



Livro 101 Culturas:Manual de tecnologias agrícolas

R\$ 125,00

920 Páginas - Ano 2019 –

ISBN: 978-85-99764-42-8

SUMÁRIO

Apresentação

Prólogo

Prefácio

1 Abacate (*Persea americana* Mill.)

Luiz Carlos Chamhum Salomão, Dalmo Lopes de Siqueira

2 Abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill)

Lenira Viana Costa Santa-Cecília, Sara Maria Chalfoun, José Roberto da Silva, Waldir Vicente dos Santos, Antonio Martinez de Carvalho, João Carlos Guimarães, Elifas Nunes de Alcântara, Celeste Maria Patto de Abreu

3 Abóbora-menina (*Cucurbita moschata* Duch.)

Maria Helena Tabim Mascarenhas, Valter Rodrigues Oliveira, Juliana Carvalho Simões, Georgeton Soares Ribeiro Silveira, Leda Morais de Andrade Resende

4 Abobrinha-italiana (*Cucurbita pepo* L. var. *melopepo*)

Maria Helena Tabim Mascarenhas, Georgeton Soares Ribeiro Silveira, Valter Rodrigues Oliveira, Juliana Carvalho Simões, Leda Morais de Andrade Resende

5 Açafraão (*Curcuma longa* L.)

Rita de Cassia Alves Pereira

6 Agrião (*Rorippa nasturtium-aquaticum* L.)

Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Wânia dos Santos Neves, André Lage Perez, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

7 Alface (*Lactuca sativa* L.)

Maria Aparecida Nogueira Sedyama, José Márcio Oliveira Ribeiro, Marinalva Woods Pedrosa, André Lage Perez

8 Algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

Marcelo Abreu Lanza, Júlio César Viglioni Penna

9 Alho (*Allium sativum* L.)

Rovilson José de Souza, Fábio Silva Macêdo, Jony Eishi Yuri, Francisco Vilela Resende

10 Alho-poró (*Allium ampeloprasum* L.)

Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Maira Christina Marques Fonseca, Wânia dos Santos Neves

11 Almeirão (*Cichorium intibus* L.) e chicória (*Cichorium endivia* L.)

Maria Aparecida Nogueira Sedyama, José Márcio Oliveira Ribeiro, Ana Cláudia Albanez

12 Amendoim (*Arachis hypogaea* L.)

Andrea Rocha Almeida de Moraes, Trícia Costa Lima, Paulo Geraldo Berger

13 Amora-preta (*Rubus* spp.)

Ângelo Albérico Alvarenga, Emerson Dias Gonçalves, Carolina Ruiz Zambon, Luiz Fernando de Oliveira da Silva, Rafael Pio, Pedro Henrique Abreu Moura, Paulo Márcio Norberto

14 Anonáceas: Pinha (*Annona squamosa* L.), Atemoia (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* Mill.),

Graviola (*Annona muricata* L.)

Marlon Cristian Toledo Pereira, Sílvia Nietzsche, Abel Rebouças São José, Eurico Eduardo Pinto de Lemos, Edson Hiydu Mizobutsi, Clarice Diniz Alvarenga Corsato

15 Arroz (*Oryza sativa* L.)

Plínio César Soares, Moisés de Sousa Reis, Vanda Maria de Oliveira Cornélio, Antônio Rodrigues Vieira, Elifas Nunes de Alcântara, Paulo Rebelles Reis, Vicente Luiz de Carvalho

16 Banana (*Musa* spp.)

Maria Geralda Vilela Rodrigues, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Mário Sérgio Carvalho Dias, Ariane Castricini, Alniusa Maria de Jesus, José Tadeu Alves da Silva, Polyanna Mara de Oliveira, João Batista Ribeiro da Silva Reis, Antônio Cláudio Ferreira da Costa, Lair Victor Pereira

17 Batata (*Solanum tuberosum* L.)

Joaquim Gonçalves de Pádua, Hugo Adelande de Mesquita, Miralda Bueno de Paula, Vicente Luiz de Carvalho, Paulo Rebelles Reis, Elifas Nunes de Alcântara

18 Batata-baroa ou mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Banc.)

Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Mário Puiatti, Maria José Granate

19 Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Tocio Sedyama, Anselmo Eloy Silveira Viana, Antonio Carlos Baião de Oliveira

20 Berinjela (*Solanum melongena* L.)

Fábio Teixeira Delazari, Derly José Henriques da Silva, Marcelo Coutinho Picanço, Eduardo Seiti Gomide Mizubuti

21 Beterraba (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* [ex *Beta vulgaris* L. var. *crassa* (Alef.) J. Helm; ex *Beta vulgaris* L. var. *conditiva*])

Mário Puiatti, Fernando Luiz Finger

22 Braquiária (*Urochloa* spp. Syn. *Brachiaria* spp.)

Domingos Sávio Queiroz, Edilane Aparecida da Silva, Leonardo de Oliveira Fernandes, Maria Celuta Machado Viana, José Reinaldo Mendes Ruas, Ricardo Reis e Silva, Angélica de Freitas Coelho, Luciano Saraiva Santos, Ricardo Andrade Reis

23 Brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck)
Sanzio Mollica Vidigal, Marinalva Woods Pedrosa

24 Cacau (*Theobroma cacao* L.)
Luiz Antônio dos Santos Dias, Antônio de Pádua Alvarenga, Gilberto Bernardo de Freitas, Acelino Couto
Alfenas, Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias

25 Café (*Coffea arabica* L.)
Waldênia de Melo Moura, Antônio Alves Pereira, Sérgio Maurício Lopes Donzeles, Glória Zélia Teixeira Caixeta,
Sammy Fernandes Soares, Fábio Daniel Tancredi, Marcelo de Freitas Ribeiro, Antônio Carlos Baião de Oliveira,
Édio Luiz da Costa, Madelaine Venzon

26 Cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)
Geraldo Antonio Resende Macêdo, José Mauro Valente Paes, Luís Cláudio Inácio da Silveira, Mauro Wagner de
Oliveira, Édio Luiz da Costa

27 Caqui (*Diospyros kaki* L.)
Claudio Horst Bruckner, Juliana Cristina Vieccelli

28 Cebola (*Allium cepa* L.)
Sanzio Mollica Vidigal, Édio Luiz da Costa, Américo Iorio Ciociola Júnior

29 Cenoura (*Daucus carota* L.)
Mário Puiatti, Fernando Luiz Finger, Wânia dos Santos Neves, Juliana Maria Oliveira

30 Chuchu (*Sechium edule* L.)
Maria Helena Tabim Mascarenhas, Georgeton Soares Ribeiro Silveira, Valter Rodrigues Oliveira, Juliana
Carvalho Simões, Leda Morais de Andrade Resende, Juliana Maria de Oliveira

31 Citros (*Citrus* spp.)
Dalmo Lopes de Siqueira, Luiz Carlos Chamhum Salomão, Ester Alice Ferreira

32 Coco-da-baía (*Cocos nucifera* L.)
Luiz Carlos Chamhum Salomão, Dalmo Lopes de Siqueira

33 Copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.)
Simone Novaes Reis, Elka Fabiana Aparecida Almeida, Lívia Mendes de Carvalho, Erivelton Resende, Izabel
Cristina dos Santos

34 Couve-chinesa (*Brassica pekinensis* (Lou.) Rupr., *Brassica chinensis* L.)
Sanzio Mollica Vidigal, Marinalva Woods Pedrosa

35 Couve-comum (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.)
Sanzio Mollica Vidigal, Marinalva Woods Pedrosa

36 Couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.)
Sanzio Mollica Vidigal, Paulo Roberto Gomes Pereira

37 Ervilha (*Pisum sativum* L.)
Rogério Faria Vieira, Cleide Maria Ferreira Pinto, Clibas Vieira, Warley Marcos Nascimento, Renan Cardoso
Lima

38 Eucalipto (*Eucalyptus* spp.)
Lísias Coelho, José Mauro Santana da Silva

39 Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)
Trazilbo José de Paula Júnior, Rogério Faria Vieira, José Eustáquio de Souza Carneiro, Madelaine Venzon,
Fábio Aurélio Dias Martins, Hudson Teixeira, João Roberto de Mello Rodrigues, Magno Antônio Patto Ramalho,
Ângela de Fátima Barbosa Abreu, Elaine Aparecida de Souza

40 Feijão-arroz (*Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi)
Rogério Faria Vieira, Tatiane Cravo Ferreira, Renan Cardoso Lima

41 Feijão-azuki (*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi)
Rogério Faria Vieira, Clibas Vieira, Lucas Rodrigues Vieira de Sousa, Renan Cardoso Lima

42 Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)
Rogério Faria Vieira, Clibas Vieira, Francisco Rodrigues Freire Filho, Renan Cardoso Lima

43 Feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L.)
Rogério Faria Vieira, Clibas Vieira, Ari Flávio Ferreira de Souza, Renan Cardoso Lima

44 Feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.)
Cleide Maria Ferreira Pinto, Rogério Faria Vieira, Juliana Maria Oliveira, Wânia dos Santos Neves, Renan
Cardoso Lima

45 Figo (*Ficus carica* L.)
Ângelo Albérico Alvarenga, Paulo Márcio Norberto, Vicente Luiz de Carvalho, Lenira Viana Costa Santa-Cecília,
Rodrigo Luz Cunha, Válder José da Silva

46 Fisalis (*Physalis peruviana* L.)
Janaína Muniz, Aike Anneliese Kretschmar, Leo Rufato, Andrea De Rossi Rufato

47 Flores comestíveis
Izabel Cristina dos Santos, Andréia Fonseca Silva, Lívia Mendes de Carvalho, Simone Novaes Reis

48 Flores tropicais
Simone Novaes Reis, Izabel Cristina dos Santos, Lívia Mendes de Carvalho, Andréia Fonseca Silva

49 Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe)
**Carlos Alberto Simões do Carmo, Maurício José Fornazier, Hélcio Costa, Luiz Carlos Prezotti, Maria
Elizabeth Oliveira Abaurre, José Mauro de Sousa Balbino, David dos Santos Martins, José Aires Ventura,
André Guarçoni Martins**

50 Girassol (*Helianthus annuus* L.)
José Carlos Fialho de Resende, Alexandre Magno Brighenti, Ariomar Rodrigues dos Santos, Cesar de Castro,
Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

51 Goiaba (*Psidium guajava* L.)

Carlos Eduardo Magalhães dos Santos, Jussara Cristina Firmino da Costa, Gener Augusto Penso, Luciana Domiciano Silva Rosado
52 Gramíneas forrageiras
Domingos Sávio Queiroz, Leonardo de Oliveira Fernandes, Edilane Aparecida Silva, Leidy Darmony de Almeida Rufino, Virgílio Mesquita Gomes, Ana Cláudia Ruggieri, Ricardo Andrade Reis, Fernando Oliveira Franco, Maria Celuta Machado Viana, Rafael Monteiro Araújo Teixeira, José Reinaldo Mendes Ruas
53 Grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)
Rogério Faria Vieira, Clibas Vieira, Cleide Maria Ferreira Pinto, Warley Marcos Nascimento, Pablo Henrique Teixeira, Renan Cardoso Lima
54 Hortaliças não convencionais
Marinalva Woods Pedrosa, Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Andréia Fonseca Silva, Maria Helena Tabim Mascarenhas, Maria Regina Miranda Souza, Izabel Cristina dos Santos, Maira Christina Marques Fonseca
55 Inhamé ou cará (*Dioscorea* spp.)
Francisco Hevilásio Freire Pereira, Mário Puiatti
56 Jiló (*Solanum aethiopicum* gr. Gilo)
Cleide Maria Ferreira Pinto, Wânia dos Santos Neves, Marcelo Coutinho Picanço, Genáina Aparecida de Souza
57 Leguminosas forrageiras
Edilane Aparecida Silva, Domingos Sávio Queiroz, Leonardo de Oliveira Fernandes, Leidy Darmony de Almeida Rufino, Virgílio Mesquita Gomes, Ana Cláudia Ruggieri, Ricardo Andrade Reis, Fernando Oliveira Franco, Maria Celuta Machado Viana, Rafael Monteiro Araújo Teixeira, José Reinaldo Mendes Ruas
58 Lentilha (*Lens culinaris* Medik)
Rogério Faria Vieira, Clibas Vieira, Cleide Maria Ferreira Pinto, Renan Cardoso Lima
59 Lichia (*Litchi chinensis* Sonn.)
Dalmo Lopes de Siqueira, Luiz Carlos Chamhum Salomão, Carlos Miranda Carvalho
60 Maçã (*Malus domestica* Borkhausen)
Claudio Horst Bruckner, Américo Wagner Júnior
61 Macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.)
José Carlos Fialho de Resende, Sérgio Yoshimitsu Motoike, Leonardo Duarte Pimentel, José Antônio Saraiva Grossi
62 Mamão (*Carica papaya* L.)
Mário Sérgio Carvalho Dias, Maria Geralda Vilela Rodrigues, Ariane Castricini, Alnusa Maria de Jesus, João Batista Ribeiro da Silva Reis, Antônio Cláudio Ferreira da Costa, Ramilo Nogueira Martins
63 Mamona (*Ricinus communis* L.)
Nívio Poubel Gonçalves, Heloisa Mattana Saturnino, Reinaldo Nunes de Oliveira, Maria Aparecida Resende Vilela Faria, Hernane Pereira da Silva, Thaís Rejane Nogueira de Sá
64 Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)
Tocio Sedyama, Anselmo Eloy Silveira Viana, Maria Aparecida Nogueira Sedyama
65 Manga (*Mangifera indica* L.)
José Carlos Moraes Rufini, José Darlan Ramos, Marcelo Barreto da Silva, Lusinério Prezotti, Alexandre Sylvio Vieira da Costa, Mayara Neves Santos Guedes
66 Maracujá (*Passiflora* spp.)
Mário Sérgio Carvalho Dias, Maria Geralda Vilela Rodrigues, João Batista Ribeiro da Silva Reis, Alnusa Maria de Jesus, Ariane Castricini, Antônio Cláudio Ferreira da Costa, Renata da Silva Canuto de Pinho, João José Costa Silva
67 Marmelo (*Cydonia oblonga* Mill. e *Chaenomeles* spp.)
Ângelo Albérico Alvarenga, Paulo Márcio Norberto, Vicente Luiz de Carvalho, Rogério Antônio Silva, Rodrigo Luz Cunha, Lenira Viana Costa Santa-Cecília, Válder José da Silva
68 Melancia (*Citrullus lanatus* Schrad)
Maria Helena Tabim Mascarenhas, Georgeton Soares Ribeiro Silveira, Valter Rodrigues Oliveira, Juliana Carvalho Simões, Leda Moraes de Andrade Resende
69 Melão (*Cucumis melo* L. var. *inodorus*; var. *cantalupensis*)
Sanzio Mollica Vidigal, Valter Rodrigues Oliveira, Maria Helena Tabim Mascarenhas, Juliana Carvalho Simões
70 Milho (*Zea mays* L.)
Glauco Vieira Miranda, Izabel Cristina dos Santos, João Carlos Cardoso Galvão, Trazilbo José de Paula Júnior
71 Mirtilo (*Vaccinium* sp.)
Emerson Dias Gonçalves, Angelo Albérico Alvarenga, Luiz Fernando de Oliveira da Silva, Pedro Henrique de Abreu Moura, Luis Eduardo Correa Antunes, Renato Trevisan, Rafael Pio, Paulo Márcio Norberto, Vanessa da Fontoura Custodio Monteiro
72 Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.)
Flávio Pereira Silva, Maria das Dores David Silva, Eduarda Timponi Pereira Duarte Ferreira
73 Moranga-híbrida (*Cucurbita maxima* Duch. x *Cucurbita moschata* Duch.)
Maria Helena Tabim Mascarenhas, Georgeton Soares Ribeiro Silveira, Valter Rodrigues Oliveira, Juliana Carvalho Simões, Leda Moraes de Andrade Resende
74 Morango (*Fragaria* x *ananassa* Duch.)
Mário Sérgio Carvalho Dias, João Batista Ribeiro da Silva Reis, Alnusa Maria de Jesus, Ariane Castricini, Antônio Cláudio Ferreira da Costa, Luciana Nogueira Londe, Dilermando Dourado Pacheco
75 Noz macadâmia (*Macadamia* spp.)
Gerival Vieira, Ernani Luiz Agnes
76 Oliveira (*Olea europaea* L.)
Adelson Francisco de Oliveira, Luiz Fernando de Oliveira da Silva
77 Orquídeas

Afonso Henrique Lima Zuin, Sabrina Aparecida Pinto, Virginia Silva Carvalho, Gizella Machado Ventura
78 Palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.)
Polyanna Mara de Oliveira, Djalma Cordeiro dos Santos, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Wânia dos Santos
Neves, João Batista Ribeiro da Silva Reis, Maria da Conceição Silva, Luciana Nogueira Londe
79 Pepino (*Cucumis sativus* L.)
Maria Helena Tabim Mascarenhas, Georgeton Soares Ribeiro Silveira, Valter Rodrigues Oliveira, Juliana
Carvalho Simões, Leda Morais de Andrade Resende
80 Pêssego, nectarina e ameixa (*Prunus* spp.)
Ângelo Albérico Alvarenga, Paulo Márcio Norberto, Vicente Luiz de Carvalho, Rogério Antônio Silva, Rodrigo
Luz Cunha, Lenira Viana Costa Santa-Cecília, Emerson Dias Gonçalves, Válder José da Silva
81 Pimenta (*Capsicum* spp.)
Cleide Maria Ferreira Pinto, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Fabiano Ricardo Brunele Caliman, Gisele Rodrigues
Moreira, Madelaine Venzon, Wânia dos Santos Neves, Michele Lopes Pereira
82 Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)
Cleide Maria Ferreira Pinto, Genáina Aparecida de Souza, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Juliana Andrea
Martinez Chiguachi, Wânia dos Santos Neves, Laércio Zambolim
83 Pimentão (*Capsicum annuum* L.)
Cleide Maria Ferreira Pinto, Sanzio Mollica Vidigal, Gisele Rodrigues Moreira, Fabiano Ricardo Brunele Caliman,
Madelaine Venzon, Marcelo Coutinho Picanço, Wânia dos Santos Neves
84 Pitaia (*Hylocereus* spp. e *Selenicereus* spp.)
José Darlan Ramos, Verônica Andrade dos Santos, Fábio Oseias dos Reis Silva, Leonardo Pereira da Silva
Brito, Ellison Rosario de Oliveira, Miriã Cristina Pereira Fagundes
85 Plantas aromáticas
Maira Christina Marques Fonseca, Andréia Fonseca Silva, Marinalva Woods Pedrosa, Viviane Modesto Arruda,
Pedro Melillo de Magalhães, Elen Sonia Duarte, Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores
86 Plantas medicinais
Maira Christina Marques Fonseca, Andréia Fonseca Silva, Glyn Mara Figueira, Ilio Montanari Junior, Cintia
Armond, Franceli Silva, Ernane Ronie Martins
87 Pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth)
Marcus Raphael Alves de Lima Neto, José Roberto Moro
88 Quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.)
Marcelo Barreto da Silva, Carlos Roberto Costa, Alexandre Sylvio Vieira da Costa, Lusinério Prezotti
89 Rabanete (*Raphanus sativus* L.)
Sanzio Mollica Vidigal, Marinalva Woods Pedrosa
90 Repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.)
Sanzio Mollica Vidigal, Paulo Roberto Gomes Pereira, Marinalva Woods Pedrosa
91 Rosa (*Rosa* spp.)
Lívia Mendes de Carvalho, Elka Fabiana Aparecida Almeida, Simone Novaes Reis, Izabel Cristina dos Santos
92 Rúcula (*Eruca sativa* L.)
Maria Aparecida Nogueira Sedyama, Elem Fialho Martins, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto
93 Salsa (*Petroselinum sativum* Hoffm.), salsa-crespa (*P. crispum* (Miller) A.W. Miller)
Cleide Maria Ferreira Pinto, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto, Genáina Aparecida de Souza, Wânia dos Santos
Neves, Fernanda Pereira Andrade
94 Seringueira (*Hevea* spp.)
Antônio de Pádua Alvarenga, Genáina Aparecida de Souza
95 Soja (*Glycine max* L.)
Ana Cristina Pinto Juhász, Gilda Pizzolante de Pádua, João Batista Ribeiro da Silva Reis, José Mauro Valente
Paes, Hudson Teixeira, Edson Hirose, João Chrisóstomo Pedroso Neto, Fábio Aurélio Dias Martins, Maurício
Antônio de Oliveira Coelho
96 Sorgo (*Sorghum bicolor* L.)
Carlos Juliano Brant Albuquerque, Adriano de Souza Guimarães, Cícero Beserra de Menezes, José Avelino
Santos Rodrigues, Raphael Augusto da Costa Parrella, Rogério Soares de Freitas, Evandro de Abreu
Fernandes,
Diego Vicente da Costa
97 Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)
Mário Puiatti, Francisco Hevilásio Freire Pereira
98 Tomate (*Solanum lycopersicum* L.)
Fábio Teixeira Delazari, Derly José Henriques da Silva, Eduardo Seiti Gomide Mizubuti, Marcelo Coutinho
Picanço
99 Trigo (*Triticum aestivum* L.)
Maurício Antônio de Oliveira Coelho, Vanoli Fronza, Joaquim Soares Sobrinho, Paulo Roberto Valle da Silva
Pereira, Alberto Luiz Marsaro Júnior, Douglas Lau
100 Urucum (*Bixa orellana* L.)
Flávio Pereira Silva, Marcelo de Freitas Ribeiro
101 Uva (*Vitis* spp.)
Murillo de Albuquerque Regina, Claudia Rita de Souza, Renata Vieira da Mota, Isabela Peregrino, Frederico
Alcântara Novelli Dias, Rodrigo Meirelles de Azevedo Pimentel

Referências

Bibliografia consultada

APRESENTAÇÃO

Após o imenso sucesso do livro “101 Culturas - Manual de Tecnologias Agrícolas”, lançado pela EPAMIG em 2007, temos o prazer de disponibilizar ao estado de Minas Gerais e a todo o Brasil a segunda edição desta grande obra, como parte das comemorações dos 45 anos da EPAMIG. Este livro reúne, em um único volume, as informações tecnológicas mais relevantes para 101 espécies agrícolas, fruto de pesquisas realizadas na EPAMIG e em várias instituições de pesquisa e ensino do Estado e do País.

Como na primeira edição, esta também foi coordenada por pesquisadores da EPAMIG. Os autores convidados para escrever os capítulos são pesquisadores e professores de várias instituições de pesquisa agrícola não só de Minas Gerais, mas também de outros Estados, com ênfase na participação, em cada capítulo, de equipes multi-institucionais e interdisciplinares.

Nos 101 capítulos do livro, procura-se despertar o interesse do leitor para que a publicação seja uma fonte permanente de consultas. São enfatizados aspectos relevantes, como a importância econômica da cultura, as exigências climáticas, as épocas mais adequadas de plantio, as cultivares disponíveis, a produção de sementes ou mudas, o espaçamento e a densidade de plantio, o preparo do solo, as operações de calagem e de adubação, a irrigação, o controle de plantas espontâneas, pragas e doenças, a colheita e a comercialização.

A EPAMIG apresenta com muito orgulho esta segunda edição do “101 Culturas”, na certeza de que, mais uma vez, este livro tornar-se-á referência como fonte de recomendações práticas e atualizadas para agricultores, técnicos, extensionistas, pesquisadores, professores e estudantes. Como uma das instituições vinculadas à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), juntamente com a EMATER-MG e o IMA, a EPAMIG, com o lançamento desta obra, contribui para a apresentação de soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da agropecuária.

Nilda de Fátima Ferreira Soares
Presidente da EPAMIG

CARMO, C.A.S. do; FORNAZIER, M.J.; COSTA, H.; PREZOTTI, L.C.; ABAURRE, M.E.O; BALBINO, J.M. de S.; MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A.; MARTINS, A.G. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) In: PAULA Junior, T.J.; VENZON, M. **101 Culturas: Manual de tecnologias agrícolas. 2.ed rev. e atual.**, Belo Horizonte: EPAMIG, 2019. p.423-432. (ISBN: 978-85-99764-42-8).

Gengibre

(*Zingiber officinale* Roscoe)

Carlos Alberto Simões do Carmo, Maurício José Fornazier, Hécio Costa, Luiz Carlos Prezotti, Maria Elizabete Oliveira Abaurre, José Mauro de Sousa Balbino, David dos Santos Martins, José Aires Ventura, André Guarçoni Martins



O gengibre é planta herbácea perene e o rizoma é a parte comercializada. É usado na alimentação e na indústria, como matéria-prima para fabricação de bebidas, perfumes, produtos de confeitaria ou medicamento, principalmente na medicina popular. Existem várias espécies comestíveis de gengibre que diferem pelo aspecto fenotípico, aroma, rendimento, conteúdo de fibras e óleos.

O incremento do consumo interno e das exportações estão colaborando para o crescimento da área plantada e rentabilidade da cultura no Brasil. Todavia, a escassez de informações técnicas tem levado o agricultor ao manejo inadequado e ao baixo rendimento da cultura na Região Sul do país e no Estado do Espírito Santo.

Com a expansão dos cultivos, há necessidade de informações tecnológicas como melhoria na nutrição, manejo das pragas e

patógenos, melhoria no sistema de produção e manejo pós-colheita, visando obter o padrão de qualidade de rizomas que atenda às expectativas dos mercados e agregue valor à produção.

ÉPOCA DE PLANTIO

O gengibre adapta-se a climas quentes e úmidos, tropical e subtropical, temperaturas variando de 25 °C a 30 °C e precipitação anual em torno de 1.500 mm. Em razão disso, no Espírito Santo, a cultura do gengibre é implantada de agosto a outubro, sendo setembro o mais recomendado. Plantios antecipados aumentam o custo de produção e os tardios reduzem o rendimento da cultura. A planta alcança a maturidade em junho-julho, independente da época de plantio. No Estado do Paraná, o plantio se concentra de agosto a outubro e no Ceará, de outubro a dezembro.

CULTIVARES

O caule do gengibre é rizoma alongado, com coloração do amarelo ao marrom, um pouco achatado e ramos fragmentados irregularmente e tamanho variando de 3 a 16 cm de comprimento, 3 a 4 cm de largura e 2 cm de espessura, com terminações conhecidas como “dedos”. O amido é o principal constituinte do córtex e do cilindro central.

As variedades de gengibre mais cultivadas no Brasil são Gigante Chinesa (Blue green ginger) e Japonesa (Yellow ginger). Na Região Sul são utilizadas as variedades Havaiana, Jamaicana, Takahashi e IAC. No Estado do Espírito Santo, a variedade mais cultivada é a Gigante, pela produtividade, aspecto comercial dos rizomas e aceitação no mercado internacional.

PRODUÇÃO DE MUDAS

O gengibre é propagado vegetativamente com partes do rizoma. É fundamental que o material propagativo venha de lavouras saudas, isentas de pragas e doenças e que seja retirado de rizomas não lavados e expostos ao sol. Deve pesar entre 80 e 120 g, ter três a cinco brotos, ser quebrado do rizoma principal e selecionado por tamanho. Deve ser armazenado por dois ou três dias para cicatrização das partes rompidas.

PREPARO DO SOLO

Os rizomas se desenvolvem melhor em solos de textura argilo-arenosa, bem drenados, de elevada fertilidade e ricos em matéria orgânica. Solos argilosos e compactados podem deformar os rizomas.

A área deve ser preparada em períodos de menor incidência de chuvas para se evitar impacto ambiental; os sulcos de plantio devem estar em curva de nível, com declives entre 0,5% e 1,0%.

Para uma agricultura sustentável é necessária a utilização de técnicas que possibilitem

a melhoria das condições físicas e químicas do solo. A adoção de práticas de controle da erosão é indispensável para a manutenção da camada superficial do solo (horizonte A) que contém os maiores teores de matéria orgânica e nutrientes e a capacidade produtiva. O plantio em curva de nível, a manutenção de faixas de vegetação a cada 20 m e o controle das lâminas de irrigação reduzem o escoamento superficial e evitam a erosão.

ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE PLANTIO

O espaçamento de plantio varia de 0,90 a 1,20 m entre linhas e de 0,20 m a 0,25 m entre plantas. Os sulcos devem ter 20 cm de profundidade e as mudas devem ser distribuídas no sentido longitudinal do sulco e cobertas com 10 cm de terra. A muda deve ser colocada na encosta superior do sulco em terrenos declivosos para facilitar as amontoas e possibilitar o desenvolvimento dos rizomas na camada de maior disponibilidade de terra.

CALAGEM E ADUBAÇÃO

É necessário o conhecimento da fertilidade do solo para que as boas práticas de nutrição sejam aplicadas, pois os desequilíbrios influenciam a produtividade da lavoura, provocam o desenvolvimento de doenças e de distúrbios fisiológicos que desvalorizam os rizomas. Com a análise de solo e a demanda da cultura, é possível estimar as quantidades de nutrientes a serem suplementadas para obtenção de maiores produtividades.

A calagem objetiva elevar o pH do solo, neutralizar o alumínio tóxico e elevar os teores de bases, como cálcio e magnésio. A calagem para a cultura do gengibre tem importância adicional, pois previne o distúrbio fisiológico denominado “jacaré”, relacionado a rachaduras na película do rizoma. Esse distúrbio é mais comum em solos de menor retenção de umidade e baixo teor de cálcio. Quando mais de 20% da

área do rizoma é afetada, o produto é destinado ao mercado interno para consumo *in natura* e para indústrias farmacêuticas, de condimentos e cosméticos. Mudanças com sintomas acentuados desse distúrbio possuem baixa brotação e são descartadas. Uma das formas de se estimar a adubação de plantio é pelo uso das recomendações conforme Quadro 1.

A adubação fosfatada deve ser aplicada 70% no plantio e 30% na segunda amontoa. Recomendam-se de 30 a 50 kg/ha de N e 80 a 100 kg/ha de K_2O em cada uma das três amontoas.

A adubação orgânica é indispensável em razão do diferencial de crescimento que proporciona, principalmente em solos com teores de matéria orgânica inferior a 3 dag/kg. Os benefícios são atribuídos à liberação gradativa de nutrientes e estruturação do solo, favorecendo o crescimento do sistema radicular. Entretanto, é necessário efetuar os cálculos com base na quantidade que será aplicada e no teor de nutriente do adubo orgânico. As doses de adubos orgânicos variam de 20 a 30 t/ha no plantio e essa dose deve ser repetida nas duas primeiras amontoas. Deve possuir relação C/N próxima ou inferior a 20, ser incorporado ao solo antes do plantio e distribuído de 10 a 15 dias antes das amontoas e no meio das linhas, para evitar danos às plantas.

Em solos com baixos teores de boro e zinco, recomenda-se aplicar 3 kg/ha de B e 5 kg/ha de Zn. É recomendado utilizar formas

de liberação lenta dos nutrientes, como compostos silicatados de micronutrientes. Sugere-se aplicar 8 g desses compostos/m de sulco.

O nitrogênio é o elemento extraído em maior quantidade pela cultura do gengibre. Os sintomas de deficiência surgem nas folhas mais velhas, inicialmente com coloração verde-pálida, e progridem para amarelecimento de todo o limbo foliar. Deficiência e excesso de N são prejudiciais à planta e aplicações acima da exigência da cultura induzem ao estiolamento, maior suscetibilidade a pragas, maior desenvolvimento da parte aérea e menor formação de raízes.

O fósforo, além de melhorar o aspecto visual dos rizomas, proporciona acentuado aumento de produtividade quando aplicado na dose requerida. Para atender a demanda da planta, é necessário elevar as doses em solos argilosos. Solos arenosos facilitam a absorção pelas plantas e, nesse caso, as doses podem ser menores. Deve-se dar preferência para a aplicação de adubos fosfatados nas covas ou sulcos e na forma granulada.

O potássio é o segundo nutriente mais extraído pelo gengibre; entretanto, os sintomas de deficiência são pouco frequentes. Recomenda-se seu parcelamento, com parte no plantio e o restante nas adubações em cobertura.

IRRIGAÇÃO

A planta de gengibre necessita do fornecimento regular de água durante todo o ciclo

QUADRO 1 - Recomendação de adubação de plantio para a cultura do gengibre

Fósforo ⁽¹⁾	Potássio ⁽¹⁾		
	Baixo	Médio	Alto
	kg/ha de N - P_2O_5 - K_2O		
Baixo	20-400-40	20-400-30	20-400-20
Médio	20-300-40	20-300-30	20-300-20
Alto	20-200-40	20-200-30	20-200-20

(1) Teor apresentado na análise de solo.

vegetativo, sendo necessárias irrigações periódicas. Entretanto, o solo não deve permanecer encharcado para evitar o apodrecimento dos rizomas. Os sistemas de irrigação por infiltração ou localizada são os mais recomendados, porém o mais utilizado tem sido a aspersão.

PLANTAS ESPONTÂNEAS

A primeira capina do gengibre deve ocorrer entre 40 e 60 dias após o plantio (DAP), quando também é realizada a primeira amontoa. As demais amontoas são realizadas aos 90-110 DAP, 120-150 DAP e 180 DAP. Normalmente são realizadas manualmente com enxadão, retirando-se a terra da parte inferior do camalhão, jogando-a para cima da linha de plantio. Visam facilitar o desenvolvimento das raízes, proteger os rizomas dos raios solares e evitar perda de solo por processos erosivos. Devem ser realizadas com solo úmido para maior facilidade e eficiência na operação. Recomenda-se prévia vistoria na lavoura antes da amontoa para identificar e erradicar plantas contaminadas por fungos de solos, bactérias e nematoides. Os locais dessas contaminações devem ser bem identificados e a amontoa realizada posteriormente.

PRAGAS E DOENÇAS

Um dos grandes desafios da cultura do gengibre é a carência de informações sobre pragas e doenças da cultura e as consequentes incertezas para a tomada de decisão quanto às medidas de controle. No Quadro 2 será apresentada a descrição e a biologia dos insetos associados à cultura.

Na literatura, encontram-se relacionadas diversas pragas do gengibre que ocorrem em diferentes países produtores, como Austrália, Brasil, China, Egito, Estados Unidos, Índia e Nigéria, entre outros. Vários insetos presentes nas regiões brasileiras, apesar de ainda não terem sido reportados oficialmente atacando a cultura do gengibre, são relatados causando

prejuízos em outros países. Além disso, existem insetos-praga considerados polívoros que podem se adaptar a cultura do gengibre. Assim, em razão do seu potencial são apresentadas as seguintes pragas potenciais:

- a) Tripes - *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889) - Thysanoptera: Thripidae;
- b) Pulgão - *Pentalonia nigronervosa* (Coquerel, 1859) - Hemiptera: Aphididae;
- c) Cochonilha-do-rizoma - *Aspidiella hartii* (Cockerell, 1895) - Hemiptera: Diaspididae;
- d) Cochonilha-do-coqueiro - *Aspidiotus destructor* (Signoret, 1869) - Hemiptera: Diaspididae;
- e) Larva-aramé - *Conoderus scalaris* (Germar, 1824) - Coleoptera: Elateridae;
- f) Vaquinhas - *Cerotoma* sp.; *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) - Coleoptera: Chrysomelidae;
- g) Besouro-do-fumo - *Lasioderma serricornis* (Fabricius, 1792) - Coleoptera: Anobiidae;
- h) Besouro - *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) - Coleoptera: Trogossitidae;
- i) Caruncho-das-tulhas - *Araecerus fasciculatus* (DeGeer, 1775) - Coleoptera: Anthribidae;
- j) Besouro - *Stegobium paniceum* (Linnaeus, 1758) - Coleoptera: Anobiidae;
- k) Traça - *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) - Lepidoptera: Pyralidae;
- l) Traça-dos-brotos - *Conogethes punctiferalis* (Guenee, 1854) - Lepidoptera: Crambidae.

Embora considerada planta rústica, o gengibre pode apresentar diversas doenças, tanto no campo quanto em pós-colheita (Quadro 3). Os maiores prejuízos econômicos são causados por patógenos de solo, que provocam

QUADRO 2 - Principais pragas do gengibre, descrição, danos, sintomatologia e medidas de controle

Pragas	Descrição	Danos e sintomatologia do ataque	Medidas de controle
Lagarta-rosca <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766) Lepidoptera: Noctuidae	O adulto da lagarta-rosca é mariposa marrom-escura, com a região apical do 1 ^a par de asas clara; 2 ^a par, coloração clara com bordas escuras. Lagartas com hábito noturno. Desenvolvidas têm 40 mm, cor predominantemente cinza-escuro e abrigam-se no solo ao redor das plantas recém-atacadas.	No Brasil é considerada praga de plantas novas; provoca maiores danos na fase inicial da cultura e ataca brotações na altura do colo. Brotações novas, tenras/finas são cortadas totalmente; as mais velhas são parcialmente danificadas.	Manejo mais eficiente é o preparo adequado do solo e rotação de culturas. O controle biológico pode utilizar nematoides entomopatogênicos dos gêneros <i>Heterorhadtis</i> e <i>Steinernema</i> . Pode ser usado controle químico.
Lagarta-elasma <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848) Lepidoptera: Pyralidae	A mariposa possui asas cinzas e mede de 15-25 mm de envergadura. As fêmeas depositam cerca de 100-120 ovos. As lagartas atingem 15 mm de comprimento e são ativas; têm cabeça pequena e cor marrom-escura. Penetram no interior do colmo, rente ao solo e fazem galerias. Constroem bolsas compostas de grânulos de terra, feias e resíduos vegetais junto ao orifício de entrada.	Ataca culturas como amendoim, arroz, aveia, cana-de-açúcar, centeio, feijão, gengibre, milho, soja, trigo, entre outras. Tem hábito de ataque em reboleira e prefere plantas jovens. Maiores prejuízos ocorrem até 30 dias da brotação, com falhas nas plantações e redução a produtividade. Maior ocorrência em períodos secos e solos leves, arenosos e bem-drenados.	A manutenção do solo umedecido contribui para diminuir os prejuízos nas plantas. Adequada aração e gradagem e rotação de culturas contribuem para redução de sua população. Pode ser usado controle químico.
Curuquerê-dos-capinzais <i>Mocis latipes</i> (Guennee, 1852) Lepidoptera: Noctuidae	A mariposa tem 42 mm de envergadura, asas pardo-acinzentada e coloca ovos sobre as folhas. O período larval é de cerca de 25 dias e a pupação ocorre nas folhas atacadas ou no solo, em torno da planta, onde tecem casulos.	Destroem o limbo foliar ficando apenas as nervuras centrais. Altas infestações desfolham completamente a lavoura.	Pode ser usado controle químico. <i>Bacillus thuringiensis</i> aplicado nos primeiros instares larvais é eficiente, entretanto, ainda não há registro deste produto para a cultura do gengibre.
Traça-da-banana <i>Opogona sacchari</i> (Bojer, 1856) Lepidoptera, Tineidae	Praga originária das regiões tropicais e subtropicais úmidas da África e introduzida no Brasil e América Central na década de 1970. A lagarta é polífaga e se alimenta de material vegetal vivo e morto, como toras de eucalipto, troncos de árvores e estípes de palmeiras em decomposição. Encontrada em abacaxi, bambu, banana, berinjela, café, cana-de-açúcar, haste de mandioca, milho, palmito, pimentas, vários tubérculos armazenados como batata e inhame, plantas ornamentais: cactáceas, cordelínea, dália, dracena, fícus, gladiolo, palmeiras ornamentais, primavera, strelitza, Yucca, além de sementes de palmeiras e frutos de cacau. A ocorrência em rizomas de gengibre é relatada no Brasil e Havaí. A mariposa tem asas anteriores castanho-claras e posteriores acinzentadas; medem 10-14 mm por 25-30 mm de envergadura. Durante o dia se mantêm imóveis em locais escuros. Ovos são postos em cavidades de tecidos das plantas. As lagartas são brancas e transparentes, rápidas, vorazes e têm canibalismo nos últimos estádios larvais. No último instar larval, tecem casulo de seda branca com restos de plantas e fezes, no qual a pupa se protege.	As lagartas danificam os rizomas e podem causar seu apodrecimento e perda do valor comercial, sendo os gengibres recusados para exportação.	É necessário monitoramento das lavouras para detecção de pontos iniciais de ocorrência. Não há registro de produtos químicos para seu controle em gengibre.

Pragas	Descrição	Danos e sintomatologia do ataque	(conclusão) Medidas de controle
<p>Mosca-negra-dos-Citros - <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Ashby, 1913) Hemiptera: Aleyrodidae</p>	<p>É praga polífaga originária do continente asiático e com relatos de ocorrência na África, América, Caribe e Oceania. Ataca mais de 300 espécies vegetais, entre as quais o gengibre e citros, seu hospedeiro preferencial. O adulto é cinza-escuro com faixas avermelhadas no tórax e abdome. As fêmeas e machos são alados e medem 0,99-1,24 mm. Os ovos são depositados em espiral sobre as folhas. Seu ciclo é de 45-133 dias. As ninfas são negras, achatadas, ativas e se movem por curto período.</p>	<p>Têm preferência pela face inferior das folhas e sugam seiva. Podem ser encontradas nas plantas durante todo o ano, entretanto se reproduzem menos em meses mais frios. Possui mais de 300 espécies de hospedeiros, injeta toxina, provoca "stress", aparecimento de fumaça e altera a fotossíntese.</p>	<p>Não há produtos químicos registrados para seu controle em gengibre.</p>
<p>Besoouro-castanho - <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797) Coleoptera: Tenebrionidae</p>	<p>Besoouro castanho-avermelhado encontrado em ambientes quentes e úmidos. Medem 2,3-4,4 mm de comprimento. Os adultos voam bem e podem viver quatro anos. Os ovos são depositados em fendas ou alimentos. As larvas são brancas, amareladas, finas, cilíndricas, com até 7 mm de comprimento; se localizam na parte superficial do local atacado.</p>	<p>Ataca raízes do gengibre no armazenamento. Multiplicam-se em farelos, rações, farinhas, fubá e grãos quebrados, defeituosos ou atacados por outras pragas ou fungos. Sua presença geralmente é sinal de produtos infestados por pragas primárias. São encontrados, principalmente, onde há concentração de impurezas, pontos aquecidos, pó e produtos em decomposição.</p>	<p>As medidas preventivas de limpeza e desinfestação das partes vegetais e do ambiente de armazenamento são fundamentais para reduzir danos. É fundamental o cuidado com proximidade de locais de armazenamento e/ou processamento de grãos pela infestação cruzada. Armazenamento em câmara fria contribui para diminuição das perdas</p>

QUADRO 3 - Principais doenças do gengibre, patógenos causadores, descrição, sobrevivência e meio de disseminação, condições favoráveis e medidas de controle (continua)

Doenças (patógenos)	Descrição	Sobrevivência	Meio de disseminação	Condições favoráveis	Medidas de controle
Mancha-da-folha ou de <i>Phyllosticta zingiberi</i>	Ocorre de maneira generalizada nas lavouras de gengibre. As folhas infectadas apresentam pequenas lesões de formato alongado e coloração branca. Com o desenvolvimento da doença, as lesões se tornam necróticas e se formam picnídios.	O fungo sobrevive nos restos culturais.	Ocorre, principalmente, por respingos de água de chuva ou irrigação	Temperaturas de 19 °C-22 °C, excesso de nitrogênio, elevada insolação e alta umidade relativa do ar. A maior severidade ocorre em novembro-dezembro, em períodos chuvosos.	Utilização de mudas saudias, rotação de culturas, irrigação por gotejamento ou micro aspersão e cultivo sob sombrite, em períodos de elevada insolação. Eliminar restos de culturas e soqueiras remanescentes que possibilitam sobrevivência do patógeno.
Murcha-de- <i>Fusarium</i> (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>zingiberi</i>)	Apodrecimento nos rizomas e o fungo apresenta estruturas de resistência que sobrevivem no solo por vários anos. Os sintomas iniciam com amarelecimento das folhas inferiores e posterior murcha total da planta; escurecimento vascular e ocorrência de micélio branco nos rizomas, podendo ocorrer podridão total.		A disseminação do fungo pode ocorrer por meio de implementos agrícolas, água de irrigação e mudas infectadas.	Temperaturas de 24 °C-28 °C, pH do solo 5,5-6,0, estresse hídrico e solos com baixo teor de matéria orgânica.	Utilização de mudas saudias, rotação com gramíneas (e.g. milho ou pastagens) e integração do cultivo mínimo, principalmente com balxo inóculo no solo. É fundamental que se elimine plantas infectadas (<i>roguing</i>) e enterrando-as longe das áreas de cultivo.
Murcha-de- <i>Sclerotium</i> (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	Fungo de solo que ocorre em campo e pós-colheita. Seus sintomas são podridão do rizoma com posterior formação de escleródios.	Esse fungo sobrevive por meio dos escleródios e em diversos hospedeiros alternativos, sendo muito comum a ocorrência na cultura do feijão.	A contaminação do solo e da planta se dá por implementos agrícolas, água de irrigação e mudas infectadas.	Uso de solo muito cultivado, temperaturas de 20 °C-24 °C, excesso de adubos nitrogenados e elevada umidade do solo.	
Podridão-de- <i>Rosellinia</i> (<i>Rosellinia</i> sp.)	Patógeno habitante do solo e seus sintomas nos rizomas são formação de crescimento micelial de coloração branca que se torna pardo-negra; o sintoma mais característico são estrias negras quando se corta o rizoma. O fungo leva à podridão total do rizoma.	Sobrevive nos restos culturais e hospedeiros alternativos. No Espírito Santo ocorre em diversas culturas, tais como batata, café, mandioca, salsa e taro	Por meio de material propagativo infectado e implementos agrícolas.	Temperaturas de 14 °C-18 °C, solos com matéria orgânica não decomposta e pH inferior a 5,5.	Manejo do solo e manutenção do equilíbrio nutricional. Evitar solos com elevada concentração de matéria orgânica não decomposta. Realizar rotação de culturas com gramíneas e utilizar material propagativo sadio.

		(conclusão)			
Doenças (patógenos)	Descrição	Sobrevivência	Meio de disseminação	Condições favoráveis	Medidas de controle
Podridão fúngica dos rizomas em pós-colheita (<i>Fusarium</i> spp., <i>Sclerotium</i> sp. e <i>Rosellinia</i> sp.). No Espírito Santo foram encontrados também: <i>Acremonium nuroorum</i> , <i>Acrostalagmus luteoalbus</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Lastodiplodia theobroma</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> e <i>Fusarium</i> sp.	A podridão-mole é considerada a principal doença dos rizomas do gengibre em pós-colheita e associada ao cultivo em solos compactados e com excesso de umidade. O rizoma apresenta podridão-mole e odor fétido			Manejo inadequado da lavoura, como uso excessivo de N e dos processos de beneficiamento, tipos de embalagens e armazenamento inadequado, que provocam ferimentos nas raízes. Armazenamento em locais de elevada temperatura e pouca ventilação permitem condições favoráveis para o desenvolvimento dos fungos.	São indicadas a rotação de culturas, adubação equilibrada com P e Ca, limpeza sistemática dos equipamentos utilizados nos tratamentos culturais e colheita, prevenção a ferimentos na colheita e beneficiamento, lavagem das raízes em água limpa e corrente, secagem rápida e armazenamento em locais frescos e ventilados.
Podridão-mole (<i>Pectobacterium</i> spp.). Entre as bactérias associadas às podridões de pós-colheita no Espírito Santo, foram identificadas as espécies <i>Enterobacter cloacae</i> subsp. <i>cloacae</i> e <i>Pseudomonas fluorescens</i>	A podridão-mole é considerada a principal doença dos rizomas do gengibre em pós-colheita. O rizoma apresenta podridão-mole e odor fétido.		Material propagativo, água de chuva e irrigação. Sobrevive em restos culturais e nos rizomas.	Temperaturas de 18 °C-22 °C. Excesso de N. Está associada também ao cultivo em solos compactados e com alta umidade e ferimentos nas raízes.	Evitar solos encharcados, rotação de culturas, adubação equilibrada com cálcio e controle de insetos causadores de ferimentos nas raízes.
Nematóides <i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. hapla</i> , <i>M. arenaria</i> , <i>M. javanica</i> , <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>Scutellonema bradyi</i>	Os sintomas mais frequentes da presença dos Nematóides nas plantas são deformação dos rizomas e ocorrência de lesões e rachaduras que facilitam o aparecimento de podridões causadas por fungos e bactérias.	Sobrevivem no solo, rizomas e hospedeiros alternativos como mandioquinha-salsa e taro importantes olerícolas cultivadas nas mesmas regiões do gengibre.	Ocorre principalmente por mudas contaminadas, implementos agrícolas e água de chuva e irrigação.	Solos arenosos e baixos teores de matéria orgânica predispoem a sua ocorrência e desenvolvimento.	Como medida de manejo recomenda-se a utilização de material propagativo sadio, adição de matéria orgânica ao solo e rotação de culturas com gramíneas ou plantas antagonísticas como crotalária, mucuna e tagetes.

desvalorização comercial das raízes além de inviabilizarem o material propagativo para novos plantios. O manejo adequado do gengibre com uso de práticas como rotação de cultura, utilização de mudas de qualidade e água de irrigação livre de contaminantes, são medidas fundamentais para o sucesso com a cultura, uma vez que ainda são raros os agrotóxicos registrados e indicados para utilização com o seu cultivo. Para evitar maior disseminação das doenças é recomendado o monitoramento constante da lavoura, de modo a manter a sustentabilidade do empreendimento nas diferentes regiões produtoras.

COLHEITA E PÓS-COLHEITA

O ponto de colheita do gengibre é caracterizado pela redução da planta, amarelecimento da folhagem e murcha dos brotos e das flores. No Espírito Santo o ciclo vegetativo da cultura é de cerca de 10 meses, na região sul é entre 7 e 10 meses e no Nordeste é de 7 meses.

Recomenda-se roçar a parte aérea da planta a 10-20 cm do solo, antes da colheita. Os restos culturais são utilizados para proteger os rizomas dos raios solares. Essa prática antecipa a cicatrização do rizoma e evita ferimentos e contaminações. Se a colheita se estender, deve-se irrigar para manter o solo úmido e a planta vegetando.

Utiliza-se a colheita manual com enxada devido à sensibilidade dos rizomas a danos mecânicos e contaminações por patógenos. Os rizomas colhidos devem ser colocados com cuidado em caixas plásticas e transportados de imediato para beneficiamento. O excesso de terra deve ser eliminado ainda no campo, facilitando a lavagem.

A lavagem e limpeza dos rizomas visa melhorar o aspecto comercial do produto. Nessa etapa, deve-se estar atento com o destino da água residuária. Os resíduos devem ser removidos e depositados em locais apro-

priados para evitar contaminação do solo e da água. As raízes devem permanecer úmidas até a lavagem com forte jato de água livre de contaminantes.

A limpeza é realizada com instrumento cortante e afiado para eliminar raízes, novas brotações e manchas e danos mecânicos que prejudiquem o aspecto comercial.

Para evitar possíveis contaminações por patógenos nos produtos submetidos ao transporte de longas distancias, recomenda-se que logo após a limpeza seja realizada rápida imersão dos rizomas em calda contendo produtos fitossanitários e à base de cálcio.

Problemas ambientais são constatados na lavagem, devido à localização dos lavadores em áreas de preservação permanente (APP) e ao fato de a água utilizada, captada de riachos e lagoas, ser imediatamente retornada ao mesmo ponto de captação. Se essa água apresentar contaminação, pode prejudicar o solo e outros cultivos a jusante. Recomenda-se a construção de lavadores que atendam as normas ambientais para o adequado destino aos resíduos sólidos. Efluentes gerados nesse tipo de lavador são destinados a caixas de coleta interligadas e bombeados para sumidouro. Em solos de textura mais argilosa, a água deve ser bombeada para sumidouro com desnível mínimo de 6 m da fonte de captação. Em solos mais arenosos, o desnível deve ser de, no mínimo, 10 m.

Os rizomas devem ser distribuídos em bancadas suspensas a céu aberto logo após a limpeza, de preferência em locais cobertos e arejados, protegidos de pássaros e roedores. O período de secagem é determinado pelas horas de sol, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e estágio de maturação do rizoma, variando de 24 a 72 h. Os rizomas devem ser embalados após estarem totalmente secos e com cortes cicatrizados. Rizomas úmidos predisõem a ocorrência de fungos que in-

viabilizam a comercialização. Aqueles muito secos perdem peso e acarretam prejuízo para o agricultor.

Rizomas destinados à exportação são classificados em quatro categorias: 'Médio', 'Grande', 'Extragrande' e 'Mix', este último a mistura das três categorias, classificação estabelecida como exigência dos países importadores. O produto que não se enquadra nesses padrões é destinado às indústrias e ao mercado interno. Rizomas destinados à exportação são embalados em caixas personalizadas de 13,6 kg e com identificação do produtor e rastreabilidade do lote. O gengibre é comercializado no mercado interno em cai-

xas tipo "K", caixas plásticas, sacos telados ou a granel.

O gengibre deve ser armazenado em galpões cobertos, ventilados e isentos de insetos, roedores e animais domésticos. As caixas devem ficar sobre estrados e permanecer abertas até o momento do transporte. Existe o comércio de rizomas lavados e acondicionados em caixas plásticas e os compradores classificam e embalam em seus *packing houses*. O transporte das caixas destinadas ao mercado internacional é realizado diretamente da região produtora até o destino final em contêineres refrigerados a 13 °C e umidade relativa de 90%.