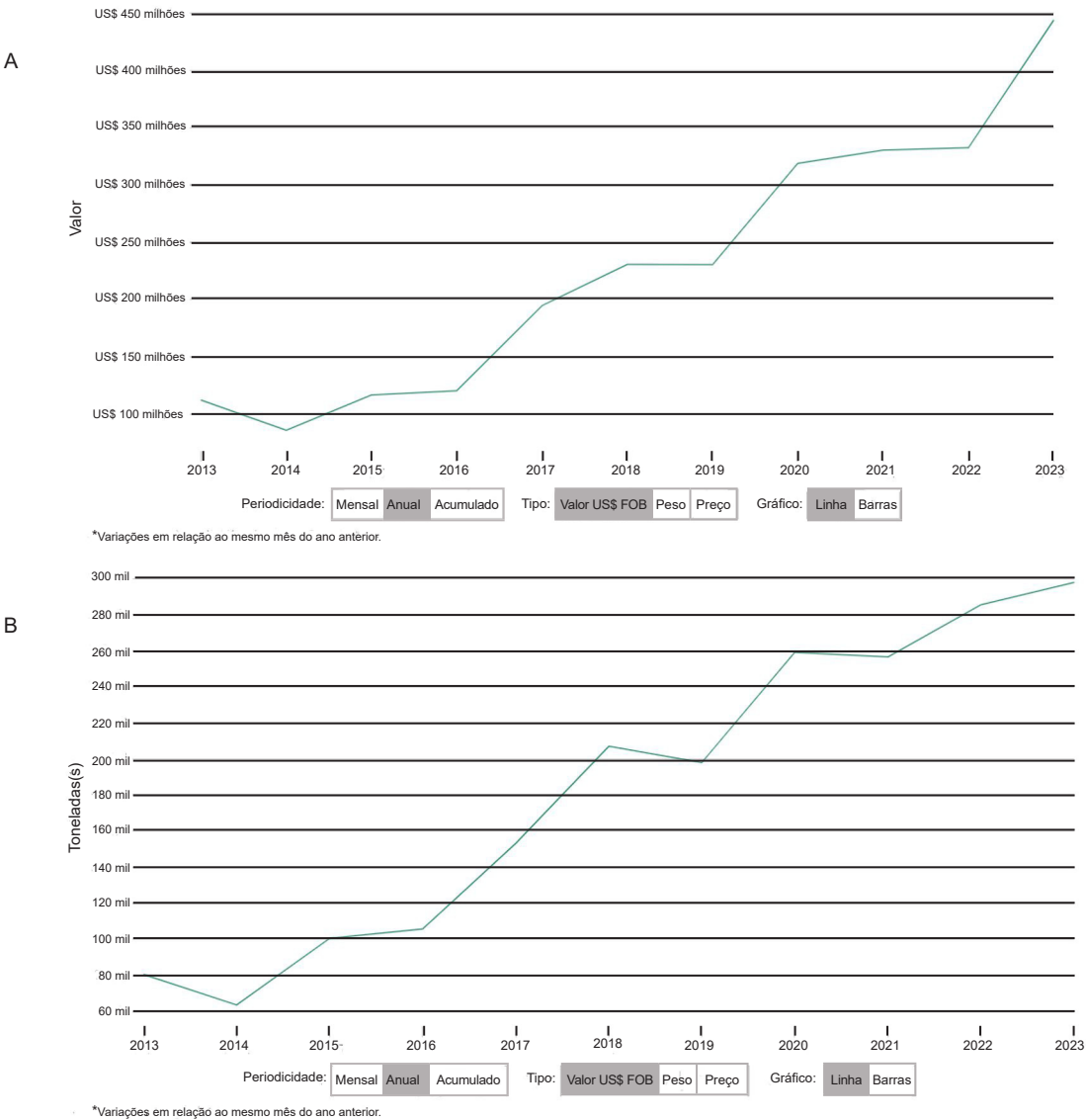


Figura 14.5. Série histórica das exportações brasileiras de amendoim em valor FOB (A) e em toneladas (B).
Fonte: Brasil (2018).

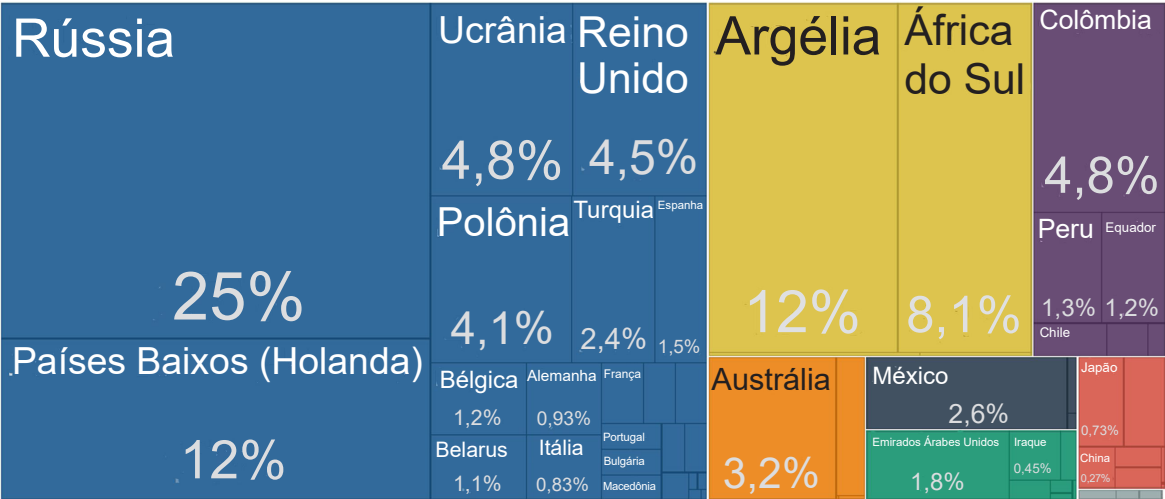


Figura 14.6. Principal destino das exportações brasileiras de amendoim em 2023.
Fonte: Brasil (2023).

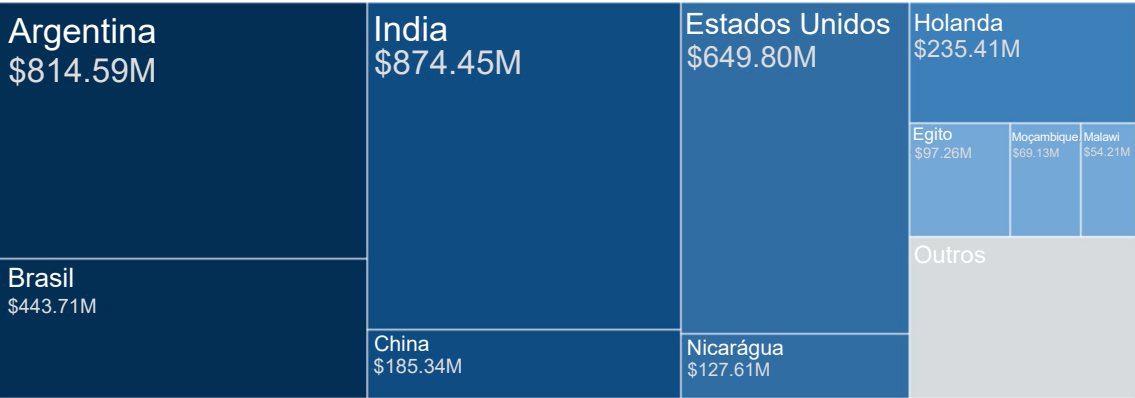


Figura 14.7. Dez maiores exportadores de amendoim em termos de valor de exportação em 2023.
Fonte: Tridge (2024).

Preços

Os preços médios mensais pagos aos produtores, por saco de 25 kg oscilam significativamente ao longo do ano. Durante a pandemia de Covid-2019, observou-se um significativo aumento de R\$ 54,25 (janeiro/2020) para R\$122,26 (dezembro/2020), seguido de forte queda para R\$ 56,54 (abril/2022). Nos dois anos seguintes, observou-se um período de alta, com preços flutuando na faixa de R\$ 90 a 110 (Figura 14.8). É importante salientar que esses são preços médios mensais no Estado de São Paulo, e que variações significativas podem ocorrer dentro do mês e entre microrregiões. Além disso, cabe enfatizar também que a qualidade do produto tem alto impacto sobre o preço pago. Assim, amendoim de alta qualidade — sem a presença de aflatoxina e

resíduos de agrotóxicos —, o qual pode ser exportado para mercados que pagam melhor, pode ser negociado a preços melhores. Já o produto que não consegue atingir altos padrões de qualidade, exigidos pelo mercado europeu, é normalmente negociado a preços inferiores, visto que tanto o mercado interno como outros mercados externos não são capazes de remunerar esse amendoim nos mesmos valores obtidos no mercado europeu.

As flutuações observadas no preço do amendoim também sofrem influência da taxa de câmbio, visto que aproximadamente 70% da produção brasileira é exportada. Também há influência da produção na Argentina, por ser este o maior exportador mundial de amendoim, em especial para a União Europeia. Por exemplo, em 2016, devido

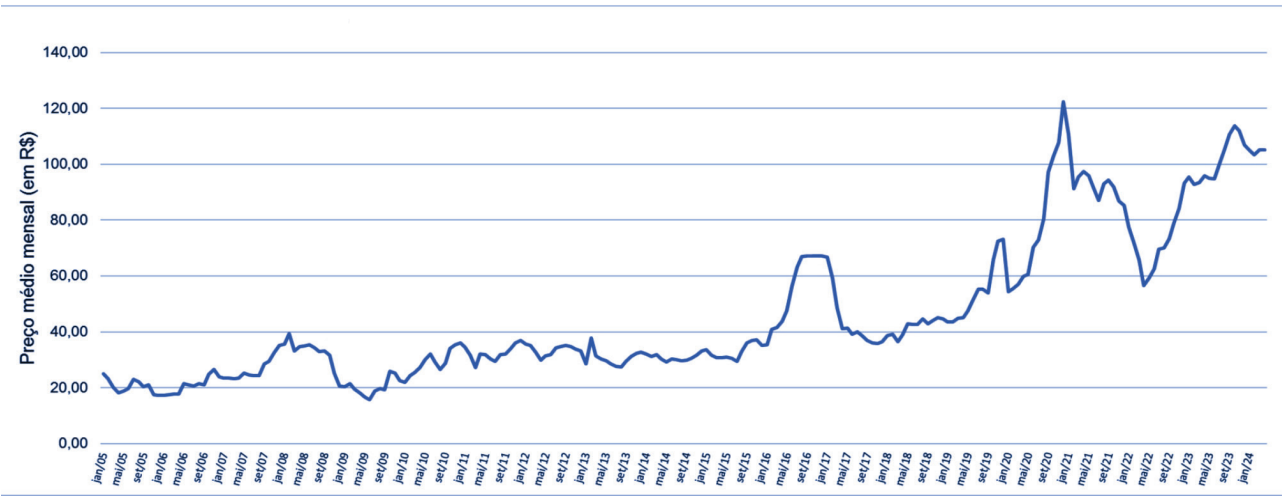


Figura 14.8. Preço médio mensal da saca de 25 kg de amendoim em casca, pago ao produtor no Estado de São Paulo.
(*)Valores não deflacionados.
Fonte: Apud São Paulo (2024).

a uma quebra de safra na Argentina, houve maior demanda de amendoim brasileiro por parte da União Europeia, elevando os preços praticados ao produtor (Figura 14.8). Assim, eventuais quebras de safra na Argentina são indicativos de possíveis preços melhores para o amendoim brasileiro. Por sua vez, safras muito boas na Argentina podem impactar negativamente os preços praticados no Brasil, cabendo ao produtor estar atento a esses fatores na hora de negociar o preço de venda do seu produto.

Referências

- AMENDOIM INDUSTRIALIZADO: NUTRITIVO, SEGURO E PRESENTE NA CULTURA ALIMENTAR BRASILEIRA. 1. ed. São Paulo: BB Editora, Abicab, ITAL, 2023. 56 p. (Alimentos Industrializados, 2030).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico do Amendoim em Casca e em Grãos. Instrução Normativa nº 32 de 24 de agosto de 2016. **Diário Oficial da União**, Seção 1, nº 164, quinta-feira, 25 de agosto de 2016. p. 13-18, 2016. Disponível em: <https://sisistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1774352541>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **COMEX STAT**: Exportação e Importação Geral. [Brasília, 2023]. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 28 mai. 2024.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **COMEX STAT**: Sistema oficial para extração das estatísticas do comércio exterior brasileiro de bens: crie consultas para conhecer as exportações e importações do Brasil com diversos níveis de detalhes - personalize suas consultas e extraia os dados em CSV ou planilhas. [Brasília, 2018]. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 28 mai. 2024.
- FERREIRA, M. A.; FIORUCI, J. C. R.; COSTA, I. B. **Comparação de camas de frango visando a saúde das aves e benefício ao produtor**. 2018. Disponível em: https://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2018/pdf/11_12.pdf. Acesso em: 20 abr. 2024.
- FIESP. **Agronegócio do amendoim no Brasil**: Produção, Transformação e Oportunidades. São Paulo, 2021. 32 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Enyomara/Downloads/file-20210531120131-agronegocio-do-amendoimproducao-transformacao-e-op.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- FREITAS, S. M.; MARTINS, S. S.; NOMI, A. K.; CAMPOS, A. F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: SANTOS, R. C. dos, (ed.). **O Agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p. 15-44.
- PINTO, L. E. V.; NIGRE, L. F.; SPÓSITO, T.; GODINHO, A. M. M.; MARTINS, F. B. Influência da casca de amendoim como cobertura vegetal para a produção de alface. **Colloquium Agrariae**, v. 12, p. 55-60, 2016. DOI:10.5747/ca.2016.v12.nesp.000171.
- SAMPAIO, R. M. Amendoim: exportações em alta e a importante participação dos municípios paulistas. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 14, n. 4, p. 1-5, abr. 2019.
- SAMPAIO, R. M. Amendoim: retração da oferta e queda nas exportações em 2019. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 15, n. 2, p. 1-4, fev. 2020.
- SAMPAIO, R. M. Amendoim: alta de 46% nas exportações em 2020. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 16, n. 2, p. 1-5, fev. 2021.
- SAMPAIO, R. M. Amendoim: em 2022, as exportações do grão fortaleceram novos mercados, enquanto as do óleo registraram alta. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 18, n. 1, p. 1-7, jan. 2023.
- SAMPAIO, R. M.; BORTOLOTTI, G.; FERREIRA, T. T.; NAKAMA, L. M. Amendoim: 2023 mantém cenário de expansão com exportações do grão em alta e retração para o óleo. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 19, n. 1, p. 1-7, jan. 2024. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-02-2024.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2024.
- SÃO PAULO. Governo de Estado. Instituto de Economia Agrícola. **Preços médios mensais recebidos pelos Agricultores**. São Paulo, [2024]. Disponível em: <https://iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-68-2016.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- TRIDGE. **Peanut Kernel global export and top export - Tridge – Global Food Sourcing & Data Hub**. [Seul, 2024]. Disponível em: <https://www.tridge.com/intelligences/peanut/export>. Acesso em: 28 jun. 2024.
- USDA. Foreign Agricultural Service. International Production Assessment Division. **Peanut Explorer**. [Washington, DC, 2024]. Disponível em: <https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?cropid=222100>. Acesso em: 9 out. 2024.

15. Custos e rentabilidade

*Dartanhã José Soares
Nilza Patrícia Ramos*

O planejamento e o sucesso da atividade agropecuária envolvem não só a escolha correta do sistema produtivo, com suas culturas, práticas e tecnologias de cultivo, mas também toda a organização administrativa e financeira da produção. O levantamento detalhado do custo de produção e da rentabilidade de cada uma das culturas do sistema é indispensável para a manutenção do negócio. No caso de um produto agropecuário, são contabilizados essencialmente os custos fixos e variáveis, envolvidos na produção, fabricação e extração desse produto.

O controle do custo de produção é fundamental, em função da estreita margem de rentabilidade da maioria das culturas agrícolas. Assim, qualquer item pode contribuir significativamente para o custo final e, no cultivo de amendoim, essa situação não é diferente. Portanto, ao analisar os impactos financeiros de cada um dos itens da receita, pode-se optar pela melhor alternativa no momento de aquisição de produtos ou escolha de determinado serviço (Barbosa et al., 2014).

No Brasil, cerca de 90% do amendoim é produzido no Estado de São Paulo (Conab, 2024a). Essa produção ocupa áreas de tamanho variável, em sistemas de produção com outras culturas, com elevado nível tecnológico, intensa mecanização e reduzida mão de obra, com comercialização em grandes volumes, destinada na maior parte (aprox. 70%) ao mercado de exportação.

Essa mesma situação não ocorre em outros estados do Norte e Nordeste do país, onde o amendoim é cultivado em pequenas propriedades, com predomínio da mão de obra familiar e baixo uso de insumos e máquinas, com comercialização do produto em feiras e mercados locais (Melo Filho; Santos, 2010; Goulart et al., 2017). Considerando o cenário apresentado acima, optou-se pela descrição simplificada dos custos e rentabilidade, para as condições predominantes no Estado de São Paulo, com exemplos que destacam as regiões de Borborema, Jaboticabal e Tupã.

Segundo os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o custo operacional

agrícola do amendoim em Jaboticabal, considerando uma agricultura empresarial, com plantio convencional rasteiro, de alta tecnologia, na primeira safra de 2020/2021 foi, em média, de R\$ 43,88 por saca de 25 kg de amendoim em casca. Já em Tupã, com as mesmas características, o custo operacional foi de R\$ 39,53 por saca de 25 kg. No primeiro trimestre de 2021, o preço médio recebido pelo produtor de amendoim em São Paulo foi de R\$ 97,74 por saca de 25 kg (Fiesp, 2021). De acordo com Rossato Júnior (2024), entre janeiro e abril de 2024, em Jaboticabal, o preço médio de venda do quilo de amendoim foi de R\$ 4,21, inferindo que a lucratividade da cultura estaria em torno de R\$ 5.300,00 por hectare. Considerando esses dados, aparentemente a cultura do amendoim seria altamente lucrativa, no entanto, o saldo a médio-longo prazo para a cultura do amendoim é volátil e apertado (Fiesp, 2021). Isso ocorre principalmente devido à tendência do incremento do custo de produção e às oscilações do preço pago pelo produto ao longo das safras (vide Figura 14.8 no tópico “Mercado & Comercialização”).

Dentre os componentes de maior impacto sobre os custos de produção, destacaram-se insumos (agrotóxicos e fertilizantes), sementes e operações de máquinas e implementos agrícolas, que, juntos, correspondem a aproximadamente 50% do custo total de produção. Outro fator com participação crescente nos custos de produção no Estado de São Paulo é o arrendamento da terra, que em média já representa mais de 20% do custo de produção (Tabela 15.1).

Na Tabela 15.1, são detalhados os custos de produção (R\$/ha) considerando uma agricultura empresarial, com plantio de amendoim rasteiro, em sistema convencional de alta tecnologia, no ano de 2023, nas regiões de Jaboticabal e Tupã e para uma agricultura familiar na região de Borborema, conforme dados publicados pela Conab (2024b). Informações atualizadas, bem como a série histórica, podem ser obtidas consultando diretamente o site da Conab.

Tabela 15.1. Custo de produção estimado (R\$/ha)^(*) considerando uma agricultura empresarial, com plantio de amendoim rasteiro em sistema convencional de alta tecnologia para as regiões de Jaboticabal e Tupã e para uma agricultura familiar para a região de Borborema, com produtividades médias de 4.125 kg/ha, 4.250 kg/ha e 4.132 kg/ha, respectivamente.

Discriminação	Preços em 1 de setembro/2023		
	Borborema	Jaboticabal	Tupã
	(R\$/ha)		
I. Despesas de custeio			
1. Operação com máquinas (tratores e colheitadeiras)	1.169,30	1.564,53	1.174,34
2. Mão de obra e administrador	158,40	400,00	61,04
3. Sementes	2.236,98	1.935,00	2.400,00
4. Fertilizantes	473,24	591,20	1.295,40
5. Agrotóxicos	2.527,10	1.575,32	2.093,21
Total das despesas de custeio (A)	6.565,02	6.066,05	7.023,99
II. Outras despesas			
6. Transporte Externo	0,00	573,82	187,00
Despesas:			
7.1 Despesas Administrativas	196,95	181,98	210,72
7.2 Despesas de Armazenagem	0		159,09
8. CESSR	278,89	226,51	241,54
Total das outras despesas (B)	475,84	982,31	798,35
III. Despesas financeiras			
9. Juros do financiamento	316,23	440,08	454,44
Total das despesas financeiras (C)	316,23	440,08	454,44
Custo variável (A+B+C = D)	7.357,09	7.488,44	8.276,78
IV. Depreciações			
10. Depreciação de benfeitorias/instalações	159,93	130,92	550,69
11. Depreciação de implementos	570,42	266,15	461,65
12. Depreciação de máquinas	304,86	372,56	352,19
Total de depreciações (E)	1.035,21	769,63	1.364,53
V. outros custos fixos			
13. Manutenção periódica de benfeitorias/instalações	596,20	209,29	0,00
14. Encargos sociais	72,21	182,36	22,8
15. Seguro do capital fixo	51,97	31,42	39,42
16. Arrendamento	2.975,21	2.869,15	2.250,00
Total de outros custos fixos (F)	3.695,59	3.292,22	2.312,22
Custo fixo (E+F = G)	4.730,80	4.061,85	3.676,75
Custo operacional (D+G = H)	12.087,89	11.550,29	11.953,53
VI. Renda de fatores			
17. Remuneração esperada sobre capital fixo	575,73	372,89	467,74
18. Terra própria	858,47	48,95	93,45
Total da renda de fatores (I)	1.434,20	421,84	561,19
Custo total (H+I = J)	13.522,09	11.972,13	12.514,72

Fonte: ^(*)Adaptado de Conab (2024b).

Referências

- BARBOSA, R. M.; HOMEM, B. F. M; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção e lucratividade da cultura do amendoim no município de Jaboticabal, São Paulo. **Revista Ceres**, v. 61, n. 4, p. 475-481, jul./ago., 2014.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Planilhas de custos de produção**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-deproducao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/790-amendoim>. Acesso em: 12 abr. 2024b.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-dassafras/itemlist/category/899-amendoim>. Acesso em: 18 jun. 2024a.
- FIESP. **Agronegócio do amendoim no Brasil**: Produção, Transformação e Oportunidades. São Paulo, 2021. 32 p.
- GOULART, D. F.; ALMEIDA, R. P.; RESENDE, K. C.; COSTA, F. A. M.; BEZERRA, J. R. C. O desafio da estruturação da cadeia produtiva do amendoim no semiárido do Nordeste. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 19, n. 1, p. 47-59, 2017.
- MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. A cultura do amendoim no Nordeste: situação atual e perspectivas. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 7, p. 192-208, 2010.
- ROSSATO JÚNIOR, J. A. Expectativa de expansão na cultura do amendoim. **Agroanalysis**, v. 44, n. 06, p. 31-33, 2024.

