

# COCO



*O produtor pergunta, a Embrapa responde*

**Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas**



*O produtor pergunta, a Embrapa responde*

**Embrapa**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



***O produtor pergunta, a Embrapa responde***

*Lafayette Franco Sobral*

Editor Técnico

***Embrapa***  
Brasília, DF  
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236  
Fax: (61) 3448-2494  
[www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria)  
[livraria@embrapa.br](mailto:livraria@embrapa.br)

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250  
49025-040 Aracaju, SE  
Fone: (79) 4009-1344  
Fax: (79) 4009-1399  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**Unidade responsável pelo conteúdo**

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Ronaldo Souza Resende*

Secretário-executivo

*Marcus Aurélio Soares Cruz*

Membros

*Amaury da Silva dos Santos*

*Ana da Silva Lédo*

*Anderson Carlos Marafon*

*Joézio Luiz dos Anjos*

*Julio Roberto Araújo de Amorim*

*Lizz Kezzy de Moraes*

*Luciana Marques de Carvalho*

*Tânia Valeska Medeiros Dantas*

*Viviane Talamini*

**Responsável pela edição**

Secretaria-Geral

Coordenação editorial

*Alexandre de Oliveira Barcellos*

*Heloíza Dias da Silva*

*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

*Wyviane Carlos Lima Vidal*

Revisão de texto

*Letícia Ludwig Loder*

Normalização bibliográfica

*Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico da coleção

*Mayara Rosa Carneiro*

Editoração eletrônica

*Júlio César da Silva Delfino*

Ilustrações do texto

*Silvio Roberto Ferigato*

Arte-final da capa

*Júlio César da Silva Delfino*

Foto da capa

*Humberto Rollemburg Fontes*

**1<sup>a</sup> edição**

1<sup>a</sup> impressão (2018): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa

Coco : o produtor pergunta, a Embrapa responde / Lafayette Franco Sobral, editor  
técnico. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

195 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

ISBN 978-85-7035-842-4

1. Plantio. 2. Pragas. 3. Irrigação. 4. Recursos genéticos. 5. Compostagem. I.  
Sobral, Lafayette Franco. II. Embrapa Tabuleiros Costeiros. III. Coleção.

CDD 634.61

Márcia Maria Pereira de Souza (CRB 1/1441)

© Embrapa 2018

# Autores

## **Adenir Vieira Teodoro**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Aldomario Santo Negrisoli Júnior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Pesquisa de Rio Largo (UEP Rio Largo), Rio Largo, AL

## **Bruno Trindade Cardoso**

Licenciado em Química, mestre em Engenharia de Processos, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Dulce Regina Nunes Warwick**

Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Edson Eduardo Melo Passos**

Biólogo, mestre em Biologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Elio Cesar Guzzo**

Biólogo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Pesquisa de Rio Largo (UEP Rio Largo), Rio Largo, AL

## **Emiliano Fernandes Nassau Costa**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Fábio Rodrigues de Miranda**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Engenharia de Biossistemas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

## **Fernando Antônio Pinto de Abreu**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Processos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

## **Fernando Luis Dultra Cintra**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Francisco Elias Ribeiro**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

## **Humberto Rollemburg Fontes**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Joana Maria Santos Ferreira**

Engenheira-agrônoma, mestre em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Julio Roberto de Araujo Amorim**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Lafayette Franco Sobral**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fertilidade do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Luis Carlos Nogueira**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Engenharia Agrícola e Biológica, pesquisador da Embrapa Cocaí, São Luís, MA

**Manuel Alberto Gutierrez Cuenca**

Economista, mestre em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Maria Urbana Corrêa Nunes**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Ronaldo Souza Resende**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Semíramis Rabelo Ramalho Ramos**

Engenheira-agrônoma, doutora em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Sérgio de Oliveira Procópio**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Viviane Talamini**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

# Apresentação

O coqueiro é uma cultura tropical de expressiva importância para a agricultura familiar e o agronegócio no Brasil e no mundo. Uma parte significativa da produção de coco é proveniente dos pequenos agricultores, que têm áreas de até 10 ha. Dada a diversidade de produtos e subprodutos que pode ser obtida de suas diferentes partes, o coqueiro é conhecido como a árvore da vida.

Desde o fim da década de 1970, a Embrapa Tabuleiros Costeiros desenvolve ações de pesquisa e desenvolvimento sobre o sistema de produção do coco no Brasil. Dentre os resultados, destacam-se os registros de híbridos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e as recomendações sobre o cultivo, o manejo, o controle de pragas e doenças e os aspectos socioeconômicos do seu cultivo. Na geração de conhecimentos e tecnologias nos temas de pós-colheita e processamento industrial do coqueiro também participa a Embrapa Agroindústria Tropical.

Os resultados dessas ações de pesquisa e desenvolvimento estão registrados em publicações direcionadas a diferentes públicos interessados na cultura do coqueiro. A obra *Coco – 500 Perguntas 500 Respostas* representa o diálogo entre os pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros e os seus distintos públicos, em particular os produtores, que, nos últimos 40 anos, têm demandado cada vez mais informações sobre a cultura.

Dentre outras contribuições, esta publicação pretende aperfeiçoar a comunicação entre essa Unidade de pesquisa e os produtores de coco do Brasil, respondendo a 500 perguntas sobre o coco de forma prática e didática.

*Manoel Moacir Costa Macêdo*  
Chefe-Geral Interino da Embrapa Tabuleiros Costeiros



# Sumário

Introdução .....	11
<b>1</b> Clima e ecofisiologia .....	13
<b>2</b> Plantio, tratos culturais e culturas intercalares.....	25
<b>3</b> Adubação .....	37
<b>4</b> Irrigação.....	51
<b>5</b> Pragas .....	67
<b>6</b> Doenças.....	109
<b>7</b> Manejo de plantas daninhas .....	131
<b>8</b> Recursos genéticos.....	139
<b>9</b> Melhoramento genético .....	149
<b>10</b> Compostagem.....	159
<b>11</b> Processamento do coco-verde e do coco-seco.....	177
<b>12</b> Economia.....	187



# Introdução

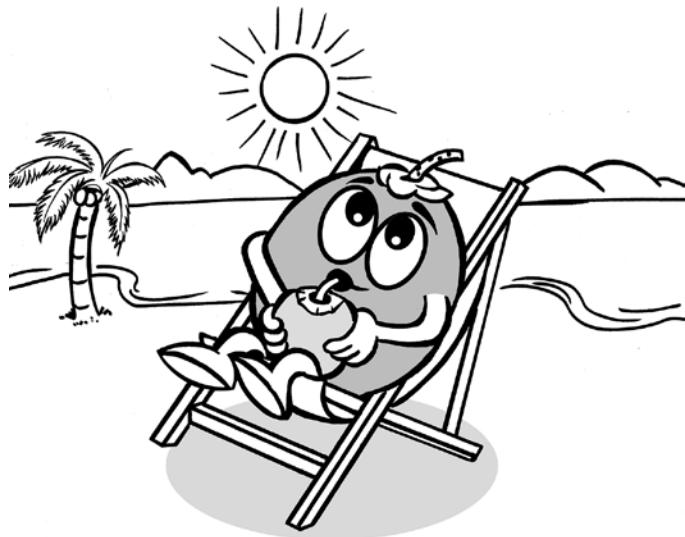
Esta publicação preenche uma lacuna no que concerne a instruções práticas para o cultivo do coqueiro. As perguntas e respostas foram elaboradas num linguajar que pode ser compreendido mesmo por aqueles que não têm formação em Agronomia. Os capítulos sobre melhoramento genético procuram indicar as variedades de coco de acordo com os objetivos do plantio, seja ele para a produção de coco-seco ou para a produção de água de coco. Os capítulos referentes ao manejo informam de maneira prática e direta sobre a produção de mudas, o plantio, a adubação e a identificação e controle de pragas e doenças. Os capítulos sobre processamento e economia discorrem sobre os produtos que podem ser fabricados a partir do coco e aspectos econômicos do cultivo, incluindo custos de implantação e manutenção.

Os pesquisadores envolvidos na publicação vêm trabalhando com o cultivo do coqueiro desde o final da década de 1970, quando a Embrapa Tabuleiros Costeiros formou um grupo dedicado às diversas áreas do conhecimento agronômico do cultivo do coqueiro com a finalidade de gerar e transferir tecnologias. Os conhecimentos acumulados, inclusive com passagens por instituições de pesquisa de outros países produtores de coco e a experiência em transferir tecnologias para o coqueiro através de palestras e cursos ao longo desses 40 anos, permitem inferir que esta publicação é uma importante contribuição para produtores e agentes de assistência técnica que trabalham com a cultura do coqueiro.



# 1

## Clima e ecofisiologia



*Edson Eduardo Melo Passos  
Bruno Trindade Cardoso  
Fernando Luis Dultra Cintra*

1

## **As variedades de coqueiro se adaptam a todos os climas em que são cultivadas no Brasil? Há diferenças entre variedades?**

O coqueiro (*Cocos nucifera*) se adapta ao clima de quase todas as regiões do Brasil, com limitações na maior parte da região Sul e em outros locais onde as baixas temperaturas (inferiores a 15 °C em alguns períodos do ano) comprometem o crescimento e a produção. O coqueiro-gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) é mais tolerante a adversidades climáticas do que as cultivares de coqueiro-anão (*Cocos nucifera* var. *nana*).

2

## **Como as alterações climáticas que têm ocorrido no mundo podem afetar a produção de coco no Brasil?**

A elevação da temperatura e a maior irregularidade pluviométrica afetam diretamente o estado hídrico do coqueiro, provocando estresses hídrico e nutricional (o que afeta os processos fisiológicos da planta) e reduzindo seu desenvolvimento e longevidade.

3

## **Que condições climáticas interferem na incidência de doenças no coqueiro?**

Plantas submetidas a condições de estresse ambiental, como longos períodos de estiagem em áreas não irrigadas, ficam debilitadas e mais suscetíveis ao aparecimento de doenças. Umidade atmosférica elevada (superior a 90%) também favorece o aparecimento de doenças fúngicas.

4

## **Em áreas irrigadas no Nordeste do Brasil, faz diferença plantar no período seco ou chuvoso?**

Sim. No Nordeste do Brasil, o período seco coincide com os meses mais quentes e com umidade relativa do ar mais baixa, o

que favorece elevados índices de transpiração quando as raízes da jovem planta ainda não atingiram o crescimento ideal. Já durante o período chuvoso, a maior umidade do solo (que favorece o crescimento das raízes) e a umidade atmosférica mais elevada (que reduz a perda de água pela transpiração) favorecem o crescimento inicial do coqueiro. Por isso, no Nordeste do Brasil, deve-se plantar no período chuvoso.

5

**Considerando que, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, os meses mais secos coincidem com as temperaturas mais baixas, o coqueiro poderia ser plantado em qualquer época do ano, desde que a área fosse irrigada?**

De modo semelhante ao que ocorre na região Nordeste, o plantio de coqueiro nessas regiões deve ser feito no início das chuvas, uma vez que as baixas temperaturas e a umidade atmosférica registradas nos meses secos prejudicam o estado hídrico da planta. Portanto, independentemente da região do País, os novos plantios devem ser realizados sempre no início do período chuvoso.

6

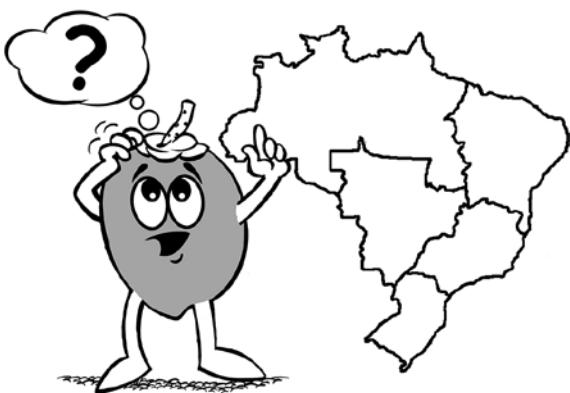
**O coqueiro-anão, por ser menor do que o coqueiro híbrido (cruzamento coqueiro-anão x coqueiro-gigante) e o coqueiro-gigante, é mais tolerante à seca?**

Não. O coqueiro-anão, embora mais baixo, possui grande área foliar e menor regulação estomática da transpiração, o que resulta em desidratação mais rápida do que a do híbrido e a do gigante, sendo, portanto, mais sensível à seca.

7

**O coqueiro pode ser plantado em qualquer região do Brasil?**

Sim, desde que os fatores climáticos limitantes possam ser controlados pelo homem. Por exemplo, a baixa pluviosidade ou



irregularidade na distribuição das chuvas, que ocorre na maior parte das regiões, pode ser resolvida pela irrigação em locais onde existe disponibilidade de água. No entanto, temperaturas mínimas diárias abaixo de 15 °C reduzem a produtividade

em alguns períodos do ano e inviabilizam o cultivo do coqueiro quando ocorrerem geadas. Nesse caso, não se pode controlar a temperatura, como se faz com a disponibilidade hídrica. Na região Sul, em alguns municípios do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é comum a ocorrência de geadas no inverno; portanto, nesses locais, não é possível o cultivo do coqueiro.

**8**

### O coqueiro suporta períodos de seca ou deficiência de água?

A planta de coqueiro pode sobreviver a períodos longos de estiagem. Porém, em condições de seca de mais de 3 meses (menos de 50 mm de chuva por mês), sua produtividade é bastante afetada.

**9**

### Como os efeitos do estresse hídrico (deficiência de água) se manifestam?

Os efeitos podem se prolongar por até 30 meses após o estresse hídrico e se manifestar como aborto de inflorescências e redução do número e tamanho dos frutos. Portanto, um suprimento de água adequado é a principal exigência para o cultivo do coqueiro e a obtenção de rendimentos aceitáveis.

**10**

## **As variedades e cultivares de coqueiro respondem de forma diferente ao deficit hídrico?**

Em geral, as cultivares da variedade gigante são mais tolerantes ao deficit hídrico do que as híbridas. Essas, por sua vez, são mais tolerantes do que as da variedade anã.

**11**

## **Quais são as épocas durante as quais o coqueiro tem maior demanda por água?**

Como o coqueiro é uma palma que apresenta crescimento e produção contínuos e dá frutos em diversos estágios de desenvolvimento, sua demanda por água é contínua ao longo do ano, devendo ser compensada pela irrigação nos períodos de estiagem ou durante os veranicos na estação das chuvas.



**12**

## **O período seco afeta o volume de água do fruto?**

O período seco reduz o tamanho do fruto e, consequentemente, o volume de água no coco colhido verde e o peso do albúmen sólido no fruto colhido maduro. Esse efeito é observado entre 12 e 24 meses após o período seco, a depender da emissão da inflorescência ou do cacho em desenvolvimento submetido a esse estresse hídrico.

**13**

## **Quais são os fatores bióticos e abióticos que interferem na necessidade de água do coqueiro?**

Os fatores que interferem na necessidade de água do coqueiro são a idade da planta, as condições climáticas (temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e vento) e a produtividade desejada.

**14**

### A altitude limita o cultivo do coqueiro?

Em latitudes mais elevadas, como nas regiões Sudeste e Sul, ocorre queda acentuada da temperatura em locais de elevada altitude, o que compromete o cultivo do coqueiro. Por sua vez, em baixas latitudes, como nas regiões Norte e Nordeste, a altitude não é limitante ao cultivo do coqueiro.

**15**

### Qual é a temperatura ideal para o cultivo do coqueiro?

A temperatura média ideal é de 27 °C, com oscilações diárias inferiores a 10 °C.

**16**

### As baixas temperaturas prejudicam a produtividade do coqueiro?

Sim. Nos meses em que as mínimas diárias são inferiores a 15 °C, ocorre abortamento das flores femininas, não havendo formação de frutos nesse período. No entanto, sendo o clima favorável na maior parte do ano, essa perda nos meses frios pode ser compensada.

**17**

### A baixa umidade relativa do ar prejudica o crescimento e a frutificação do coqueiro?

Sim. Em locais onde a umidade relativa do ar atinge valores abaixo de 60%, ocorre maior perda de água pela transpiração, o que exige maior volume de água aplicado na irrigação.



**18**

### A alta umidade relativa do ar prejudica o crescimento e a produção do coqueiro?

A umidade relativa do ar superior a 80% reduz a transpiração e, consequentemente, a absorção de água e nutrientes pelas raízes.

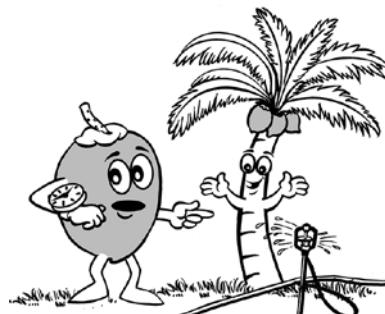
Além disso, essa umidade elevada favorece a incidência de doenças fúngicas, o que faz aumentar os custos de manejo e reduz a produção.

### **19 Os ventos fortes são prejudiciais ao coqueiro?**

À beira-mar, os ventos fortes e com maior salinidade (em alguns períodos do ano) queimam as folhas do coqueiro, o que retarda seu crescimento e pode até causar a morte de plantas jovens no 1º ano após o plantio. Em coqueiros adultos, observa-se, em poucos locais à beira-mar, queima acentuada das folhas e queda de produtividade.

### **20 Por que o coqueiro deve ser irrigado nas horas de menor luminosidade?**

A irrigação deve ser feita nessas horas devido à menor perda de água pela evapotranspiração que ocorre nesse período do dia.



### **21 A irrigação nas horas mais quentes do dia é menos eficiente?**

Sim, porque, nesse horário, a elevada radiação solar e o alto deficit de pressão de vapor da atmosfera fazem com que a elevada transpiração não seja compensada pela absorção radical, o que reduz o potencial hídrico da folha e, consequentemente, a fotossíntese.

### **22 De quanto tempo o fruto do coqueiro necessita para completar a maturação?**

O fruto do coqueiro completa a maturação 12 meses após a abertura da inflorescência.

**23**

### **Quantos cachos o coqueiro-gigante produz por ano?**

Em condições satisfatórias de manejo e clima, o coqueiro-gigante produz 12 cachos por ano.

**24**

### **Quantos cachos o coqueiro-anão produz por ano?**

Em condições satisfatórias de manejo e clima, o coqueiro-anão produz 18 cachos por ano.

**25**

### **Como o clima interfere na produtividade do coqueiro?**

A cada 20 ou 30 dias, durante todo o ano, o coqueiro emite uma inflorescência. Período seco prolongado, umidade relativa do ar muito baixa e grandes oscilações de temperatura reduzem o número de inflorescências emitidas, o de flores femininas por inflorescência e o de frutos por cacho, o que compromete a produtividade.

**26**

### **Como o clima interfere na qualidade do fruto?**

Após a fecundação da flor feminina, o fruto se desenvolve durante 5 a 7 meses, quando é colhido para o consumo da água, ou 11 a 12 meses, quando é colhido para o consumo do albúmen sólido. Durante essa fase de “enchimento do fruto”, o período seco prolongado (com pluviosidade inferior a 50 mm por mês), as grandes oscilações de temperatura e a baixa umidade relativa do ar prejudicam não apenas a produtividade, mas também a qualidade dos frutos.

**27**

### **A consorciação com bananeira (*Musa spp.*), que consome mais água do solo, pode reduzir a disponibilidade de água para o coqueiro?**

A bananeira plantada a 2 m de distância do coqueiro não reduz o estado hídrico



do coqueiro e, em algumas horas do dia, até aumenta o potencial hídrico da folha pelo sombreamento parcial que oferece ao coqueiro, o que proporciona menor perda de água pela transpiração.

28

**Em alguns períodos, os cachos do coqueiro-anão geram muitos frutos, o que reduz o tamanho e o volume de água em cada coco no momento da colheita. O que fazer?**

Esse é um processo natural, principalmente quando o coqueiro é submetido a estresse e, em seguida, a condições ambientais muito favoráveis. Alguns meses após essa grande produção de frutos por cacho, a quantidade e a qualidade dos frutos volta à normalidade.

29

**É possível plantar coqueiro em locais onde a temperatura do ar chega a 40 °C nos meses quentes e a umidade relativa do ar cai abaixo de 60% nos meses mais secos?**

Sim, desde que os solos sejam favoráveis ao cultivo do coqueiro e exista água disponível para irrigação.

30

**Em condições de baixa pluviosidade, em qual hora do dia o coqueiro aproveita melhor a água fornecida pela irrigação?**

O coqueiro aproveita melhor a água no fim e no início do dia, quando a transpiração é baixa (o que leva à rápida recuperação do seu estado hídrico) e o potencial hídrico da folha atinge valores que permitem a fotossíntese máxima, quando a radiação solar é favorável.

31

**Qual é a importância do elevado número de folhas vivas no coqueiro?**

No coqueiro, quanto maior for o número de folhas vivas, maior será a área fotossinteticamente ativa e, consequentemente,

maior será a produção de fotoassimilados. Além disso, do ponto de vista mecânico, o cacho próximo ao ponto de colheita é sustentado pela folha abaixo do seu ponto de inserção; por isso, é importante que as folhas mais velhas ainda permaneçam vivas.

32

**Em condições de sequeiro, o coqueiro-anão tem a mesma tolerância à deficiência hídrica do solo que o coqueiro-gigante?**



O coqueiro-anão é mais sensível à deficiência de água no solo do que o coqueiro-gigante por ter menor controle da transpiração, o que leva à sua desidratação mais rapidamente. Outros fatores também contribuem para essa maior sensibilidade do coqueiro-anão.

33

**Em plantios comerciais irrigados, o coqueiro pode sofrer estresse hídrico?**

Sim. Nas horas mais quentes do dia, a perda de água pela transpiração pode ser maior do que a absorção de água pelas raízes, o que causa estresse hídrico. No entanto, se as condições de umidade do solo forem satisfatórias, esse estresse não compromete a produtividade do coqueiro.

34

**Considerando a importância de um bom número de folhas vivas no coqueiro, que cuidados de manejo devem ser tomados?**

Para manter um bom número de folhas vivas, deve-se manter o estado hídrico e nutricional da planta em nível satisfatório durante todo o ano. Mesmo em um coqueiro bem adubado, pequenos

estresses hídricos durante a estação seca provocam secamento das extremidades dos folíolos, o que reduz a vida útil da folha.

35

**O coqueiro-anão-verde pode ser plantado em sequeiro ao longo do litoral do Nordeste do Brasil, como os velhos coqueirais da cultivar Gigante?**

Não. O coqueiro-anão não tem a mesma tolerância às deficiências hídricas e nutricionais que o coqueiro-gigante e normalmente definha ou morre sob condições de cultivo extrativista. Mesmo o coqueiro-gigante, nessas condições, tem produtividade muito abaixo da que teria sob manejo mais adequado.

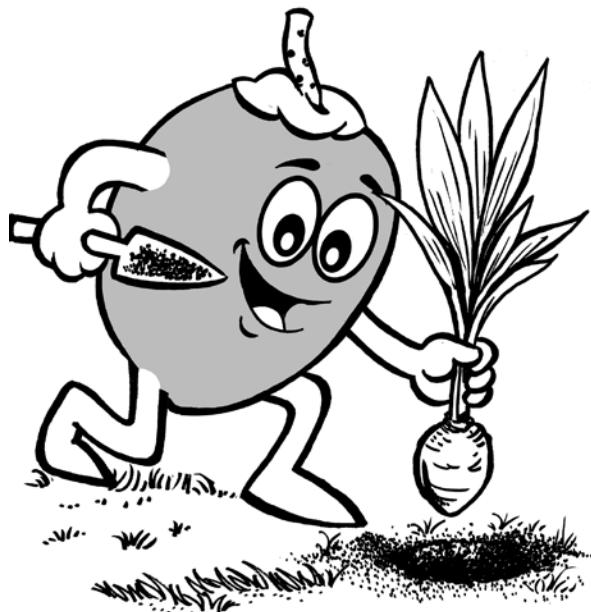
36

**As condições climáticas interferem na idade de colheita do fruto?**

Sim. A radiação solar e a temperatura abaixo dos níveis de que o coqueiro necessita podem retardar a maturação do fruto.



# **2** Plantio, tratos culturais e culturas intercalares



*Humberto Rollemburg Fontes*

**37**

## **Qual é a melhor variedade de coqueiro para plantio?**

O coqueiro-anão (*Cocos nucifera* var. *nana*) é utilizado principalmente para produção de água de coco, enquanto a variedade gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) é mais utilizada para produção de coco-seco, que corresponde ao albúmen sólido. As cultivares híbridas resultantes de cruzamentos intervarietais apresentam dupla aptidão.

**38**

## **Quais são os sistemas de produção indicados para plantio do coqueiro no Brasil de acordo com as cultivares utilizadas?**

As cultivares mais precoces e produtivas, como os coqueiros-anões e híbridos, são mais exigentes em termos de água e nutrientes. Essas cultivares devem ser plantadas preferencialmente em áreas irrigadas ou em regiões com boa pluviosidade e com chuvas bem distribuídas durante o ano. A variedade gigante apresenta menor produção, sendo mais indicada ao plantio em áreas de sequeiro, caracterizando-se pela maior rusticidade e tolerância ao deficit hídrico.

**39**

## **Quais são os cuidados que devem ser observados em relação às condições de solo na área de plantio?**

O coqueiro adapta-se bem a diferentes tipos de solos. Deve-se dar preferência, no entanto, aos solos francoarenosos com profundidade efetiva em torno de 1 m.

**40**

## **No caso de solos arenosos, quais características físicas devem ser observadas e que são importantes para o desenvolvimento do coqueiro?**

As variações observadas na granulometria da fração areia são de grande importância para o comportamento hídrico do solo. Quando há predomínio das frações de areia fina (de 0,25 mm a

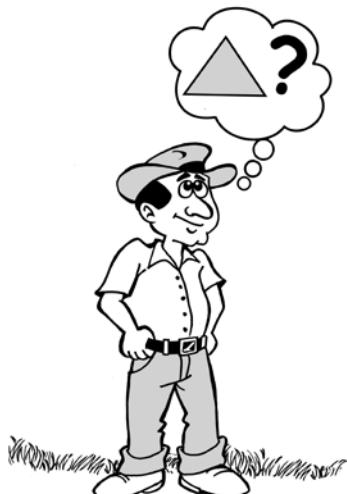
0,10 mm) e muito fina (<0,10 mm), podem ocorrer alterações significativas na distribuição de poros, com reflexos no aumento da microporosidade, favorecendo, assim, a retenção de água no solo e, consequentemente, o desenvolvimento do coqueiro.

#### **41 Quais são os sistemas de plantio mais utilizados?**

A recomendação atual é realizar os novos plantios em triângulo equilátero, diferentemente dos plantios tradicionais, entre os quais predominava o sistema em quadrado.

#### **42 Qual é a principal vantagem e a principal desvantagem da utilização do sistema em triângulo em relação ao sistema em quadrado?**

A principal vantagem do plantio em triângulo equilátero é o aumento de 15% no número de plantas por área plantada. Esse sistema, no entanto, dificulta a utilização das entrelinhas para consorciação com outras culturas a partir do 4º ano de idade em função do maior sombreamento que causa.



#### **43 Quais espaçamentos são recomendados para o plantio do coqueiro em triângulo?**

Para o coqueiro-anão, recomenda-se o plantio com espaçamento de 7,5 m; para o coqueiro-gigante, o espaçamento deve ser de 9,0 m; e, para as cultivares híbridas, o espaçamento deve ser de 8,5 m, totalizando, assim, 205 plantas por hectare, 143 plantas por hectare e 160 plantas por hectare, respectivamente.

**44**

## **Qual é a importância do preparo da cova de plantio para o coqueiro?**

O preparo da cova tem como objetivo proporcionar melhores condições de umidade e fertilidade do solo para otimizar o crescimento das raízes do coqueiro, com reflexos positivos sobre o desenvolvimento da parte aérea da planta.

**45**

## **Quais são as dimensões e como se deve preencher o volume da cova de plantio?**

As covas de plantio devem ter de 60 cm a 80 cm nas três dimensões. No caso de solos arenosos, o terço inferior deverá ser preenchido com material que favoreça a retenção de água, como, casca de coco. Nos dois terços superiores, deve-se misturar ao solo de superfície 3 kg de esterco curtido ou outra fonte equivalente de adubo orgânico e adicionar 800 g de superfosfato simples. O calcário deve ser utilizado quando o solo apresenta teor de alumínio elevado, sendo a quantidade proporcional ao volume de solo da cova de plantio, de acordo com a dosagem recomendada. O preparo da cova deve ser realizado preferencialmente 30 dias antes do plantio da muda no campo.

**46**

## **Como são produzidas e quais são as vantagens da utilização de mudas com raízes nuas?**

As mudas com raízes nuas podem ser obtidas diretamente do germinadouro, que é aberto com profundidade média de 20 cm, largura de 1 m e comprimento variável em função da quantidade de mudas a serem produzidas. As sementes são colocadas preferencialmente na posição vertical (15 a 20 sementes por metro quadrado), e as mudas resultantes podem ser transplantadas diretamente para o campo com 6 a 8 meses de idade (contados a partir da instalação no germinadouro), quando apresentam, em média, 3 a 4 folhas vivas.

Além do menor custo de produção e da maior facilidade de transporte, esse tipo de muda caracteriza-se pelo maior teor de reserva no endosperma da semente e pela menor área foliar, o que justifica o maior índice de pega em campo.

47

### **Como são produzidas e quais são as vantagens de utilização de mudas em sacos plásticos?**

A muda em saco plástico é produzida após a fase de germinadouro (até 4 meses) utilizando-se, em média, 30 sementes por metro quadrado. As sementes germinadas são levadas para o viveiro quando atingem altura em torno de 20 cm. No viveiro, são colocadas em sacos de polietileno preto (40 cm x 40 cm x 40 cm e 2 mm de espessura) previamente preenchidos com uma mistura de solo e matéria orgânica e dispostas com espaçamento entre elas de 60 cm a 80 cm onde podem permanecer entre 4 a 7 meses aproximadamente. Ao fim desse período, as mudas são transplantadas para o campo com aproximadamente 1 ano de idade, quando apresentam em média 6 a 7 folhas vivas. Apesar dos maiores custos de produção e transporte que as mudas em sacos plásticos acarretam, seu uso poderá aumentar a precocidade de produção das plantas, a depender das condições de plantio e manejo empregado.

48

### **Que procedimentos devem ser adotados por ocasião do plantio da muda em campo?**

No caso das mudas com raízes nuas, material predominantemente utilizado, recomenda-se realizar a poda total das raízes antes do plantio. No caso de mudas produzidas em sacos plásticos, esses devem ser retirados mantendo-se o torrão intacto com as raízes na hora do plantio. Nos dois casos, a muda deve ser colocada no centro da cova em uma cavidade aberta manualmente, tendo-se o cuidado de fixar a planta ao solo. Deve-se manter o coletor (ponto de inserção do caule com a semente) ao nível do solo, evitando-se, assim, o seu enterramento.

**49**

### **Quais são os tratos culturais indicados na fase inicial de plantio do coqueiro?**

Na fase inicial de plantio do coqueiro, recomenda-se manter uma cobertura morta na zona de coroamento com o objetivo de aumentar a conservação de água no solo e controlar plantas daninhas. Passado 1 mês do plantio, recomenda-se realizar uma adubação de cobertura com nitrogênio (300 g de ureia) e potássio (200 g de cloreto de potássio). Essas dosagens poderão ser modificadas de acordo com análise de solo.

**50**

### **Quais aspectos devem ser considerados em relação à gradagem do solo nas entrelinhas de plantio dos coqueiros?**

A gradagem promove a incorporação da vegetação de cobertura ao solo, sendo considerada como uma prática eficiente no controle das plantas daninhas, podendo ser utilizada em regiões com deficit hídrico elevado. Além de reduzir as perdas de água por evapotranspiração, a gradagem possibilita maior conservação da umidade na subsuperfície do solo (camada de até 20 cm de profundidade), reduzindo também a competição por nutrientes. No entanto, as desvantagens da gradagem são expor o solo descoberto à ação direta do sol e das chuvas, o que aumenta a sua vulnerabilidade à erosão e lixiviação de nutrientes, e provocar a perda da matéria orgânica e o corte das raízes do coqueiro.

**51**

### **Qual é a época mais indicada para realizar a gradagem?**

A gradagem do solo como método de controle de plantas daninhas deve ser utilizada no fim do período chuvoso e/ou início da estação seca, uma vez que promove a redução das perdas de água do solo durante o período seco subsequente em função dos efeitos comentados na resposta 50. Recomenda-se, no entanto, manter uma profundidade de corte de 20 cm e observar uma distância de pelo menos 2 m entre a grade e o tronco do coqueiro,

evitando, assim, o corte excessivo de raízes ativas e, consequentemente, prejuízos ao sistema de absorção da planta.

52

### **Qual é o objetivo de realizar a gradagem do solo no início do período chuvoso?**

A gradagem no início do período chuvoso tem como objetivo principal preparar o solo para plantio de culturas consorciadas de ciclo curto ou de leguminosas de cobertura. Neste caso, a grade promove o corte das raízes do coqueiro que morreram durante o período seco, favorecendo assim novas emissões, em razão da maior disponibilidade de água no solo, que podem se refletir na maior capacidade de absorção da planta.

53

### **Em que condição a roçagem mecânica costuma ser utilizada como método de controle das plantas daninhas?**

A roçagem mecânica para controle da vegetação de cobertura é bastante adotada em plantios de coqueiros-anões e/ou híbridos que utilizam sistemas intensivos de produção com irrigação e fertilização das plantas. O uso frequente dessa prática favorece, no entanto, a disseminação de gramíneas, especialmente o capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trind.), que apresenta pontos de crescimento (estolhos e rizomas) abaixo da altura de corte da roça-deira, promovendo, assim, maior competição por água e nutrientes, especialmente pelo nitrogênio. Em plantios realizados em sequeiro, a roçagem mecânica deve ser evitada, principalmente quando há ocorrência de déficits hídricos elevados.

54

### **É viável consorciar o coqueiro com outras culturas em sistema de sequeiro?**

A consociação de culturas durante o período chuvoso do ano é uma prática bastante utilizada por pequenos produtores de coco, a qual pode ser recomendada em substituição à roçagem mecânica.



Além de beneficiar o desenvolvimento do coqueiro, apresenta como principal vantagem a geração de renda antes do início da fase produtiva. Os restos de cultura consorciada podem ser utilizados também como cobertura morta na zona de coroamento do coqueiro.

55

### A utilização da consorciação é mais indicada em coqueirais de que idade?

A consorciação é normalmente utilizada durante os 3 primeiros anos do coqueiral, quando há maior disponibilidade de luz nas entrelinhas. Na fase adulta, em média após 15 a 20 anos de idade, o consórcio também poderá ser viabilizado dentro do coqueiral embora com menor intensidade.

56

### Qual é a influência do sistema de plantio sobre a eficiência do consórcio?

O plantio do coqueiro em triângulo possibilita maior luminosidade aos coqueiros e, consequentemente, maior sombreamento às entrelinhas; por isso, a consorciação de culturas é limitada, em média, aos 3 primeiros anos de cultivo. Nos plantios realizados em quadrado e/ou retângulo, a despeito do menor número de plantas por área plantada, é maior a eficiência dessa prática em função da maior luminosidade.

57

### Que culturas são mais indicadas para consorciação em sistema de sequeiro?

Nas condições do Nordeste do Brasil, as culturas de ciclo curto são as mais indicadas para consorciação com o coqueiro, uma

vez que podem ser cultivadas durante o período chuvoso do ano, como ocorre com o milho (*Zea mays*) e o feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*). A consorciação com mandioca (*Manihot esculenta*) é, no entanto, o sistema mais utilizado por pequenos produtores de coco, apresentando resultados favoráveis quando são mantidos os tratos culturais adequados.

**58 Para consorciação com coqueiro em sistemas irrigados, que culturas podem ser usadas e como devem ser distribuídas as plantas?**

Para consorciação com o coqueiro, podem-se utilizar as culturas do mamoeiro (*Carica papaya L.*) e/ou da bananeira (*Musa spp.*), que podem ser implantadas nas linhas de plantio do coqueiro, deslocando-se, nesse caso, um dos microaspersores para o meio da linha, de forma a suprir as exigências hídricas da cultura consorciada. Outra alternativa é a distribuição de duas a quatro plantas consorciadas na zona de coroamento, mantendo-se uma distância mínima de 2 m em relação ao coleto do coqueiro.

**59 Quais são as espécies de leguminosas de ciclo perene mais utilizadas em áreas cultivadas com coqueiros?**

As espécies mais utilizadas são *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides* e *Calopogonium muconoides*.

**60 Que fatores devem ser observados em relação à utilização de leguminosas nas entrelinhas do coqueiral?**

As leguminosas se caracterizam pela capacidade de fixação biológica de nitrogênio do solo. A utilização de espécies perenes apresenta limitações de uso em grande parte das áreas cultivadas com coqueiros no Nordeste do Brasil, tendo em vista a baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água do solo, como

também da ocorrência de deficit hídrico em grande parte do ano. A opção pela utilização de espécies de ciclo curto, como o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), poderá ser uma alternativa à utilização dessa prática durante o período chuvoso.

61

### **Que vantagens podem ser obtidas e como utilizar leguminosas arbóreas perenes de múltiplo uso como adubação verde do coqueiro?**

Em geral, essas espécies apresentam enraizamento profundo e alta tolerância à seca, podendo ser utilizadas para adubação verde, banco de proteínas para ruminantes e cerca-viva forrageira. Entre essas espécies, destaca-se a *Gliricidia sepium*, que vem sendo utilizada com sucesso como adubo verde em substituição aos fertilizantes nitrogenados. Recomenda-se o plantio de 12 mudas de glíricidia acompanhando a linha de plantio do coqueiro, com espaçamento entre plantas de 1 m x 1 m, distribuídas em três linhas de quatro plantas, mantendo-se uma distância de aproximadamente 2,5 m em relação ao caule do coqueiro. O plantio das mudas deve ocorrer concomitantemente ao plantio dos coqueiros, sendo o corte da biomassa aérea realizado 1 ano após o plantio e posteriormente a cada 6 meses. As folhas e ramos tenros (3% de nitrogênio) devem ser depositados na zona de coroamento do coqueiro após os respectivos cortes realizados.

62

### **É possível criar animais em áreas cultivadas com coqueiros?**

Sim. A criação de animais é normalmente realizada para aproveitamento da vegetação natural como pastagem para ruminantes principalmente de bovinos e ovinos. Quando há predomínio do capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trind.) entre as plantas de cobertura e a depender da carga animal utilizada, torna-se necessária a utilização de outros métodos de controle para reduzir a competição com o coqueiro. Essa prática deve ser recomendada somente em plantios adultos, evitando-se, assim, danos causados pelos animais

às folhas dos coqueiros em fase de crescimento. Além dos benefícios acima citados, o produtor poderá obter renda adicional decorrente da produção de carne e/ou leite e poderá usar o esterco gerado para adubação dos coqueiros.

63

### **Seria recomendado o plantio de pastagens artificiais dentro do coqueiral para exploração de animais?**

O plantio de gramíneas para formação de pastagens artificiais dentro do coqueiral aumenta a competição por água e nutrientes quando os coqueiros são cultivados em sequeiro, principalmente durante a estação seca do ano. Já em plantios irrigados, tem-se observado um crescimento da criação de animais em sistemas semi-intensivos principalmente voltada para a exploração de gado leiteiro, utilizando-se, nesse caso, irrigação e adubação das gramíneas implantadas, associadas ou não ao cultivo de leguminosas arbóreas, como é o caso da gliricídia (*Gliricidia sepium*), com benefícios ao desenvolvimento do coqueiro.

64

### **É viável investir na recuperação da produção de coqueiros adultos?**

Grande parte das áreas atuais de plantio com coqueiros-gigantes e/ou híbridos naturais encontra-se comprometida em função da idade avançada das plantas e da ausência de manejo cultural e fitossanitário adequado. Há situações, no entanto, em que é possível realizar a recuperação dos coqueiros, sendo necessário fazer uma avaliação prévia das plantas.

65

### **Que características devem ser observadas antes de se iniciar um programa de recuperação de coqueiros?**

Antes de iniciar um programa de recuperação de coqueiros, recomenda-se inicialmente observar o estado fitossanitário



e nutricional das plantas, as condições locais de plantio, o manejo utilizado e a idade das plantas. De maneira geral, coqueiros que apresentam poucas folhas, ausência de cachos e de novas inflorescências com frutos ou mesmo redução do diâmetro do tronco no ponto de inserção das folhas são considerados como plantas de baixo potencial produtivo.

Deve-se evitar também plantas que apresentem danos provocados por pragas, como as coleobrocas, que podem comprometer a produção futura. De maneira geral, quando se adota um programa de recuperação de um coqueiral utilizando-se manejo cultural e fitossanitário adequados, o aumento de produção dos coqueiros pode ser observado, em média, a partir do 2º ano após o início do tratamento.

# 3 Adubação



*Lafayette Franco Sobral*

**66**

## Como proceder para recuperar um coqueiral que não vem recebendo tratos culturais há muito tempo?

Para recuperar um coqueiral que não recebe tratos culturais há tempos, deve-se percorrer todo o coqueiral e identificar as plantas que ainda podem ser recuperadas. Plantas afetadas por pragas (como broca-do-olho-do-coqueiro – *Rhynchophorus palmarum* – e broca-do-estipe-do-coqueiro – *Rhinostomus barbirostris*), com olho fino e palhas curtas devem ser identificadas e não devem ser trabalhadas, pois não haverá retorno do investimento em tratos culturais.

**67**

## Em quanto tempo há retorno do investimento em fertilizantes utilizados para a adubação do coqueiro?

O aumento da produção de frutos é observado depois de 2 anos da adubação. Podem ser observados efeitos antes desse tempo devido à diminuição da queda de frutos.

**68**

## A adubação influencia no tamanho do fruto do coqueiro?

Sim. A adubação leva ao aumento do tamanho dos frutos. Entretanto, há casos, como o observado na variedade anão (*Cocos nucifera* var. *nana*), em que o número de frutos por cacho não pode aumentar muito, pois os frutos da variedade podem ser naturalmente pequenos.

**69**

## Os coqueiros estão com as folhas mais velhas amarelas e com manchas alaranjadas. O que está acontecendo?

Folhas velhas amarelas e com manchas alaranjadas indicam deficiências de nitrogênio e potássio, o que é muito comum em plantas não adubadas. A deficiência pode ser confirmada por meio de análises de solo e folha.

70

### A aplicação do sal de cozinha (cloreto de sódio) nas axilas das folhas é benéfica para o coqueiro?

A aplicação do sal de cozinha (cloreto de sódio), além de fornecer o cloro, nutriente importante para o coqueiro, pode criar um ambiente inóspito para as larvas de pragas. Por isso, sua aplicação é, sim, benéfica para o coqueiro.

71

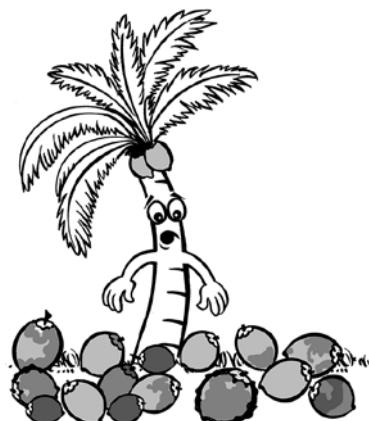
### Em coqueiros de baixa produtividade, o teor de potássio na folha é alto ou baixo?

Coqueiros com baixa produtividade não exportam potássio através dos frutos, o que leva o nutriente a se acumular na folha. Portanto, o teor de potássio na folha é alto. Quando é realizada a adubação com o nutriente e a produção de frutos aumenta, o teor de potássio na folha baixa devido à exportação.

72

### O que pode causar a queda de frutos do coqueiro antes da maturação?

A queda de frutos do cacho antes da maturação pode estar relacionada a vários fatores, entre eles está o estado nutricional deficiente, principalmente em relação ao nitrogênio.



73

### Como se determina a necessidade de adubação do coqueiro?

A necessidade de adubação do coqueiro é determinada por meio das análises de solo e folha.

**74**

## **Que equipamentos devem ser utilizados para coleta de amostras de solo?**

Para coleta de amostras de solo, devem-se usar trado ou enxada, um balde limpo, sacos plásticos e etiquetas de identificação (que devem conter o local da fazenda onde a amostra foi coletada, a data e a profundidade de amostragem).

**75**

## **Qual deve ser a profundidade da amostragem?**

Para fins de calagem e adubação, a profundidade de amostragem deve ser de 0 cm a 20 cm. Quando houver necessidade de verificar a existência de acidez subsuperficial, a amostragem deve ir até 50 cm.

**76**

## **Como se coleta uma amostra de solo em áreas novas?**

Primeiramente, deve-se percorrer a área a ser amostrada com o objetivo de conhecer sua situação quanto à homogeneidade. O número de áreas homogêneas corresponde ao número de amostras a ser coletado. Em cada área homogênea, deve-se retirar subamostras em 20 pontos ao acaso tomando-se o cuidado de evitar formigueiros e caminhos. Caso a área a ser plantada tenha sido ocupada com pastagem, deve-se evitar coletar amostras próximo ao cocho de mineralização e nos arredores das aguadas.

**77**

## **Como se coleta uma amostra de solo no coqueiral implantado?**

Para fins de calagem, a coleta da amostra deverá ser feita nas entrelinhas utilizando-se o mesmo critério de casualização usado em áreas onde o coqueiral será implantado e na mesma profundidade. Para fins de adubação, a coleta deverá ser realizada na projeção da

copa (local da adubação). Nesse caso, a amostra somente deve ser coletada depois de 60 dias da última adubação. No local da adubação, a concentração de nutrientes remanescentes das adubações realizadas pode ser alta, principalmente a do fósforo, que é menos lixiviado. Nesse caso, deve-se aumentar o número de subamostras para 30 por área homogênea do coqueiral.

### 78    **Como se sabe se a fertilidade do solo está adequada?**

Publicações que tratam das recomendações sobre o uso de fertilizantes para coqueirais são organizadas por estado da Federação. Nessas publicações, podem ser encontradas tabelas indicando os teores baixos, médios e altos dos nutrientes nas análises de solo para fins de fertilidade. Note-se que a interpretação dos resultados deve levar em consideração os métodos de análise. A interpretação dos resultados de fósforo analisado pelo método da resina não pode ser feita com tabela desenvolvida para o método do duplo ácido (também conhecido com Mehlich-1 ou Carolina do Norte). A rede de laboratórios da Embrapa utiliza o duplo ácido enquanto, no estado de São Paulo, é utilizado o método da resina.

79

### **Com que frequência devem ser coletadas amostras de solo para fins de adubação e calagem?**

Para fins de adubação, a amostragem deve ser anual. Para fins de calagem, a amostragem deve ser feita a cada 2 anos.



80

### **Quais determinações devem ser solicitadas ao laboratório de análise de solo?**

Os laboratórios de rotina de fertilidade do solo têm como kit básico as análises do pH em água e/ou cloreto de cálcio, do

hidrogênio + alumínio, da matéria orgânica e dos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e sódio. Com esses dados, os laboratórios calculam a soma de bases, a capacidade de troca catiônica a pH 7,0 e as porcentagens de saturação por bases e por alumínio. Deve-se solicitar também a determinação da textura (teores de areia, silte e argila) do solo e os micronutrientes zinco, manganês, boro e cobre. Com essas informações, pode-se fazer inferências seguras quanto à fertilidade do solo. As determinações de ferro, molibdênio, níquel e cloro devem ser solicitadas em casos especiais, pois, como não estão na rotina, normalmente são mais caras. Além disso, ainda não há muitos estudos indicando os teores mais adequados desses nutrientes.

81

### **Como se deve aplicar o calcário no solo em uma área nova?**

Para aplicar calcário em uma área nova, pode-se utilizar uma distribuidora de calcário acoplada a um trator. A distribuidora deve ser regulada para que a quantidade a ser aplicada por área seja próxima da calculada. A regulagem da distribuidora pode ser feita seguindo-se as instruções contidas no manual do fabricante. Caso não se disponha do manual, deve-se pesar uma quantidade de calcário, colocá-lo na distribuidora e aplicá-lo em uma área que deve ser medida. As distribuidoras têm escalas, que correspondem a uma aproximação da quantidade de calcário a ser aplicada em determinada área.

82

### **Como se deve aplicar calcário em um coqueiral implantado?**

No coqueiral implantado, deve-se aplicar o calcário em toda a área seguindo-se os mesmos critérios de regulagem da distribuidora (ver resposta à pergunta 81).

**83**

## **Como se deve aplicar calcário em um coqueiral implantado quando os resultados da análise de solo indicam altos teores de alumínio trocável e baixos teores de cálcio e de magnésio?**

Nesse caso, deve-se aplicar o calcário em toda área, pois o objetivo da calagem é neutralizar o alumínio trocável e elevar os teores de cálcio e de magnésio no solo.

**84**

## **Qual é a diferença entre o calcário calcítico e o dolomítico?**

O calcário calcítico contém menos de 5% de óxido de magnésio, e o dolomítico mais de 12% de óxido de magnésio. Quando o objetivo da calagem for somente corrigir a acidez, o calcário calcítico pode ser utilizado. Entretanto, quando o teor de magnésio no solo for muito baixo, deve-se preferir o calcário dolomítico.

**85**

## **Quais são as características de um bom corretivo de solo?**

Um bom calcário deve apresentar um poder relativo de neutralização total (PRNT) mínimo de 80%, embora a legislação brasileira admita calcários com PRNT mínimo de 45%.

**86**

## **O calcário dolomítico pode ser utilizado para corrigir deficiência de magnésio?**

A deficiência de magnésio é mais comum nas variedades de coqueiro-anão e híbridas de anão. Quando a deficiência está em estágio avançado, a sua correção deve ser feita utilizando-se o óxido de magnésio ou o sulfato de magnésio, pois a solubilidade (principalmente do sulfato) é bem maior do que a do carbonato de magnésio contido no calcário. Quando a deficiência for leve e a análise de solo indicar a necessidade de calcário, a utilização de

calcário dolomítico pode corrigir a deficiência, embora o processo seja mais lento.

87

### Quando o gesso deve ser utilizado?

O gesso deve ser utilizado quando a análise de solo identificar acidez subsuperficial. Para tal fim, a profundidade de amostragem deve atingir até 50 cm.

88

### Que critérios devem ser utilizados para recomendar o uso de gesso?

O uso do gesso é recomendado quando, na profundidade entre 30 cm e 50 cm, forem encontradas as seguintes condições: teor de cálcio menor do que 0,5 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> e saturação de alumínio maior do que 20%.



89

### Quais devem ser as quantidades de gesso a serem aplicadas?

As quantidades de gesso a serem aplicadas dependem da textura do solo e variam de 1,05 t/ha a 3,3 t/ha para solos arenosos e argilosos, respectivamente.

90

### Quais são as quantidades de nutrientes exportadas pelo fruto do coqueiro?

Uma produção equivalente a 119 frutos por planta por ano remove, através de casca, coque e albúmen, 51,72 kg/ha de nitrogênio, 7,54 kg/ha de fósforo, 87,46 kg/ha de potássio, 3,95 kg/ha de cálcio, 5,67 kg/ha de magnésio, 4,57 kg/ha de enxofre e 47,03 kg/ha de cloro.

**91**

**Por que, no Brasil, não se tem observado deficiência de cloro no coqueiro, apesar das grandes quantidades do nutriente exportadas pelo fruto?**

No Brasil, a fonte de potássio é o cloreto de potássio, o qual contém cloro em sua composição.

**92**

**Para fins de análise, deve-se proceder à coleta de folhas depois de ter ocorrido chuva?**

Deve-se evitar coletar folhas para análise antes de decorridas 36 horas de uma chuva de mais de 20 mm, pois pode haver perda de nutrientes na folha por lixiviação.

**93**

**Qual é o procedimento para a coleta de amostras de folha em coqueirais que ainda não entraram em produção?**

Considerando-se a primeira folha aberta como folha 1, contando-se em sequência chega-se às folhas 4 e 9.

**94**

**Para fins de análise, qual folha deve ser coletada em coqueiros em produção?**

Em coqueiros em produção, pode-se coletar tanto a folha 9 quanto a 14. Entretanto, a folha a ser coletada deve ser sempre a de meio de copa. Por exemplo, em um coqueiro com 20 folhas, a de número 10 é a de meio de copa. Entretanto, como os padrões foram desenvolvidos para a folha 9, essa deverá ser coletada. Em coqueiros com 28 folhas ou mais, a folha 14 deve ser coletada. Para se encontrar a folha 14,



dá-se uma volta em torno da planta e identifica-se a inflorescência mais recentemente aberta que estiver na axila da folha 10. No lado oposto, procura-se a próxima inflorescência prestes a abrir que estiver na axila da folha 9. Abaixo da folha 9 estará a 14.

95

### **Como e com que frequência se faz a coleta de folhas para análise?**

A amostragem de folha para análise deve ser efetuada anualmente. Em plantios com irrigação, a coleta pode ser feita em qualquer época do ano. Em plantios de sequeiro, a coleta deve ser feita no início do período seco.

96

### **Por que se deve coletar amostras de folha nas folhas 9 e 14?**

Deve-se coletar amostras das folhas 9 e 14 por dois motivos: a) os valores de referência utilizados para interpretação da análise foliar foram desenvolvidos para as folhas 9 e 14; e b) a concentração dos nutrientes varia com a posição das folhas. Por exemplo: o teor de nitrogênio cresce até a folha 14 e depois decresce. Os teores de fósforo e potássio decrescem e os de cálcio e magnésio crescem com a posição das folhas.

97

### **Quantas plantas devem ser amostradas para a análise foliar?**

De cada área homogênea, deve-se retirar amostra de cerca de 20 plantas. No caso de coqueiros-anões, cuja uniformidade das plantas é maior, o número de plantas amostradas pode diminuir para 15.

98

### **Como devem ser acondicionadas e guardadas as amostras de folhas antes do envio ao laboratório?**

Os folíolos devem ser acondicionados em sacos de papel e guardados na geladeira (não no congelador). Não devem decorrer mais de 2 dias entre a coleta e o envio ao laboratório.

**99**

## **Como se determinam as quantidades de fertilizantes a serem aplicadas no coqueiro?**

As quantidades de fertilizantes a serem aplicadas são determinadas a partir das relações entre a produção de frutos e os teores dos nutrientes no solo e na folha. Essas relações são obtidas em experimentos de campo de longa duração.

**100**

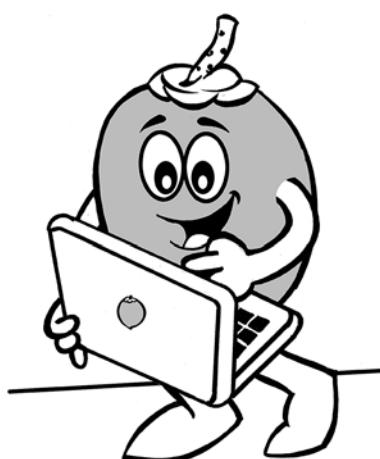
## **Como é feita a interpretação dos resultados da análise foliar?**

A interpretação dos resultados da análise foliar é feita comparando-se os resultados obtidos com os teores considerados adequados (determinados em experimentos de campo de longa duração). Quando os teores encontrados forem menores do que os considerados adequados, há necessidade de adubação com o respectivo nutriente. Quando o resultado encontrado for maior do que o teor considerado adequado, não há necessidade de adubação.

**101**

## **Quais são as quantidades de fertilizantes a serem utilizadas na adubação do coqueiro?**

As quantidades de fertilizantes a serem aplicadas dependem dos resultados das análises de solo e/ou folha. A Embrapa desenvolveu o software FertOnline<sup>1</sup>, em que o demandante digita os resultados das análises de solo e/ou de folha, e as recomendações são indicadas. Caso sejam digitados resultados das análises de solo e folha, a de solo servirá para o programa calcular a calagem



<sup>1</sup> Disponível em: <[www.cptc.embrapa.br](http://www.cptc.embrapa.br)>.

e a de folha servirá para o programa calcular as quantidades de fertilizantes. Caso o demandante disponha somente de resultados de análise de solo, o FertOnline também indicará as quantidades de fertilizantes a serem aplicadas.

**102**

### **Por que os adubos nitrogenados e potássicos devem ser parcelados?**

Tanto o nitrogênio quanto o potássio são passíveis de lixiviação. Quando toda a dose é aplicada de uma vez, corre-se o risco de perdas dos nutrientes para as camadas mais profundas do solo. No coqueiro adulto, as perdas podem ser menores, pois o sistema radicular do tipo fasciculado atua como uma rede de retenção.

**103**

### **Que cuidado se deve ter quando se aplica a ureia em cobertura?**

A ureia no solo sofre ação da enzima urease e se decompõe em amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e em gás amônia ( $\text{NH}_3$ ). A volatilização do gás amônia causa perdas de nitrogênio, o que acarreta prejuízos ao produtor. Pode-se reduzir as perdas por volatilização incorporando-se a ureia ao solo, procedimento de custo alto adotado em médias e grandes propriedades. Outra forma de diminuir as perdas é aplicar a ureia quando houver previsão de chuva para o período pós-aplicação.

**104**

### **Pode-se aplicar a ureia em solo seco?**

Caso a quantidade de chuva depois da aplicação da ureia não seja suficiente para incorporá-la ao solo, haverá perdas. A quantificação das perdas depende de atributos do solo, entre os quais os mais importantes são o pH e a textura. As perdas são maiores em solos com pH acima de 6,5 e de textura arenosa.

**105**

### **Os fertilizantes orgânicos podem ser utilizados no coqueiro?**

Sim. Os fertilizantes orgânicos (como estercos de bovinos e aves) melhoraram o solo através de aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) e da retenção de umidade, além de prover nutrientes para a planta. O aumento da CTC diminui o risco de lixiviação dos adubos nitrogenados e potássicos. A melhoria na retenção de umidade diminui os efeitos do déficit hídrico.

**106**

### **Os compostos orgânicos podem ser utilizados na adubação do coqueiro?**

Sim. Os compostos orgânicos são provenientes do processo de compostagem, em que palhas e restos de culturas são misturados a resíduos orgânicos ricos em microrganismos, como estercos. Por meio da fermentação, se consegue uma matéria orgânica mais uniforme e livre de sementes. Nesse material, os nutrientes podem ser liberados de forma mais rápida do que nos resíduos orgânicos não decompostos. As quantidades de compostos orgânicos a serem aplicadas por planta variam com a idade da planta e a disponibilidade do composto.

**107**

### **Que deficiências de micronutrientes são mais frequentes no coqueiro?**

As deficiências de boro e cobre são mais frequentes. A deficiência de boro pode ser corrigida com a aplicação de 50 g de ácido bórico por planta que tenha pelo menos 4 anos. A deficiência de cobre pode ser corrigida com 100 g de sulfato de cobre por planta que tenha pelo menos 4 anos. Em plantas jovens, as quantidades a serem aplicadas variam com a idade da planta. Por exemplo, para plantas com 2 anos e bom desenvolvimento, deve-se aplicar metade das referidas doses.

**108**

### **Quais são as consequências da deficiência de boro no coqueiro?**

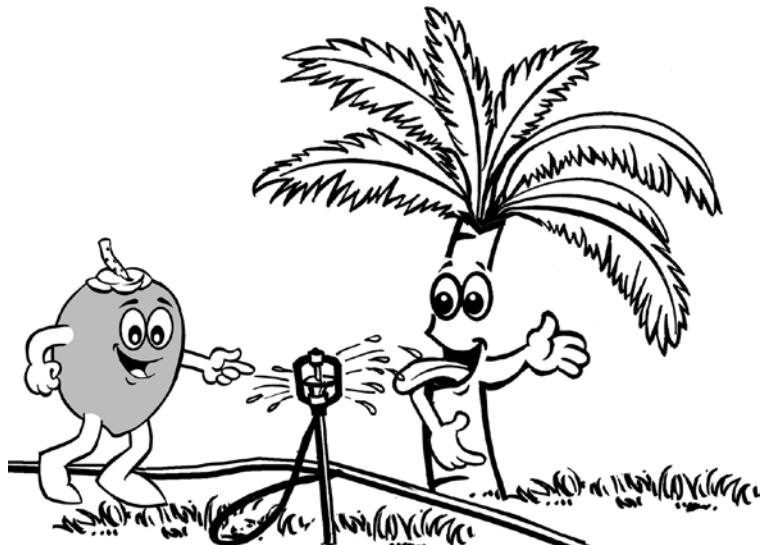
A deficiência de boro afeta a gema terminal do coqueiro. Como a planta tem somente um ponto de crescimento, se ele for destruído, o coqueiro morre. A deficiência de boro também afeta o sistema radicular do coqueiro.

**109**

### **Fórmulas comerciais podem ser utilizadas na adubação do coqueiro?**

Sim, desde que sejam mantidas as proporções e quantidades dos nutrientes constantes das recomendações feitas com base nas análises de solo e folha. Por exemplo: caso a análise de solo indique a necessidade anual de 900 g de nitrogênio por planta e se deseje utilizar a fórmula 20-10-20 (1.000 g dessa fórmula tem 200 g de nitrogênio), serão necessários 4,5 kg da fórmula para atender à recomendação. As proporções e quantidades do fósforo e do potássio precisarão ser equilibradas.

# 4 Irrigação



*Julio Roberto Araujo de Amorim  
Ronaldo Souza Resende  
Fábio Rodrigues de Miranda  
Luis Carlos Nogueira*

**110**

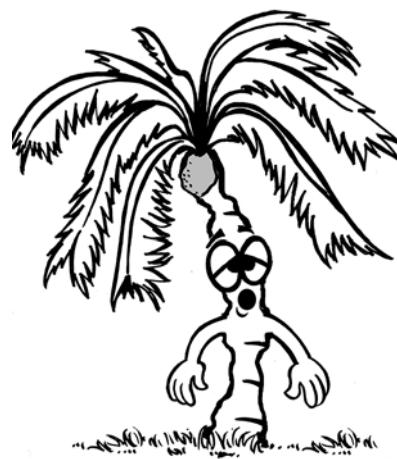
## É possível irrigar todos os tipos ou variedades de coqueiro?

Sim. Porém, são comumente irrigados o coqueiro-anão (*Cocos nucifera* var. *nana*) e o híbrido. No Brasil, a irrigação do coqueiro-gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) não é economicamente viável, porque ele demora mais tempo para produzir e apresenta menor produção (número de frutos por planta por ano) em comparação às variedades anão e híbrido. Além disso, o coqueiro-gigante é geralmente cultivado em Neossolos Quartzarênicos (solos arenosos) das baixadas litorâneas, o que reduz as eficiências de irrigação e de fertirrigação devido a perdas de água por percolação profunda (infiltração de água para além da zona das raízes) e de nutrientes por lixiviação (lavagem de sais).

**111**

## Como é possível saber se o coqueiro está com deficiência de água?

Inicialmente, deve-se observar o secamento das extremidades de todos os folíolos, principalmente no ápice das folhas mais velhas. Em seguida, deve-se observar a senescênci precoce da folha e a redução no número de folhas vivas devido também à redução no ritmo de emissão foliar.



**112**

## A escolha do método de irrigação depende de quê?

A escolha do método de irrigação depende principalmente dos seguintes fatores: disponibilidade de água (em quantidade e qualidade) na propriedade, localização da fonte de água em relação à área a ser irrigada, características do solo, viabilidade econômica do projeto e mão de obra disponível para a irrigação.

**113**

### **Quais são as características do solo que mais interferem na escolha do método de irrigação?**

A textura (que, dependendo da proporção entre areia, silte e argila, pode ser arenosa, média ou argilosa), a estrutura (definida pelo tipo, tamanho e grau de agregação das partículas), a profundidade, o relevo, a suscetibilidade à erosão, as condições de drenagem e a salinidade do solo.

**114**

### **Quais são os métodos e sistemas de irrigação mais indicados para o cultivo do coqueiro?**

Considerando a eficiência do uso da água, a irrigação localizada, representada pelos sistemas de microaspersão e de gotejamento (superficial e subterrâneo), é o método de irrigação mais indicado para a cultura do coqueiro.

**115**

### **Qual sistema de irrigação localizada é o mais apropriado para irrigar a cultura do coqueiro?**

Para solos arenosos, o uso do sistema de microaspersão é o mais recomendado, uma vez que, com um único microaspersor em vez de vários gotejadouros, consegue-se uma maior área molhada do solo, o que proporciona melhor distribuição das raízes no perfil do solo. Em regiões onde a água é escassa ou de baixa qualidade (com problemas de salinidade), sobretudo se o solo for de textura de argilosa a média, deve-se optar por um sistema de gotejamento, seja esse superficial ou enterrado (subsuperficial).

**116**

### **Entre os sistemas de irrigação localizada, qual é o mais utilizado para a irrigação do coqueiro no Brasil?**

No Brasil, o sistema de microaspersão é o mais utilizado para irrigar o coqueiro.

**117**

### **Quais são as vantagens da irrigação por gotejamento?**

No gotejamento, a água é aplicada de forma pontual e molha apenas uma pequena área da superfície do solo, o que reduz as perdas de água por evaporação e, no período seco do ano, o crescimento de plantas invasoras.

**118**

### **Quais são as desvantagens da irrigação por gotejamento?**

A aplicação da água num volume restrito do solo, característica do método, restringe o desenvolvimento do sistema radicular, o que torna as plantas mais suscetíveis ao estresse em situações de deficiência hídrica.

**119**

### **Quais são as vantagens do sistema de gotejamento subterrâneo (enterrado) em relação ao gotejamento superficial?**

O sistema de gotejamento subterrâneo apresenta as seguintes vantagens: menor perda de água por evaporação, menor incidência de doenças e plantas invasoras, maior durabilidade dos materiais (tubulações), menor suscetibilidade a danos provocados pelos tratos culturais, possibilidade de mecanização de 100% da área e uso de águas residuais.

**120**

### **Quais são as desvantagens do sistema de gotejamento subterrâneo (enterrado) em relação ao gotejamento superficial?**

O sistema de gotejamento subterrâneo é de manutenção mais difícil por não permitir o acompanhamento visual e o teste do funcionamento dos tubos gotejadores (emissores), que se encontram enterrados. É potencialmente suscetível ao acúmulo de sais (na camada compreendida entre a superfície do solo e a região acima da linha lateral) e à intrusão ou penetração de raízes nas linhas laterais dos gotejadores.

**121**

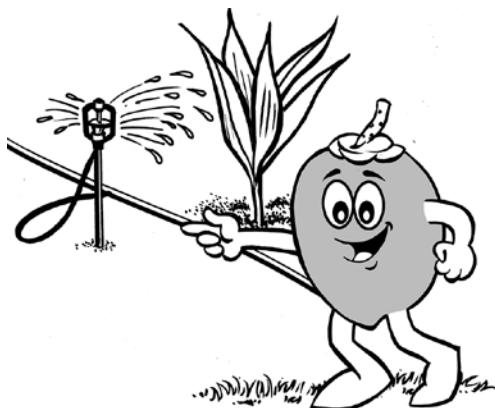
### **Como é possível evitar ou prevenir os problemas de intrusão radicular ou entupimento dos emissores em sistemas de gotejamento enterrado?**

Para prevenir os problemas de obstrução ou entupimento dos emissores, provocados por raízes ou qualquer outro material orgânico que se deposite em seus orifícios, recomenda-se que se evite tanto aplicar volumes de água muito pequenos como operar o sistema a baixas pressões (menos de 55 kPa  $\approx$  0,55 atm). A intrusão de raízes também pode ser contornada aplicando-se 0,13 mL de trifluralina por gotejador de duas a três vezes por ano em solos argilosos e de três a quatro vezes em solos arenosos.

**122**

### **Quais são as vantagens da irrigação por microaspersão em relação ao gotejamento?**

O sistema de microaspersão proporciona menor perda de água por percolação profunda e maior área molhada em solos de textura de arenosa a média, o que favorece o maior desenvolvimento de raízes.



**123**

### **Quais são as desvantagens da irrigação por microaspersão em relação ao gotejamento?**

Na irrigação por microaspersão, quando sob alta frequência de aplicação, as perdas de água por evaporação na superfície do solo podem ser significativas por molhar uma área do solo maior do que no gotejamento. Por isso, deve-se ajustar a área molhada pelos microaspersores de acordo com o tamanho das plantas e com o desenvolvimento do sistema radicular.

**124**

### **Como é realizado o ajuste da área molhada pelos microaspersores?**

Os microaspersores geralmente apresentam um raio de distribuição de água que varia de 2,4 m a 3,5 m. Alguns modelos de microaspersores vêm de fábrica com estruturas (chamadas deflectores) que direcionam a aplicação da água, o que reduz seu raio de alcance para em torno de 1,0 m. Isso é útil nos primeiros anos de desenvolvimento da planta. Quando a cultura se desenvolve, o defletor deve ser removido para que o microaspersor funcione com seu padrão de distribuição de água normal.

**125**

### **Qual é o tipo de microaspersor mais recomendado?**

Recomenda-se dar preferência a microaspersores que sejam autocompensantes por apresentarem maior capacidade de manter a vazão constante.

**126**

### **Qual é a vazão dos microaspersores recomendada para irrigação do coqueiro?**

Na irrigação do coqueiro, é geralmente utilizado microaspersor com vazão de 70 litros por hora (L/h), quando se utiliza apenas um por planta, e de 35 L/h, no caso de se utilizar dois por planta.

**127**

### **Qual é a área de molhamento recomendada para microaspersores?**

É recomendável que a área de molhamento do microaspersor seja equivalente a, pelo menos, 35% a 40% da área correspondente à projeção da copa da planta, ou seja, a área sombreada pela copa medida ao meio-dia.

## **128 O que é eficiência de aplicação do sistema de irrigação?**

A eficiência de aplicação é a relação entre a quantidade de água efetivamente disponível para a planta e a quantidade de água aplicada. Os sistemas de microaspersão e gotejamento são conhecidos como de alta eficiência; podem atingir, quando bem projetados e operados, eficiências de aplicação da ordem de 85% a 90%.

## **129 Como se pode obter uma alta eficiência de aplicação?**

Em sistemas de irrigação localizada, além de manter constantes a vazão e a pressão de serviço dos emissores (microaspersores ou gotejadores) para que apresentem alta uniformidade de aplicação, deve-se também evitar perdas de água por escoamento superficial, por evaporação ou por percolação abaixo da profundidade efetiva das raízes.

## **130 O que é profundidade efetiva das raízes?**

Profundidade efetiva das raízes é a profundidade do solo onde está concentrada a maior parte do sistema radicular da planta (cerca de 80%) e que corresponde à região de maior atividade das raízes, na qual deve ser aplicada a água de irrigação pelos emissores (gotejadores ou microaspersores).

## **131 Qual é a profundidade efetiva das raízes do coqueiro?**

Na maioria dos casos, pode-se considerar como 0,6 m a profundidade efetiva do sistema radicular de coqueiros adultos. Entretanto, é recomendável a realização de inspeções de campo, pois podem ocorrer variações em função das condições locais, principalmente do tipo de solo.

## 132 Como se calcula o tempo de irrigação?

No caso de sistemas localizados, o tempo de irrigação é calculado em função do volume de água a ser aplicado (em litros por dia) dividido pela vazão do emissor (em litros por hora).



## 133

### Quando se conhece o volume de água bruto a ser aplicado, como se calcula o tempo de irrigação?

Nesse caso, o tempo de irrigação será determinado dividindo-se o volume de água demandado diariamente pela vazão do emissor (quando se utiliza mais de um, será usada a vazão total, resultante da soma das vazões de todos os emissores).

## 134

### Como se determina a intensidade de aplicação de um sistema?

A intensidade de aplicação é a relação entre a vazão do emissor e a área do solo molhada. Se a vazão for medida em litros por hora ( $L/h$ ) e a área em metros quadrados ( $m^2$ ), o resultado é obtido em milímetros por hora ( $mm/h$ ). O recomendável é que a intensidade de aplicação seja menor do que a capacidade de infiltração do solo, para que não haja escorramento superficial. Esse risco é mínimo em sistema de microaspersão, visto que ele se caracteriza pela pequena intensidade de aplicação.

## 135

### Quais fatores interferem na quantidade de água requerida pelo coqueiro?

A quantidade de água requerida pelo coqueiro depende de vários fatores, tais como: solo (tipo, textura, teor de umidade,

fertilidade), clima (radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento), cultura (cultivar, idade, altura, área foliar e estado nutricional da planta) e manejo cultural (uso de quebra-ventos e cobertura morta, controle fitossanitário e de plantas invasoras, fertilização, método ou sistema de irrigação utilizado, frequência e tempo de aplicação de água).

### **136 Quanto de água a cultura do coqueiro requer?**

A cultura do coqueiro requer uma precipitação anual de aproximadamente 1.500 mm distribuída uniformemente ao longo do ano.

### **137 Qual é o consumo diário de água do coqueiro?**

O consumo diário de água varia em função da idade da cultura e da demanda atmosférica local. Para as condições do Nordeste do Brasil, na estação mais seca do ano, o consumo varia de 30 litros por dia a 50 litros por dia na fase jovem da cultura e de 150 litros por dia a 250 litros por dia na fase produtiva.

### **138 Que métodos auxiliam no manejo de irrigação do coqueiro?**

Existem vários métodos que visam auxiliar no manejo da irrigação, sendo mais comumente utilizados os que tomam por base a demanda atmosférica (que depende das características climáticas da região) e os que se baseiam na umidade do solo (que depende, portanto, das características do solo). Os métodos baseados na demanda atmosférica requerem a disponibilidade de dados de variáveis climáticas, oriundos de uma estação climatológica. No entanto, de posse de dados relativos às características do solo, é possível manejar a irrigação com base no turno de rega (ou frequência de irrigação), no balanço hídrico do solo e no potencial ou tensão da água no solo. Considerando-se a forma como a planta extrai a água do solo, o método de controle da tensão da água no solo permitirá

resultados satisfatórios com a utilização de instrumentos simples, como os tensiômetros.

### **139 O que é um tensiômetro?**

Tensiômetro é um aparelho utilizado para medir a tensão com que o solo retém a umidade ou a água armazenada em seu perfil. Quanto mais seco estiver o solo, maior será a tensão com que a água é retida.

### **140 Como é realizado o monitoramento do nível de umidade do solo para o manejo da irrigação utilizando-se tensiômetro?**

Com apenas um tensiômetro instalado na posição central do volume de solo irrigado, já é possível obter informação útil sobre a tensão da água no solo para manejá-la. Contudo, a utilização de dois tensiômetros instalados de forma a representar a metade superior (camada de 0 m a 0,3 m) e a metade inferior (camada de 0,3 m a 0,6 m) da zona radicular efetiva pode contribuir com informações mais detalhadas para o manejo da irrigação.

### **141 Qual é o nível de umidade do solo mais adequado para o desenvolvimento e a produção do coqueiro-anão?**

O coqueiro se desenvolve melhor quando o solo apresenta disponibilidade de água em torno da capacidade de campo. Para o coqueiro-anão, os valores máximos toleráveis de tensão da água no solo entre uma irrigação e outra, nas profundidades de 25 cm e 50 cm, devem estar na faixa de 10 kPa a 25 kPa para solos arenosos, de 25 kPa a 40 kPa para solos de textura média e de 40 kPa a 55 kPa para solos argilosos. Essas faixas de tensão podem também ser ajustadas para as condições locais, melhorando-se, assim, a precisão do manejo da irrigação.

## **142 É possível determinar quanto e quando irrigar?**

Sim. Mediante o monitoramento diário da tensão da água no solo, torna-se possível ajustar periodicamente o volume de água a ser aplicada (quanto irrigar) e o momento mais adequado de se fazer as aplicações (quando irrigar).

## **143 Qual é o momento mais adequado para realizar a irrigação?**

Em geral, assume-se que o momento certo para realizar a irrigação é aquele em que a tensão de retenção da água pelo solo atingir um nível ou valor-limite, a partir do qual a absorção de água pelas raízes será comprometida. A partir desse valor-limite, a planta sofrerá deficiência hídrica e terá o desenvolvimento e a produtividade comprometidos.

## **144 De que depende o turno de rega (ou frequência de irrigação)?**

O turno de rega (ou frequência de irrigação) depende de diversos fatores relacionados ao tipo de solo, à qualidade da água, às condições climáticas, à espécie e variedade cultivada e ao método e sistema de irrigação utilizado. Os sistemas de irrigação localizada são caracterizados como de alta frequência, visando garantir que a variação no teor de umidade na área das raízes seja a menor possível. Desse modo, para manter a umidade do volume de solo próxima à capacidade de campo, a frequência de irrigação adotada é geralmente diária.

## **145 A água a ser usada na irrigação deve ser analisada?**

Sim, a água de irrigação deve ser analisada no que se refere aos aspectos físicos, químicos e microbiológicos. Isso porque certas substâncias



químicas, microrganismos ou impurezas que possam estar presentes ou dissolvidos na água interferem na sua qualidade, podendo torná-la inadequada para uso na irrigação por provocarem danos às plantas (toxidez), aos solos (salinização e/ou sodificação), aos equipamentos de irrigação (corrosão e/ou entupimento) ou à saúde humana (doenças). Assim, a qualidade da água pode vir a ser um fator limitante à implantação de projetos de irrigação, especialmente os que empregam sistemas de irrigação localizada.

#### **146 O que é fertirrigação?**

A fertirrigação é a aplicação dos fertilizantes via água de irrigação. Somente os fertilizantes que não se precipitam podem ser utilizados, pois os precipitados podem entupir os bicos dos microaspersores que são comumente usados na cultura do coqueiro. Os fertilizantes fosfatados, como superfosfatos simples e triplo, não são indicados para serem aplicados via fertirrigação. Também se deve evitar aplicar os adubos contendo enxofre e cálcio.

#### **147 O coqueiro pode ser adubado por fertirrigação?**

Sim. Quando se utilizam sistemas de irrigação por gotejamento ou microaspersão, a aplicação de fertilizantes solúveis deve ser feita preferencialmente via fertirrigação, que proporciona várias vantagens para o produtor e melhor desenvolvimento das plantas.

#### **148 Quais são as vantagens da fertirrigação para o coqueiro?**

Entre as principais vantagens da fertirrigação para a cultura do coqueiro, podem ser citadas: a economia de tempo e de mão de obra para a aplicação dos fertilizantes; a aplicação dos nutrientes restrita ao volume de solo molhado, onde se concentram as raízes; a aplicação uniforme dos fertilizantes na área irrigada; o aumento da eficiência dos fertilizantes; o aumento da produção; e a melhoria da qualidade do produto.

**149**

## **Quais são as desvantagens da fertirrigação para o coqueiro?**

As desvantagens da fertirrigação estão relacionadas ao investimento inicial para a compra dos equipamentos, à possível obstrução dos emissores (principalmente de gotejadores), à necessidade do manejo por pessoas treinadas e aos riscos de acidificação, lavagem de nutrientes e/ou salinização do solo (caso as quantidades de fertilizantes aplicadas não sejam calculadas adequadamente).

**150**

## **Quais são os principais aspectos que devem ser considerados na fertirrigação?**

Para que a fertirrigação possa ser efetiva, o sistema de irrigação deve apresentar uma boa uniformidade de distribuição da água (mínimo de 90%), os fertilizantes utilizados devem ser solúveis em água e compatíveis entre si, as necessidades de nutrientes do coqueiro devem ser consideradas e o manejo da irrigação deve ser bem feito, de modo a evitar a lixiviação dos nutrientes e manter a salinidade do solo em níveis adequados para a cultura. Além disso, a água de irrigação deve ser de boa qualidade.

**151**

## **Quais são os fatores relacionados à qualidade da água de irrigação que devem ser levados em consideração quando se pratica a fertirrigação?**

As águas de irrigação contêm, em proporções variadas, íons (saís solúveis) que podem ser nutrientes essenciais às plantas, tais como: cálcio, magnésio, potássio, sulfato e boro. Esses íons devem ser considerados no momento de se preparar as soluções nutritivas e, no caso de estarem presentes na água em concentrações superiores às ideais, deve-se observar o equilíbrio entre os íons incompatíveis. Portanto, o conhecimento da qualidade da água de irrigação permite determinar a dosagem correta dos nutrientes a serem aplicados após descontar as quantidades já presentes na

água. Conhecer a qualidade da água também permite determinar a eventual necessidade de correção do pH e, dependendo de seu valor, escolher que fontes de nutrientes usar no preparo da solução nutritiva. Além disso, em se tratando de sistemas de irrigação localizada, a água de irrigação deve estar livre de sólidos em suspensão e microrganismos.

152

### **Quais são os fertilizantes que podem ser aplicados na fertirrigação do coqueiro?**

Na fertirrigação, podem ser utilizados fertilizantes contendo macro e micronutrientes, desde que sejam solúveis em água, apresentem segurança para uso no campo, não causem corrosão ou entupimento nos componentes do sistema de irrigação, não causem diminuição no rendimento das culturas e não reajam com os sais ou outros produtos químicos encontrados na água de irrigação. Quando mais de um fertilizante for aplicado ao mesmo tempo, eles devem ser compatíveis entre si, a fim de evitar precipitações no sistema de irrigação. Como fontes de macronutrientes, podem ser utilizados os seguintes fertilizantes: ureia, sulfato de amônio, ácido nítrico, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, cloreto de potássio, sulfato de potássio, fosfato monoamônico (MAP), fosfato monopotássico (MKP), ácido fosfórico, sulfato de magnésio, entre outros. Como fontes de micronutrientes, podem ser utilizadas misturas solúveis de micronutrientes ou ácido bórico, bórax, sulfato de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco, ferro quelatizado e molibdato de sódio.

153

### **Pode existir incompatibilidade entre fertilizantes quando aplicados na fertirrigação?**

Sim. Deve-se evitar a mistura, no mesmo tanque, de fertilizantes que contenham cálcio (por exemplo, nitrato de cálcio) com outros que apresentem sulfatos e fosfatos. Entre os tipos de misturas que podem ser utilizadas na fertirrigação, citam-se: ureia com

cloreto de potássio, sulfato de amônio com quase todos os adubos nitrogenados e fosfato monoamônico com adubos nitrogenados. Nitrato de cálcio pode ser misturado com ureia, nitrato de potássio e cloreto de potássio.

#### **154 Quais são os equipamentos utilizados na fertirrigação?**

Para realizar a fertirrigação, são necessários um ou mais tanques para a mistura (solubilização) dos fertilizantes e um ou mais injetores de fertilizantes para injetar a mistura no sistema de irrigação. Os principais tipos de injetores de fertilizantes utilizados na fertirrigação são o Venturi e as bombas injetoras. Ambos apresentam bom controle da dosagem de aplicação e taxa de injeção constante. A vantagem do Venturi é o seu baixo custo, boa durabilidade e baixa necessidade de manutenção. No entanto, seu uso pode afetar a pressão de operação do sistema, caso não seja instalado com uma bomba elétrica auxiliar, também chamada *booster*. Já as bombas injetoras podem ser de acionamento hidráulico ou elétrico e não afetam a pressão do sistema. Porém, têm custo inicial mais elevado e apresentam peças móveis que se desgastam com o tempo e que necessitam de manutenção.

#### **155 Como deve ser feita a aplicação de fertilizantes na fertirrigação?**

A aplicação de fertilizantes na fertirrigação consiste em três fases. Na primeira fase, deve-se operar o sistema de irrigação aplicando-se somente água, até que toda a tubulação esteja cheia, a pressão de operação esteja adequada e todos os gotejadores ou microaspersores atinjam sua vazão normal. Na segunda fase, a solução contendo os fertilizantes solubilizados é injetada no sistema de irrigação. Na terceira fase, após o término da aplicação, o sistema deve funcionar apenas com água novamente por um período de 20 a 30 minutos para limpar as tubulações e mover o fertilizante no perfil do solo.

**156**

## **Qual deve ser a frequência da fertirrigação?**

A frequência da fertirrigação para o coqueiro depende do tipo de nutriente e do solo. Fertilizantes com maior potencial de lixiviação, como os nitrogenados, devem ser aplicados mais frequentemente do que aqueles com menor potencial, como os fosfatados e os potássicos. Em solos arenosos, a fertirrigação deve ser mais frequente, pois há menor capacidade de retenção de água e de nutrientes, o que favorece a lixiviação. Em solos argilosos, que apresentam menor taxa de infiltração e maior retenção de água, as fertirrigações podem ser menos frequentes. Na prática, geralmente se utiliza a frequência de fertirrigação semanal para a aplicação de fertilizantes contendo nitrogênio e potássio. Fertilizantes contendo fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes podem ser aplicados em intervalos maiores.

**157**

## **Quando o coqueiral está com acentuado deficit nutricional, é possível fazer a correção do problema com a fertirrigação?**

Não. Devido a limitações de solubilidade dos fertilizantes, as quantidades de nutrientes aplicadas na fertirrigação são pequenas, e pode levar um tempo demasiadamente longo para que as plantas recebam as quantidades de nutrientes de que estão precisando. Nesses casos, é aconselhável uma adubação convencional na qual são aplicadas quantidades maiores de nutrientes. A partir daí, a fertirrigação pode ser utilizada.

# 5 Pragas



*Joana Maria Santos Ferreira  
Adenir Vieira Teodoro  
Aldomario Santo Negrisolí Júnior  
Elio Cesar Guzzo*

**158**

## **Todos os insetos e ácaros que se alimentam do coqueiro devem ser considerados pragas?**

Um inseto ou ácaro deve ser considerado praga somente quando ele causa danos ao coqueiro (seja na fase do viveiro, seja na fase do campo) e, por conseguinte, prejuízos ao produtor.

**159**

## **Quais são os danos e prejuízos causados pelas pragas?**

Entre os danos e prejuízos causados pelas pragas, estão os seguintes: atraso no desenvolvimento vegetativo da planta, retardamento no início da fase de produção, queda prematura de frutos, amarelecimento das folhas mais velhas e medianas, redução da área foliar causada pelo desfolhamento ou raspagem das células epidérmicas, redução no tamanho e peso do fruto, depreciação do valor do fruto no mercado de coco in natura, perda de produção, quebra do cacho, perda de plantas e aumento no custo de produção.

**160**

## **O coqueiro é atacado por mais pragas do que as outras palmáceas?**



Não necessariamente. O número de pragas conhecidas é maior no caso do coqueiro por ele ser a palmácea mais cultivada no mundo. Consequentemente, o monitoramento de pragas é mais frequente nessa do que em outras palmeiras.

**161**

## **Quais partes do coqueiro são atacadas por pragas?**

Todas as partes do coqueiro podem ser atacadas por insetos ou ácaros que são considerados pragas. Existem espécies que atacam as folhas, as inflorescências, os frutos, o estipe ("tronco") e até as raízes em todas as fases de desenvolvimento da cultura.

**162**

### **Quais insetos causam os maiores prejuízos à cultura do coqueiro?**

Os insetos que causam os maiores danos ao coqueiro são brocas (*Rhynchophorus palmarum*, *Rhinostomus barbirostris*, *Homalinotus coriaceus*, *Amerrhinus ynca*, *Strategus aloeus*, *Eupalamides cyparissias cyparissias*), desfolhadore (Brassolis sophorae, *Opsiphanes invirae*, *Coraliomela brunnea*, *Mecistomela marginata*), sugadores (*Aleurodicus pseududugesii*, *Cerataphis lataniae*, *Aspidiotus destructor*), raspadores (*Delocrania cossyphoides*, *Hemisphaerota tristis*) e traça (*Atheloca subrufella*), além de esperança (*Meroncidius* sp.), formigas (*Atta cephalotes*, *Atta laevigata*, *Atta sexdens sexdens*) e cupins (*Heterotermes tenuis*, *Nasutitermes rippertii*).

**163**

### **Quais são os principais ácaros que atacam a cultura do coqueiro no Brasil?**

O coqueiro é atacado por diversas espécies de ácaros; no entanto, apenas algumas são consideradas pragas. O ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*), o ácaro-da-mancha-anelar (*Amrineus cocofolius*) e o ácaro-da-mancha-longitudinal (*Steneotarsonemus furcatus*) atacam os frutos do coqueiro, enquanto o microácaro-branco (*Retracrus johnstoni*), o ácaro-vermelho (*Tetranychus mexicanus*) e o ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indica*) atacam as folhas.

**164**

### **Quais são as espécies de ácaros que mais ocorrem no Brasil?**

As espécies mais importantes para o coqueiro no Brasil são o ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*), principalmente na região Nordeste em função de condições climáticas adequadas para o seu desenvolvimento, e o ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indica*), largamente distribuído no mundo e com ocorrência no

Brasil já registrada nos estados de Roraima, Amazonas, Ceará, Sergipe, São Paulo e Mato Grosso. O ácaro-vermelho-das-palmeiras pode se espalhar rapidamente pelo País devido ao seu alto poder de dispersão.

165

### Como é possível identificar um ácaro e quais são as diferenças entre ácaros-praga e ácaros predadores?

Ácaros são pequenos artrópodes que se diferenciam dos insetos por apresentarem geralmente quatro pares de pernas na fase adulta, corpo não segmentado e ausência de antenas. No entanto, dentre os ácaros-praga do coqueiro, o ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*), o ácaro-da-mancha-anelar (*Amrineus cocofolius*) e o microácaro-branco (*Retracrus johnstoni*) possuem apenas dois pares de pernas. O táxon dos ácaros é um dos mais diversos entre todos os dos invertebrados e inclui os ácaros-praga ou fitófagos (que se alimentam de plantas e causam danos a importantes culturas agrícolas), os ácaros predadores (que são espécies benéficas por predarem os ácaros fitófagos e, portanto, auxiliarem no controle biológico dessas pragas) e os ácaros decompositores (que se alimentam de fungos).

166

### Quais são os sintomas do ataque do ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*) ao fruto do coqueiro?

Os sintomas iniciais do ataque do ácaro-da-necrose são o aparecimento de cloroses de formato triangular, que evoluem para necroses e aumentam com o crescimento do fruto. As lesões necróticas se caracterizam por rachaduras superficiais e longitudinais de cor marrom-escura e aspecto áspero; às vezes, há exsudação de resina. Em casos de ataques severos, os frutos se deformam, perdem peso e podem cair prematuramente. Frutos atacados destinados ao mercado de água de coco sofrem depreciação em função da aparência; entretanto, não há relatos de alteração na qualidade do coco-verde e do coco-seco.

**167**

### **Quais são os sintomas do ataque do ácaro-da-mancha-anelar (*Amrineus cocofolius*) ao fruto do coqueiro?**

Os frutos atacados pelo ácaro-da-mancha-anelar perdem o brilho; em seguida, surgem pontos escuros, os quais evoluem para uma necrose da epiderme, levando a rachaduras longitudinais na linha de crescimento dos frutos. A necrose se assemelha a um anel ao longo da região equatorial do fruto, daí a denominação de “mancha-anelar”. A mancha-anelar pode cobrir grande parte da superfície de frutos muito atacados e é mais superficial e menos acentuada do que a necrose causada pelo ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*). Não existem evidências de alteração da qualidade de água ou redução do peso de frutos atacados, mas os frutos atacados perdem valor no mercado de coco-verde em função dos danos estéticos.

**168**

### **Quais são os sintomas provocados pelo ataque do ácaro-da-mancha-longitudinal (*Steneotarsonemus furcatus*) ao fruto do coqueiro?**

Os sintomas de ataque do ácaro-da-mancha-longitudinal são semelhantes aos do ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*). A diferença é que as faixas necróticas em frutos atacados por essa praga são longitudinais e não em formato de triângulo. O ataque dessa praga também deprecia frutos para o mercado in natura.

**169**

### **Como é feito o manejo do ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*)?**

Existem pesticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle do ácaro-da-necrose. No entanto, o produtor deve consultar um engenheiro-agrônomo de sua região para obter informações técnicas, caso opte pelo controle

químico. O controle alternativo do ácaro-da-necrose é feito com óleo bruto de algodão, extraído das sementes do algodão (*Gossypium hirsutum*), na dosagem de 1,5 L + 1,0 L de detergente neutro para cada 100 L de água. No preparo da calda, deve-se misturar, em um tonel, inicialmente, o óleo e o detergente e, depois, a água até obter uma solução homogênea para, em seguida, adicionar essa mistura à quantidade de água desejada dentro do tanque de aplicação. Devem ser realizadas de três a quatro pulverizações quinzenais dessa mistura (a depender da intensidade do ataque do ácaro), seguidas de pulverizações mensais de manutenção. As pulverizações devem ser dirigidas às inflorescências e aos cachos novos e devem ser realizadas pela manhã ou no fim da tarde, evitando-se, assim, a evaporação e o secamento das gotículas do óleo. Outros óleos brutos vegetais, como os de soja (*Glycine max*), mamona (*Ricinus communis*) e coco (*Cocos nucifera*), também podem ser usados na mesma dosagem para o controle dessa praga.

170

**Por que, em plantios novos, algumas plantas apresentam folhas centrais “queimadas”, com as pontas secas e atrofiadas?**

A planta com os sintomas descritos possivelmente encontra-se atacada pelo ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*). As folhas centrais apresentam-se necrosadas, deformadas, com a base da raque intumescida e com claros sinais de deficiência de boro (folhas curtas e pregueadas).

171

**Quais cuidados devem ser tomados com as plantas atacadas pelo ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*)?**

Recomenda-se pulverizar a planta com a mistura de um acaricida, óleo bruto de algodão a 1,5% e detergente neutro a 1%. O acaricida deve ser selecionado entre os produtos disponíveis no mercado e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento (Mapa) para a cultura do coqueiro. Atualmente, estão registrados no Mapa pesticidas à base dos princípios ativos abamectina, azadiractina, espirodiclofeno, fenpiroximato, hexitiazoxi, espiromesifeno e piridabem. Mistura-se inicialmente o óleo ao detergente, homogeneiza-se bem, acrescenta-se, em seguida, o acaricida e, então, a água. Depois, pulveriza-se a planta nas horas mais amenas do dia direcionando o jato da calda para a folha-flecha (folha central ainda fechada) e para a face inferior dos folíolos das folhas mais novas, onde as colônias do ácaro estão abrigadas. Realizam-se três aplicações da mistura em intervalos de 8 dias. Simultaneamente ao tratamento do ácaro, recomenda-se a distribuição, no solo ao redor da planta, de 30 g de bórax (ácido bórico) para correção da deficiência de boro. A emissão de folhas sadias ocorrerá após 2 meses do tratamento.

172

### **Existe alguma forma de controle biológico para o ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*)?**

Diversas espécies de ácaros predadores ocorrem naturalmente nas plantas de coqueiro. No Brasil, os ácaros predadores *Amblyseius largoensis*, *Bdella ueckermannii*, *Euseius alatus*, *Neoseiulus baraki*, *Neoseiulus paspalivorus*, *Proctolaelaps bickleyi*, *Proctolaelaps bulbosus* e *Typhlodromus ornatus* são considerados os principais inimigos naturais do ácaro-da-necrose. Esses predadores se alimentam do ácaro-da-necrose e, portanto, auxiliam no controle biológico natural da praga. No entanto, para tirar o máximo proveito do controle biológico exercido naturalmente pelos ácaros predadores, é importante que, quando for necessário usar algum produto para o controle do ácaro, esse produto seja seletivo (menos tóxico) aos inimigos naturais. Pesquisas recentes indicam que óleos vegetais, como o óleo bruto de algodão, são relativamente menos tóxicos a ácaros predadores. Além disso, fungos patogênicos, como *Hirsutella thompsonii*, são capazes de infectar e matar o ácaro-da-necrose e são pouco tóxicos a ácaros predadores.

173

## Quais são os sintomas e danos ocasionados por ácaros nas folhas do coqueiro?

O ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*) ataca a folha ainda fechada do coqueiro (folha-flecha), e seu dano se estende às folhas centrais da planta. As demais folhas do coqueiro são atacadas pelo microácaro-branco (*Retracrus johnstoni*) e pelo ácaro-vermelho (*Tetranychus mexicanus*). O ataque do microácaro-branco se caracteriza pelo aparecimento de manchas cloróticas amareladas na face superior dos folíolos, as quais se expandem à medida que as folhas envelhecem, podendo levar à seca. As colônias dos ácaros se desenvolvem na face inferior dos folíolos, onde aparecem manchas ferruginosas e pequenas pontuações brancas correspondentes às suas exúvias. Em altas infestações, as plantas ficam com amarelecimento generalizado. As colônias do ácaro-vermelho também se desenvolvem na face inferior dos folíolos do coqueiro, causando bronzeamento. Ao contrário do microácaro-branco, que é microscópico, o ácaro-vermelho pode ser visto a olho nu e produz uma fina camada de teia, à qual aderem detritos e poeira. O ataque desses ácaros causa redução da fotossíntese e aumento da transpiração da planta, podendo afetar a produção. Outro ácaro que ataca a folha do coqueiro é o ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indica*), uma grande ameaça às plantações de coqueiro no mundo. O ataque dessa praga causa amarelecimento severo e necrose nas folhas, ressecamento e até a morte da planta e pode reduzir a produção do coqueiro em mais de 50%. Mudas e plantas novas são mais severamente afetadas.

174

## Qual é o atual status do ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indica*) no Brasil e como é possível evitar a sua disseminação?

O ácaro-vermelho-das-palmeiras foi registrado no Brasil em 2009, e sua ocorrência encontra-se restrita a alguns estados da

Federação. Essa praga preocupa pelo seu alto poder de dispersão e sua alta taxa reprodutiva, além da alta diversidade de palmeiras existente na região (potenciais plantas hospedeiras) e da fragilidade das barreiras fitossanitárias. Por ser uma praga introduzida há pouco tempo em nosso País, deve-se evitar o transporte de material vegetal infestado, principalmente folhas e mudas, de locais infestados para outras áreas livres dessa praga. Esse ácaro pode ainda se dispersar através de material destinado à colheita e do vento.

175

### Como é possível controlar o ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indica*)?

Atualmente, não existem acaricidas registrados para o controle dessa praga em coqueiro no Brasil. No entanto, pesquisas indicam que abamectina, acequinocyl, dicofol, espiromesifeno, etoxazole, milbemectina, piridabem e enxofre são eficientes no seu controle. Sugere-se a pulverização das folhas atacadas com óleo bruto de algodão na dosagem de 2,0 L + 1,0 L de detergente neutro para cada 100 L de água. As folhas devem ser pulverizadas com atomizador, de modo que haja uma boa cobertura na face inferior dos folíolos, local onde se encontram as colônias da praga.



176

### Quais são as principais espécies de brocas e que tipo de danos elas causam ao coqueiro?

Dentre as mais importantes, podem-se citar: a broca-do-olho-do-coqueiro ou bicudo-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) que, ao colonizar a planta, destrói a região do meristema e cujo adulto é considerado o principal agente disseminador de doenças

letais como o anel-vermelho e a resinose-do-coqueiro; a broca-da-raque-foliar (*Amerrhinus ynca*), que se desenvolve na raque da folha (parte central), provocando quebra e perda das folhas e, consequentemente, enfraquecimento da planta; a broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*), que perfura e forma galerias internas no estipe, impedindo a passagem da seiva, enfraquece a planta, que fica sujeita à quebra pelo vento, e, em severas infestações, pode causar a morte da planta; a broca-do-pedúnculo-floral (*Homalinotus coriaceus*), cuja larva se desenvolve em galerias formadas nos tecidos laterais do pedúnculo do cacho, provocando a queda prematura de frutos ou a quebra do cacho e cuja presença na copa da planta é indicada por sulcos superficiais deixados no estipe; a broca-do-coleto (*Strategus aloeus*), que se desenvolve em estipes e troncos em processo de decomposição e cujos adultos atraídos para o coqueiro jovem perfuram o coleto da planta na base para se alimentar e, ao destruir a região do meristema, provocam a morte da planta; e a broca-da-coroa-foliar (*Eupalamides cyparissias cyparissias*), que provoca a quebra de folhas ainda funcionais e, ao penetrar na região meristemática da planta, destrói os tecidos de crescimento, causando a morte do coqueiro. A peculiaridade de cada uma das espécies de brocas é que define seu manejo.

177

### Qual é a relação da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) com a disseminação de doenças letais?

O adulto da broca-do-olho-do-coqueiro é vetor de patógenos causadores de doenças letais, como o anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*), a resinose-do-coqueiro (causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa*) e a podridão-do-olho-do-coqueiro (causada pelo oomiceto *Phytophthora palmivora*), doenças que podem ocasionar grandes perdas à plantação. À medida que as larvas e pupas da broca-do-olho-do-coqueiro se desenvolvem em coqueiros infectados por um patógeno, os adultos do inseto já emergem contaminados (interna e externamente). Esses

adultos são, então, atraídos para outros coqueiros sadios, feridos ou doentes e, ao depositarem seus ovos nos tecidos tenros da planta, liberam junto o patógeno, que, uma vez em contato com a nova planta hospedeira, se multiplica e coloniza toda a planta, tornando-a também doente. Dessa forma, um novo ciclo da praga é iniciado, o que favorece a disseminação da respectiva doença em função dos adultos que daí emergirão já infectados.

178

### **Quais métodos devem ser utilizados para monitorar e reduzir a população da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*)?**

Atualmente, o uso de armadilhas contendo feromônio e iscas vegetais é a técnica mais difundida e utilizada no Brasil em programas de controle da praga. Dois tipos de armadilhas são recomendados: a do tipo “balde” e a do tipo PET. Também se recomenda a adoção de algumas medidas profiláticas importantes, como: eliminar plantas mortas (cortar, queimar em crematório e/ou enterrar as partes das plantas); evitar ferimento em plantas sadias, principalmente nas áreas com plantas doentes e evitar o corte de folhas ainda verdes.

179

### **O que é feromônio?**

Feromônios são substâncias produzidas e liberadas por um organismo e que induzem alguma resposta comportamental em outros organismos da mesma espécie. No caso da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*), os adultos de ambos os sexos liberam um feromônio de agregação, que atrai outros adultos da broca. Por já ter sido estudada, isolada e identificada e por ser comercializada, essa substância pode ser colocada na armadilha do tipo “balde” ou do tipo PET (em garrafas de politereftalato de etileno), de modo a atuar juntamente com os odores da fermentação da isca vegetal, o que aumenta a atração dos insetos e a capacidade de captura da armadilha e, por conseguinte, melhora sua eficiência no campo.

180

**Como é possível confeccionar uma armadilha do tipo “balde” para capturar a broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*)?**

A armadilha do tipo “balde” consiste de um balde plástico com tampa e capacidade para 100 L. Na tampa, são feitos três ou quatro orifícios (de aproximadamente 8 cm de diâmetro cada), onde são presos funis com abertura de até 10 cm, com a parte mais estreita cortada para facilitar a entrada e evitar a saída dos insetos adultos. É na parte interna da tampa que o feromônio (sachê ou cápsula Eppendorf) fica pendurado. Os funis podem ser substituídos pela parte superior (contendo o gargalo) de garrafas de politemeftalato de etileno (PET). Dentro dos baldes, são colocados aproximadamente 35 pedaços de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) com cerca de 40 cm de comprimento cada, os quais devem ser cortados longitudinalmente. As armadilhas contendo o material atrativo devem ser distribuídas na periferia do plantio, protegidas do sol, espaçadas 500 m entre si e quinzenalmente monitoradas para troca do material atrativo e eliminação dos adultos. Dependendo das condições ambientais, o feromônio permanece atrativo por 45 dias (envelope ou sachê) ou por 2 a 3 meses (cápsula Eppendorf), devendo, então, ser substituído. Uma vez capturados, os adultos podem ser colocados dentro de garrafas PET (que são expostas diretamente ao sol) para serem eliminados. Na falta do feromônio, pode-se utilizar somente os pedaços de cana-de-açúcar embebidos com uma calda de melaço na proporção de uma parte do produto para uma parte de água, para aumentar a atratividade dos adultos para a armadilha.

181

**Como é possível fazer uma armadilha do tipo PET (com garrafas de politemeftalato de etileno) para capturar a broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*)?**

A armadilha PET consiste de três garrafas plásticas de refrigerante de 2 L ou 2,5 L acopladas entre si. A garrafa superior possui uma abertura frontal de 15 cm de altura por 10 cm de largura, e o gargalo fica voltado para baixo, servindo de漏斗 para a entrada do

adulto. As outras duas garrafas formam a câmara de captura. O feromônio da praga deve ser pendurado na parte superior da armadilha; no interior da câmara de captura, colocam-se de 4 a 5 pedaços de cana-de-açúcar com aproximadamente 15 cm de comprimento cortados ao meio (longitudinalmente ou não). Quando não houver disponibilidade de feromônio, os pedaços de cana-de-açúcar podem ser misturados a uma calda de melaço + água, na proporção de uma parte do produto para uma parte de água. Caso não haja disponibilidade nem de cana nem de feromônio, pode-se colocar, dentro da armadilha, apenas uma quantidade de melaço. As armadilhas de garrafas PET devem ser distribuídas na periferia do plantio, protegidas do sol, espaçadas 100 m entre si e inspecionadas quinzenalmente para troca do tecido vegetal atrativo e eliminação dos adultos. Dependendo das condições ambientais, o feromônio permanece atrativo por 45 dias (envelope ou sachê) ou por 2 a 3 meses (cápsula Eppendorf) no campo, devendo, então, ser substituído. A armadilha é prática, de baixo custo e bastante eficiente na captura dos adultos da broca-do-olho-do-coqueiro.

182

**Os feromônios indicados para a captura massal da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) têm registro para uso no manejo da praga?**

Dois produtos comerciais são registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso no monitoramento e controle dessa praga na cultura do coqueiro no Brasil. Esses produtos são comercializados em embalagens do tipo sachês ou envelopes e cápsulas do tipo Eppendorf com durabilidade média em campo de 45 e 90 dias, respectivamente.

183

**O uso de fungos entomopatogênicos poderia auxiliar no controle da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*)?**

Sim. Um isolado do fungo *Beauveria bassiana*, encontrado em Sergipe, tem ação parasitária sobre o adulto da broca-do-olho-

-do-coqueiro. Duas técnicas de liberação foram desenvolvidas, cuja eficiência na transmissão e disseminação desse fungo foi comprovada. A primeira técnica consiste na liberação do macho da broca-do-olho-do-coqueiro inoculado com conídios do fungo; esse indivíduo atua como um agente transmissor e veiculador dos esporos do fungo para a população nativa da praga, o que é favorecido pelo instinto natural de agregação da espécie. A segunda técnica consiste na inoculação dos conídios do fungo diretamente na isca atrativa (cana-de-açúcar), que é exposta dentro de uma armadilha de autodisseminação. Diferentemente das chamadas armadilhas “atrai-e-mata”, essas não causam a morte imediata ou o aprisionamento do inseto; elas permitem que ele se contamine com o entomopatógeno e, depois, retorne para o ambiente, disseminando, então, o patógeno e propiciando a contaminação dos outros indivíduos da espécie antes de morrer em decorrência do instinto natural de agregação da espécie ou durante o ato do acasalamento dos indivíduos.

**184    Essa técnica está disponível ao agricultor?**

Ainda não. Para torná-la acessível ao produtor, será necessário o estabelecimento de parcerias com micro e pequenas empresas focadas no controle biológico de pragas ou com cooperativas ou associações para distribuição direta a seus associados.

**185    Quais são as melhores maneiras de detectar o ataque da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) no coqueiral jovem?**

O coqueiro torna-se suscetível ao ataque dessa praga a partir do 3º ano de plantio. Plantas jovens devem ser monitoradas regularmente por meio de inspeções visuais ou com o auxílio de armadilhas atrativas contendo o feromônio da praga e pedaços de material vegetal – cana-de-açúcar, abacaxi (*Ananas comosus*), pedaços de casca de coco-verde. No caso das inspeções de rotina da lavoura, deve-se notar se há plantas com as folhas centrais

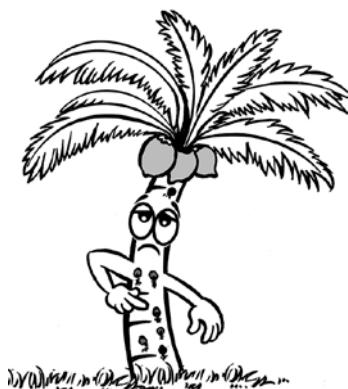
malformadas e esfaceladas ou já com sinais de amarelecimento e murchamento (fase mais adiantada do ataque, quando as folhas finalmente se curvam, o que indica a morte da planta). No caso do monitoramento com armadilhas atrativas, essas devem ser distribuídas no entorno do plantio para detectar a presença da broca na área e, ao mesmo tempo, prevenir sua entrada na plantação. As armadilhas devem ser colocadas na sombra; seu material vegetal deve ser trocado a cada 15 dias, e o feromônio a cada 45 dias (se usados sachês ou envelopes) e 90 dias (se usadas cápsulas do tipo Eppendorf).

**186 A presença de orifícios no estipe do coqueiro com saída de serragem ou serragem no solo junto à base da planta é indicativa do ataque de qual praga?**

A presença de serragem em pontos no estipe e no solo é indicativa do ataque da broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*) ou da minibroca-do-estipe, que é um pequeno inseto da subfamília Scolytinae. A diferenciação dos sintomas pode ser feita pela serragem: no caso da broca-do-estipe, é mais abundante e mais grossa; no caso da minibroca-do-estipe, é mais fina e produzida em menor quantidade.

**187 Como é possível identificar coqueiros atacados pela broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*)?**

As larvas desse inseto penetram no estipe através de pequenos orifícios que escavam. No início, os orifícios são pequenos, e sua observação requer atenção; às vezes, há uma área escurecida em volta dos orifícios, ocasionada pelo escorramento da seiva. À medida que as larvas se desenvolvem e penetram no estipe, é possível ver o acúmulo



de serragem aderida ao estipe ou no chão, em volta da planta. Esse acúmulo de serragem é bastante grande ao fim do desenvolvimento das larvas. Logo após a saída dos adultos, também é possível ver grandes orifícios deixados por eles no estipe.

188

### **Os besouros escolítíneos (minibroca-do-estipe) podem ser considerados pragas do coqueiro?**

Sim. Esses pequenos besouros pertencem à família Curculionidae, subfamília Scolytinae e, apesar de serem considerados pragas secundárias (por serem normalmente atraídos por coqueiros já debilitados em função da infestação por outras pragas primárias ou com sintomas da resinose-do-coqueiro), o seu ataque acelera o processo de morte da planta.

189

### **Como é possível controlar o ataque da broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*) ou da minibroca-do-estipe?**

Não existe controle comprovadamente eficaz para esse grupo de insetos. As práticas mais importantes a serem adotadas no período de infestação da praga são as profiláticas, como: a) erradicação das plantas severamente infestadas, quebradas pelo vento ou mortas pela praga; b) queima (em crematório) ou enterro de todo o material infestado para eliminar larvas e adultos que se encontram no interior das galerias, evitando, com isso, a formação de focos de multiplicação da praga; e c) raspagem das posturas no tronco com o auxílio de um facão.

190

### **Como é possível prevenir que a pequena larva da broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*), após a eclosão do ovo, adentre a planta?**

Pode-se pincelar a região do estipe que tenha sinais da entrada da praga (presença de filetes de serragem no estipe ou serragem no

solo ao redor da planta, por exemplo) com uma mistura de 2 partes de inseticida de contato + 1 parte de óleo vegetal + 0,5 parte de detergente + 100 partes de água. No preparo da calda, mistura-se primeiro o óleo ao detergente, depois se adiciona o inseticida e, ao fim, a água, homogeneizando bem a mistura. A calda é pincelada com uma trincha ou pulverizada com pulverizador costal de modo a cobrir toda a área afetada do estipe, o que faz com que as larvas sejam desabrigadas do interior da planta.

191

**Como é possível eliminar os adultos da broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*) que se encontram abrigados nas axilas das folhas mais velhas?**

Para eliminar os adultos da broca-do-estipe, é feita a pulverização da copa com inseticida de contato (concentração de 0,1% a 0,2% e dosagem de 3 litros por planta a 5 litros por planta) direcionando o jato da calda para a região axilar das folhas mais velhas e medianas. Um método menos agressivo de reduzir a população da praga no plantio é aprisionar os adultos dentro do estipe da planta utilizando materiais selantes. Prepara-se uma pasta com 5 kg de cimento + 1 kg de cal virgem + 0,5 L de cola branca misturados em 10 L de água. Essa pasta é pincelada com o auxílio de uma trincha na região de entrada da broca e mais 50 cm abaixo e acima da região atacada, circundando todo o estipe da planta. Deve-se repetir o tratamento a cada 2 meses durante 4 meses (totalizando três aplicações), o que formará uma crosta endurecida ao redor do estipe e impedirá a saída dos adultos, aprisionando-os no interior das plantas.

192

**Como é possível controlar o ataque da broca-do-estipe (*Rhinostomus barbirostris*) ou da minibroca-do-estipe com uso de pesticidas?**

Não há produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle dessa praga.

193

**A broca-do-pedúnculo-floral (*Homalinotus coriaceus*) pode provocar abortamento floral excessivo no coqueiro? Quais outros danos essa praga causa à planta?**

Sim. O coqueiro torna-se suscetível a essa praga com a emissão de suas primeiras inflorescências. As larvas dessa broca têm o hábito de abrir galerias no pedúnculo floral, impedindo o fluxo de seiva e provocando abortamento das flores femininas, queda dos frutos imaturos e até perda total do cacho. Os adultos da broca, ao se alimentarem de flores femininas e frutos novos, também provocam a queda dessas estruturas.

194

**Comose deve proceder para controlar a broca-do-pedúnculo-floral (*Homalinotus coriaceus*) do coqueiro?**

Para o controle dessa praga, devem ser consideradas as seguintes medidas: a) limpeza da copa do coqueiro no momento da colheita, com a remoção e queima das folhas e dos cachos secos, bem como dos pedúnculos dos cachos colhidos, das espatais florais velhas e do paneiro (fibra que prende a folha ao redor do estipe); b) coleta e destruição das larvas, pupas e insetos adultos encontrados nos resíduos orgânicos retirados da planta; c) quando possível, coleta manual e eliminação dos besouros normalmente encontrados nas axilas das folhas intermediárias da planta (entre as de números 8 e 12) e, principalmente, na folha da inflorescência aberta; e d) pulverizações com inseticidas de contato e ingestão nas plantas atacadas (de 3 a 5 litros de solução por planta), dirigindo-se o jato para a região das inflorescências abertas, dos cachos e das axilas foliares, o que tem mostrado eficiência na redução da população da praga. O intervalo entre aplicações deve ser trimestral no 1º ano de tratamento e semestral nos anos subsequentes. Não existem agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso no coqueiro contra essa praga.

195

### **Quais são os danos e os sintomas do ataque da broca-da-raque-foliar (*Amerrhinus ynca*) no coqueiro?**

Esse inseto é conhecido popularmente como broca-da-raque-foliar ou broca-do-pecíolo. As larvas recém-eclodidas penetram na raque da folha formando galerias longitudinais que impedem a passagem da seiva para os folíolos, o que provoca amarelecimento, enfraquecimento e quebra das folhas. O ataque dessa praga resulta em atraso no desenvolvimento e redução na produção do coqueiro, sendo facilmente identificável pela presença de uma resina solidificada na raque da folha, no ponto de entrada da larva.

196

### **Como é possível controlar a broca-da-raque-foliar (*Amerrhinus ynca*) do coqueiro?**

O controle dessa praga é feito com a poda e queima das folhas atacadas. No caso de plantas com muitas folhas afetadas, recomenda-se que a poda seja gradativa, ou seja, proporcional à emissão de folhas novas. Para controle dos adultos, são necessárias duas pulverizações na copa da planta, em intervalos de 20 dias, utilizando produtos de contato e ingestão. O jato da calda deve ser direcionado para a base da raque das folhas intermediárias, região onde o besouro fica abrigado durante o dia. Para controle das larvas em planta jovem, a calda do pesticida deve ser aplicada por injeção diretamente nos orifícios construídos pelas larvas. Com um ferro de ponta fina, deve ser feito um furo na raque da folha nas proximidades do local de oviposição e, ao ser encontrada a galeria da larva, a calda deve ser injetada e, em seguida, o orifício fechado com um tarugo de madeira, pedaço de sabão ou pasta de cimento.

197

### **Que praga pode estar atacando o coqueiro se forem notadas, na planta, as ocorrências de folhas intermediárias quebradas ao redor do estipe, de sulcos longitudinais no estipe ou de lavas, externa ou internamente, na região da coroa foliar?**

Esses sintomas relacionam-se à ação da broca-da-coroa-foliar (*Eupalamides cyparissias cyparissias*). As larvas dessa mariposa



danificam a base das folhas e das hastes florais dos cachos. Folhas novas, do meio da copa da planta atacada, têm sua base corroída, quebram e ficam penduradas ao redor do estipe. Como consequência desse ataque, notam-se vários e profundos sulcos longitudinais no estipe da planta após a queda das folhas. Se as larvas chegam a penetrar na região de crescimento do estipe, causam a morte da planta. O ataque da broca-da-coroa-foliar propicia um ambiente favorável para outras brocas, como a broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*), cujo adulto é atraído pelo cheiro dos tecidos danificados, fermentados ou podres.

198

### Como é possível controlar a broca-da-coroa-foliar (*Eupalamides cyparissias cyparissias*)?

Não há produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle dessa praga.

199

### Como age a broca-do-coleto (*Strategus aloeus*) quando ataca uma plantação de coqueiro?

A fêmea deposita os ovos em restos de vegetação (troncos, estipes) já em processo de decomposição deixados no solo após o desmatamento da área. As larvas completam todo seu ciclo biológico alimentando-se desse substrato, e o adulto, ao sair, procura o coqueiro jovem para se alimentar.

200

### Que dano a broca-do-coleto (*Strategus aloeus*) pode causar à planta?

A broca perfura o coleto na proximidade do solo e, ao penetrar na planta, forma uma galeria ascendente em direção aos tecidos

tenros da região do meristema apical. Quando o ponto de crescimento da planta é danificado, ocorre o murchamento da folha central e a consequente morte da planta.

201

### **Em que situações o ataque da broca-do-coleto (*Strategus aloeus*) no coqueiro torna-se mais frequente?**

O ataque da broca-do-coleto é mais frequente em áreas recém-desmatadas para o plantio, em áreas recém-desmatadas próximas a um plantio e em áreas de renovação do coqueiral em que os troncos são amontoados em leiras e deixados no plantio. O ataque ocorre principalmente no início do período chuvoso. Plantios novos em qualquer uma dessas situações devem ser regularmente monitorados, com mais frequência no período chuvoso.

202

### **Como se deve proceder para monitorar a presença da broca-do-coleto (*Strategus aloeus*)?**

Durante o monitoramento da praga, deve-se observar, na planta, a presença de folhas novas murchas, tombadas e amareladas e de orifícios no coleto da planta. No solo, deve-se atentar para a presença de montículos de terra fresca ao redor dos orifícios cavados pela praga na área de coroamento da planta.

203

### **Como a broca-do-coleto (*Strategus aloeus*) do coqueiro pode ser controlada?**

Como medidas para controle da broca-do-coleto, sugerem-se:  
a) arrancar e destruir imediatamente as plantas danificadas; b) remover e destruir restos de madeira em processo de decomposição deixados em leiras dentro ou próximo da plantação; c) em pequenos plantios, retirar os insetos adultos do interior dos orifícios feitos na planta ou no solo com auxílio de um arame grosso e de ponta afiada e, em seguida, eliminá-los manualmente; d) utilizar armadilha luminosa

para capturar os adultos da praga; e) pulverizar ou polvilhar inseticida de contato dentro dos orifícios feitos pelo inseto no solo ou no coleto da planta; e f) cobrir o solo, sempre que possível, com leguminosas no intuito de ocultar essas leiras e, dessa forma, evitar a atração das fêmeas e, consequentemente, o ato da postura.

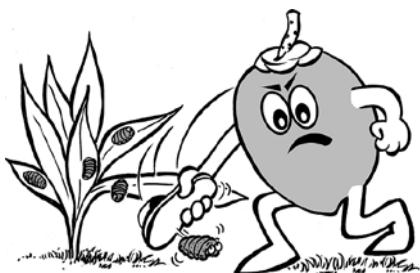
204

### O que é a barata-do-coqueiro e como ela prejudica a planta?

As espécies conhecidas popularmente como baratas-do-coqueiro são *Coraliomela brunnea* e *Mecistomela marginata* e, apesar do nome popular, esses insetos são besouros. Os danos ao coqueiro são causados pelas larvas, que são de coloração pardacentra, têm o corpo achatado e o dorso convexo e se desenvolvem no interior da folha central ainda fechada (folha-flecha). As larvas se alimentam dos tecidos mais tenros dessa folha, que, quando se abre, evidencia as perfurações simétricas feitas pelos insetos nos folíolos. O ataque do inseto (que é mais comum em coqueiros jovens) atrasa o desenvolvimento do coqueiro, retarda o início da produção e pode até causar a morte da planta.

205

### Como deve ser feito o controle da barata-do-coqueiro (*Coraliomela brunnea* e *Mecistomela marginata*) nas plantas jovens?



pulverizar a folha-flecha com um inseticida de contato ou com uma suspensão do fungo *Beauveria bassiana* em jato dirigido às folhas centrais da planta.

**206**

### **Em que fase do coqueiral o raspador-do-folíolo (*Delocrania cossyphoides*) causa os maiores danos? Como são as injúrias?**

Nos coqueirais jovens, o raspador-do-folíolo causa os maiores danos, muito embora danos severos possam também ocorrer em plantas adultas. As injúrias são causadas pelas larvas e adultos, que raspam a epiderme da face inferior dos folíolos das folhas mais novas, as quais secam e adquirem coloração marrom-prateada. O secamento causado nos folíolos das folhas novas de uma planta jovem provoca redução da área foliar e, em consequência, atraso no desenvolvimento da planta e retardo no início da produção do coqueiral. Na planta adulta, há redução (e, eventualmente, anulação completa) da produção, além da predisposição da planta a outros fatores que culminam em sua morte.

**207**

### **Como deve ser feito o controle do inseto raspador-do-folíolo (*Delocrania cossyphoides*) do coqueiro?**

O controle do raspador-do-folíolo deve ser realizado através da pulverização de toda a planta, direcionando o jato da calda principalmente para a face inferior dos folíolos das folhas mais novas e medianas, local onde os adultos e as larvas da praga se abrigam e se alimentam. Porém, não existem pesticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso no coqueiro contra essa praga.

**208**

### **Quais são as espécies de lagartas desfolhadoras mais prejudiciais ao coqueiro?**

Há duas espécies que causam sérios danos ao coqueiro. A lagarta-das-folhas (*Brassolis sophorae*) e a lagarta-das-palmeiras (*Opsiphanes invirae*). As lagartas da primeira espécie têm hábito gregário e formam, na folha, uma espécie de ninho que une alguns folíolos, onde as lagartas ficam abrigadas durante o dia e de onde

saem à noite para se alimentar. As lagartas da segunda espécie, por sua vez, ficam alojadas individualmente na face inferior dos folíolos, têm grande voracidade e ocorrem de forma repentina no coqueiral. As plantas atacadas, a depender do grau de desfolhamento, sofrem atraso no crescimento pela redução da área fotossintética, o que se reflete na queda prematura de frutos e no atraso na produção.

209

### **Quais são os sintomas do ataque de lagartas na folhagem do coqueiro? Quais são os danos que causam?**

As lagartas desfolhadoras, principalmente *Brassolis sophorae* e *Opsiphanes invirae*, são insetos mastigadores que normalmente consomem o limbo das folhas do coqueiro. Quando bem desenvolvidas ou em grandes populações, essas lagartas podem destruir completamente a folhagem dos coqueiros, deixando apenas a nervura central dos folíolos; esse é um dano facilmente visível mesmo à distância. Esse ataque causa a perda prematura das folhas ainda funcionais, o que diminui a capacidade fotossintética das plantas de coqueiro e prejudica o desenvolvimento e a produção.

210

### **Como deve ser feito o manejo da lagarta-das-folhas do coqueiro (*Brassolis sophorae*)?**

O controle dessa praga deve ser feito com a coleta e destruição dos ninhos das lagartas, os quais são retirados da planta com o auxílio de uma pequena foice amarrada à ponta de uma vara. As lagartas devem ser esmagadas, expostas ao sol dentro de um saco plástico fechado ou devem servir para alimentação de aves criadas pelo produtor. Em caso de grandes infestações, pode-se recorrer a pulverizações com produtos biológicos à base do fungo *Beauveria bassiana* ou da bactéria *Bacillus thuringiensis* na dosagem prescrita pelos fabricantes dos produtos comerciais disponíveis no mercado. O jato da calda deve ser direcionado para as folhas, principalmente aquelas próximas de onde se encontraram os ninhos. Não são recomendados produtos

químicos para controlar essa praga, porque impactam também na redução da população dos inimigos naturais da praga, representados principalmente por insetos parasitoides ou predadores.

211

### Como deve ser feito o manejo da lagarta-das-palmeiras (*Opsiphanes invirae*)?

Surtos dessa praga devem ser monitorados na plantação com armadilhas atrativas abertas contendo melaço puro ou uma mistura com 1 parte de melaço + 1 parte de água + inseticida químico. Quanto maior for a superfície aberta da armadilha, maior será o número de borboletas coletadas. As armadilhas são distribuídas dentro da plantação e devem ser penduradas no estipe do coqueiro e, se possível, nas proximidades de matas. Em caso de severas infestações, deve-se pulverizar a folhagem da planta com produtos comerciais à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* na dosagem prescrita pelos fabricantes, dirigindo o jato da calda de baixo para cima, na tentativa de atingir a face ventral dos folíolos, onde as lagartas ficam abrigadas. Em casos mais severos, pode-se também usar inseticidas químicos, desde que pouco tóxicos (seletivos) aos inimigos naturais.

212

### O que é fumagina? Ela tem alguma relação com insetos-praga?

A fumagina é um fungo preto pertencente ao gênero *Capnodium*. Alguns insetos sugadores, como as moscas-brancas (principalmente *Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*) e o pulgão (*Cerataphis lataniae*), quando se alimentam do coqueiro, expelem gotículas de uma substância açucarada que caem sobre as demais partes da planta, o que favorece o desenvolvimento da fumagina. Essa camada escura, que cobre a face dorsal dos folíolos das folhas do coqueiro, prejudica a respiração, a fotosíntese da planta e, consequentemente, a produção e a qualidade do fruto no mercado in natura.

213

### **Quais são as espécies de mosca-branca que atacam o coqueiro no Brasil? Quais são os danos que elas causam à cultura?**

Existem 21 espécies de moscas-brancas associadas ao coqueiro, sendo duas as mais importantes: *Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*. Esses insetos sugam a seiva da planta, depauperando-a e prejudicando seu crescimento e produção de frutos. Além disso, enquanto se alimentam, as moscas-brancas excretam substâncias açucaradas que favorecem o desenvolvimento da fumagina. As moscas-brancas também produzem uma camada branca cerosa para proteger seus ovos e ninhas, a qual recobre a face ventral dos folíolos. Diante desses impedimentos físicos, ocorre uma redução no processo de fotossíntese da planta, o que se reflete na sua produção. A colonização da praga ocorre inicialmente em reboleiras; o que chama atenção para a presença dessas moscas-brancas é o aspecto prateado ou enegrecido, avistado de longe, da copa da planta.

214

### **Como é possível controlar o ataque de moscas-brancas (principalmente *Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*) à plantação de coqueiro?**

As espécies de mosca-branca são de difícil controle, e, atualmente, não existe nenhum pesticida registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para combatê-las. Portanto, sugerem-se pulverizações quinzenais de óleo bruto de algodão a 2% + detergente neutro; de óleos vegetais emulsionáveis a 2% que se encontram disponíveis no mercado; ou de óleo de nim (*Azadirachta indica*) na concentração recomendada pelo fabricante. A aplicação da calda deve ser dirigida para a face ventral dos folíolos atacados (onde as moscas-brancas ficam abrigadas) e realizada durante as horas mais amenas do dia em intervalos quinzenais, até a eliminação da praga. Pode-se também pulverizar o coqueiral afetado com os fungos *Beauveria bassiana*, *Aschersonia* sp., *Lecanicillium* sp. ou *Paecilomyces* sp.

215

**Há alguma outra indicação para controle das moscas-brancas (principalmente *Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*) com produtos químicos?**

Sim. Produtos químicos do grupo dos neonicotinoides são indicados para controle dessa praga em várias culturas, mas não são ainda registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso na cultura do coqueiro. É importante ressaltar que o uso de inseticidas para controle das moscas-brancas deve ser bastante criterioso, pois, no plantio de coqueiro, é comum encontrar inimigos naturais que auxiliam na regulação dessas pragas e que podem ser eliminados no caso de uso indiscriminado de produtos de amplo espectro ou em excesso.

216

**Por que o produtor deve se preocupar com o ataque das moscas-brancas (principalmente *Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*) na plantação de coqueiro?**

O produtor deve se preocupar com o ataque das moscas-brancas pelos seguintes motivos: a) velocidade com que essa praga se propaga na plantação; b) área da planta atingida pela praga (todas as folhas e, eventualmente, até os frutos); c) combinação entre o porte alto das plantas (em grande parte dos plantios) e a logística de aplicação de produtos químicos para combater a praga (o equipamento de aplicação compatível com o porte das plantas nem sempre tem um preço acessível ao produtor, principalmente o pequeno e o médio); d) dificuldade de aplicação quando há ventos fortes; e) falta de registro de produtos eficientes para uso na cultura para o combate a essa praga; e f) efeito negativo que essa praga pode causar à produção e à beleza da palmeira, bem como à renda do produtor, o que representa aumento nos custos de produção.



**217**

### O pulgão-preto (*Cerataphis lataniae*) pode ser considerado praga do coqueiro?

Sim. Apesar de o pulgão-preto ser considerado praga secundária, em coqueiros jovens, pode provocar o atraso no desenvolvimento da planta e, consequentemente, o retardamento do início de produção. Em coqueiros em plena produção, pode provocar o abortamento floral e a queda de frutos em desenvolvimento. Os maiores danos causados pelo pulgão são decorrentes do ataque à inflorescência em formação, o que retarda seu desabrochamento, pois esse tipo de ataque estimula a exploração das flores por pequenos besouros e traças. Ainda, observa-se a ocorrência de fumagina na planta atacada pelo pulgão-preto em função da substância açucarada que o inseto excreta. O ataque da praga se manifesta com mais severidade em coqueiro-anão-verde, coqueiro-anão-amarelo e coqueiro-anão-vermelho do que nas demais variedades ou cultivares.

**218**

### Como evolui o ataque do pulgão-preto (*Cerataphis lataniae*) em coqueiro?

O ataque do pulgão-preto se inicia na folha ainda fechada (folha-flecha). A partir dessa folha, todas as demais que vão se abrindo permanecem colonizadas. Colônias ativas ficam abrigadas na face inferior das folhas mais novas, para onde atraem vespas, moscas, formigas e insetos predadores.

**219**

### Como é possível controlar o ataque do pulgão-preto (*Cerataphis lataniae*) em coqueiro?

Para controlar o ataque do pulgão-preto, recomenda-se pulverizar as plantas infestadas com produtos à base de óleos vegetais ou minerais emulsionáveis a 2% e dirigir o jato da calda para a face inferior das folhas centrais, de modo a atingir principalmente a folha-flecha. As pulverizações devem ser realizadas

nas horas mais amenas do dia e com o uso de pulverizadores costais ou motorizados (trator com pistolas), a depender do porte das plantas.

220

### A cochonilha-do-coqueiro (*Aspidiotus destructor*) causa injúrias diferentes em pomares jovens e adultos?

Sim. Na planta jovem, a cochonilha-do-coqueiro causa clorose seguida de secamento parcial ou total dos folólos a partir das folhas mais velhas, o que provoca redução da área foliar e, em consequência, atraso no desenvolvimento da planta e retard no início da produção do coqueiral, afetando o rendimento da plantação. No coqueiro adulto, além das folhas, a cochonilha-do-coqueiro causa clorose nas inflorescências e nos frutos, o que provoca abortamento de flores femininas, queda prematura e depreciação do valor dos frutos no mercado de coco-verde.

221

### Como é possível controlar a cochonilha-do-coqueiro (*Aspidiotus destructor*)?

No caso do ataque da cochonilha-do-coqueiro, recomendam-se as seguintes medidas de controle: a) remoção e queima das folhas atacadas, dos pedúnculos dos cachos colhidos, das espatas florais velhas e do paneiro (fibra que prende a folha ao redor do estipe); b) adoção de medidas que favoreçam a multiplicação dos inimigos naturais, que contribuem para o controle natural da praga; c) uso de produtos à base de óleos vegetais ou minerais emulsionáveis a 2% ou óleo bruto de algodão a 2% + detergente neutro a 1%; e d) uso de pesticidas de baixa toxicidade aos inimigos naturais, em caso de severa infestação. A pulverização deve ser localizada e dirigida para a face inferior dos folólos das folhas infestadas, realizada nas horas mais amenas do dia e em aplicações quinzenais, até que seja constatada a morte da cochonilha. É obrigatório o uso de equipamento de proteção individual (EPI) no manuseio e na aplicação do produto.

222

### Quais são os sintomas de ataque da traça-das-flores-e-frutos (*Atheloca subrufella*) no coqueiro?

O adulto da traça-das-flores-e-frutos é uma pequena mariposa e, de seus ovos, nascem lagartas que penetram e danificam as flores femininas e os frutos novos e que fazem galerias que interrompem o fluxo da seiva. Os frutos atacados não completam o amadurecimento e caem ainda bem pequenos. O acúmulo de dejeções com fios de seda na superfície da flor ou nas bordas das brácteas dos frutos pequenos indica o ataque da praga.

223

### Como é possível controlar a traça-das-flores-e-frutos (*Atheloca subrufella*) no coqueiro?

O controle é feito por meio de catação manual e destruição tanto dos frutos abortados caídos no chão quanto dos secos que ficam presos aos cachos. Não existem pesticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle da traça em coqueiro. Como controle alternativo, sugere-se a pulverização das plantas infestadas com uma mistura contendo 1,5 L de óleo bruto de algodão + 1 L de detergente neutro para cada 100 L de água. Essa mistura oleosa, ao atingir a asa do adulto, impede que ele se move, matando-o por inanição. O jato da calda deve ser dirigido para as inflorescências recém-abertas e os cachos novos. Deve-se repetir a aplicação sempre que se notar o aparecimento de novas infestações da praga. Manter o ácaro-da-necrose (*Aceria guerrenonis*) sob controle na plantação é importante, pois as lesões necróticas provocadas por essa praga podem atrair ou facilitar a entrada da traça-das-flores-e-frutos, o que aumenta sua incidência nos frutos novos do coqueiro.

224

### O gorgulho-dos-frutos-e-flores (*Parisoschoenus obesus*) é considerado uma praga do coqueiro?

A fêmea do gorgulho-dos-frutos-e-flores deposita seus ovos (e as larvas se desenvolvem) apenas em frutos e flores femininas já em

processo de abortamento. Portanto, esse inseto não é considerado praga para a cultura do coqueiro. A presença de adultos em frutos rachados que se encontram no chão ou ainda presos ao cacho se deve, exclusivamente, às substâncias voláteis que são liberadas do fruto através de ferimentos e que são atrativas ao gorgulho.

**225 As formigas-cortadeiras (espécies *Atta cephalotes*, *A. laevigata* e *A. sexdens sexdens*) são prejudiciais ao coqueiro?**

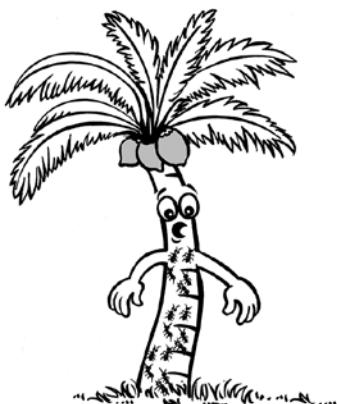
As formigas-cortadeiras ou saúvas podem ocasionar grandes perdas no 1º ano de plantio do coqueiro. Essas formigas vivem em grandes ninhos, com milhares de indivíduos, e se alimentam do fungo que cultivam sobre a matéria vegetal fresca (principalmente, folhas do coqueiro jovem) que carregam para dentro do formigueiro.

**226 Como se pode fazer o controle das formigas-cortadeiras (espécies *Atta cephalotes*, *A. laevigata* e *A. sexdens sexdens*)?**

O controle dos formigueiros deve ser feito preferencialmente durante o preparo da área de plantio mediante o uso de produtos formicidas existentes no mercado. Além disso, a área de plantio deve ser regularmente monitorada para evitar perdas e consequentes replantios.

**227 Como é possível impedir o ataque de formigas que prejudicam a produção em um coqueiral em início de frutificação?**

À exceção das formigas-cortadeiras (espécies *Atta cephalotes*, *A. laevigata* e *A. sexdens sexdens*) tratadas nas perguntas anteriores, não há registro de



formigas daninhas à produção do coqueiro. Algumas formigas que são encontradas na planta, em geral, são atraídas e se alimentam da substância açucarada excretada pelo pulgão-preto (*Cerataphis lataniae*), pelas moscas-brancas (principalmente *Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*) e/ou por outras pragas. Uma vez controlado o ataque dessas pragas, as formigas desaparecerão automaticamente da planta.

**228 Existe alguma espécie de besouro considerada praga por causar danos aos frutos do coqueiro?**

Não existem relatos, no Brasil, de besouros que comem frutos do coqueiro. O que se conhece na literatura são danos a frutos atribuídos à ação de ratos (*Rattus rattus*) e da esperança [*Meroncidius* sp. (Orthoptera:Tettigoniidae)].

**229 Quais são os danos causados pelo ataque de ratos (*Rattus rattus*) e esperanças [*Meroncidius* sp. (Orthoptera: Tettigoniidae)]?**

O ataque do rato se caracteriza por perfurações feitas na casca do fruto para consumo da polpa branca e da água. A esperança, por sua vez, se alimenta apenas do material fibroso, ainda tenro, dos frutos novos; para isso, abre furos nas proximidades das brácteas, especificamente na região já necrosada pelo ácaro-do-coqueiro (*Aceria guerreronis*). Na ausência do dano do ácaro nos frutos, a esperança se alimenta dos botões florais (flores femininas) e dos frutos recém-fecundados, anulando, assim, toda a produção do cacho.

**230 Como é possível controlar o ataque de ratos (*Rattus rattus*) e esperanças [*Meroncidius* sp. (Orthoptera:Tettigoniidae)]?**

Casos de ratos em coqueiro podem ser solucionados colocando-se uma cinta de latão de 50 cm a 60 cm de altura em torno do estipe da planta a cerca de 1 m de altura do chão, o que impede a

subida do roedor para a copa da planta. A esperança deve ser combatida com pulverizações químicas usando produtos de contato, com o jato da calda direcionado para o tufo das folhas mais novas, de forma que os adultos e as ninfas (formas jovens) da praga, alojados nas axilas das folhas de número 6 a 12, sejam todos atingidos.

231

**O que acontece com os frutos do coqueiro que, ainda em crescimento, trincam e deixam a água vazar? Na rachadura, também aparecem alguns bichinhos pretos. São esses bichinhos que provocam essas rachaduras?**

Esse fenômeno está quase sempre associado a problemas de desequilíbrio hídrico (ocorrência de chuvas fortes após um período de estiagem prolongado), nutricional e climático (variações bruscas de temperatura e de frequência de chuvas, baixas umidade e temperatura e baixa radiação solar) e à ação do ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*), cujo ataque na região tenra do fruto (debaixo da bráctea) destrói células de crescimento que podem se romper à medida que o fruto se desenvolve ou é exposto aos estresses ambientais mencionados. A adoção de práticas de conservação de água nos períodos de estiagem para evitar grandes variações de seu teor no solo, o fornecimento de nutrição adequada à planta, o entendimento das limitações climáticas a que está exposto o plantio e o controle do ácaro-da-necrose são medidas que devem ser consideradas no manejo das plantas para prevenção do aparecimento de rachaduras nos frutos. Os bichinhos pretos citados não são pragas e sim espécies oportunistas, a exemplo do gorgulho-das-flores-e-dos-frutos (*Parisoschoenus obesus*), cujo adulto é atraído pelo odor liberado pelo fruto através da ruptura do tecido fibroso.

232

**Por que as flores femininas e os frutos do coqueiro recém-formados ficam marrom-escuros e secam na inflorescência? Isso se deve ao ataque de alguma praga?**

Vários são os fatores responsáveis pelo abortamento das flores femininas do coqueiro e frutos recém-formados. Períodos de baixas

radiação solar e temperatura, de seca prolongada (estresse hídrico) e de quedas bruscas de temperaturas são propícios ao surgimento de problemas na frutificação das plantas. O coqueiro em estado de estresse costuma emitir um número de flores femininas maior do que o normal. O excesso de flores femininas na inflorescência faz com que muitas delas não sejam fecundadas, e, em não havendo fecundação, elas entram em processo de abortamento natural, quando adquirem coloração marrom-escura, secam e ficam presas na inflorescência. O índice de pegamento de frutos nesse período pode ser satisfatório (em torno de 10 frutos por cacho) ou nulo, a depender do estado nutricional da planta. Nos meses normais, em que a planta emite uma ou poucas flores femininas por ramo floral, é comum observar perdas por abortamento, seja natural ou pela ação de pragas. As pragas, quando responsáveis por esse fenômeno, deixam sinais nas flores e frutos abortados que denunciam sua presença, a exemplo de dejetos presos em fios de seda, galerias, necroses, manchas, podridões, etc., que são sintomas específicos de cada praga ou patógeno e são diferentes do secamento já descrito anteriormente.

233

**A abelha-arapuá (*Trigona spinipes*), que visita as inflorescências do coqueiro logo que se abrem, pode ser a única responsável pelo baixo pegamento dos frutos de alguns dos cachos emitidos pelo coqueiro no decorrer do ano e, consequentemente, pela queda na produção?**

Não. A abelha-arapuá apenas visita a inflorescência na busca de pólen, podendo contribuir para a fecundação das flores femininas. Existem vários fatores envolvidos no abortamento de flores femininas e na queda prematura de frutos novos; entre eles, estão alguns mais ligados a estresses ambientais, climáticos, nutricionais e fisiológicos e ao ataque de pragas e doenças, entre outros.

234

**Quais são os agentes de controle biológico mais encontrados nos coqueirais?**

Em cultivos de coqueiro, existem naturalmente insetos e ácaros que são inimigos naturais das principais pragas dessa cultura. Insetos

predadores são importantes na regulação da população de pragas do coqueiro, como as moscas-brancas (*Aleurodicus pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis*), o pulgão-preto (*Cerataphis lataniae*) e a cochonilha-transparente (*Aspidiotus destructor*). Ácaros predadores, sobretudo aqueles pertencentes às famílias Phytoseiidae, Ascidae e Bdellidae, estão relacionados ao controle biológico de ácaros fitófagos (*Aceria guerreronis*, *Amrineus cocofolius*, *Retracrus johnstoni*, *Raoiella indica* e *Steneotarsonemus furcatus*). Parasitoides ajudam no controle de lagartas (*Brassolis sophorae* e *Opsiphantes invirae*) e coleobrocas (*Rhynchophorus palmarum*, *Homalinotus coriaceus*). A ação desses inimigos naturais em cultivos de coqueiro pode reduzir a necessidade de uso de pesticidas no controle de pragas.

235

### **Como se pode aumentar o controle biológico natural de pragas do coqueiro?**

O controle biológico por conservação propõe utilizar práticas de manejo (como a manutenção de áreas de vegetação nativa no entorno de cultivos de coqueiro e a introdução de faixas de vegetação espontânea nas entrelinhas dos cultivos) que visem ao aumento e à preservação dos inimigos naturais. Como a maioria dos inimigos naturais se alimenta também de recursos alternativos, como pólen, néctar e outras espécies de insetos e ácaros, o aumento da diversidade de plantas em coqueirais ajuda na manutenção e no aumento de inimigos naturais por fornecerem tais recursos alternativos a esses agentes benéficos. Preconiza-se, ainda, o uso de produtos que sejam eficientes no controle das pragas e menos tóxicos ou seletivos aos inimigos naturais. É importante que o controle de pragas seja norteado pelas técnicas do manejo integrado de pragas.

236

### **O que são entomopatógenos?**

Os entomopatógenos são microrganismos que atacam as pragas na natureza, impedindo que suas populações atinjam um nível em que causem danos econômicos. Entre os mais importantes

entomopatógenos, destacam-se os vírus, as bactérias, os fungos e os nematoides, agentes capazes de promover reduções nos níveis populacionais das pragas sem provocar poluição ambiental e riscos à saúde humana.

237

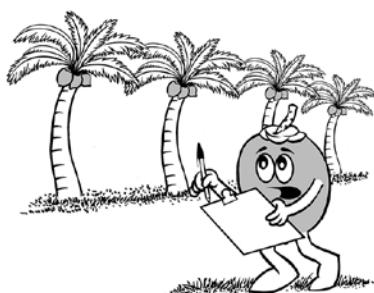
### Como os microrganismos podem ser utilizados para o controle de pragas na cultura do coqueiro?

Hoje, a utilização de agentes microbianos no controle de pragas agrícolas e urbanas tem sido cada vez maior, embora, muitas vezes, sem grande sucesso, devido a diversos fatores como a especificidade do patógeno, o uso de dosagens ineficientes, as falhas no modo de aplicação (técnicas de liberação), a pouca disponibilidade no mercado, entre outros. Para o coqueiro, os microrganismos mais estudados são os fungos *Beauveria bassiana* [usado no controle de brocas, a exemplo da broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*)] e o *Hirsutella thompsonii* [usado no controle do ácaro-da-necrose (*Aceria guerreronis*)]. Esses são fungos que têm elevado potencial de reprodução, podendo ser facilmente multiplicados em laboratório e liberados no campo, quer seja através de pulverizações na copa do coqueiro ou através de iscas contaminadas dentro de armadilhas atrativas de auto disseminação, que permitem que o inseto entre, se contamine e saia para contaminar outros adultos da população.

238

### Por que as pragas devem ser monitoradas na plantação de coqueiro?

O monitoramento é a prática de inspecionar regularmente a plantação para conhecer e acompanhar seu estado fitossanitário. A adoção dessa simples prática permite detectar e identificar as pragas tão logo



apareçam na área, avaliar o grau de infestação na plantação e determinar a importância econômica dos danos. O estabelecimento dessa prática no manejo da plantação é de grande importância porque racionaliza o uso dos pesticidas, o que contribui, de forma direta, para a redução do custo de produção e a proteção do meio ambiente.

239

### **Como se deve proceder à inspeção fitossanitária no coqueiral?**

Dois tipos de inspeção fitossanitária são indicados para a cultura do coqueiro. A inspeção regular, ou de rotina, e a inspeção especial. Com a inspeção de rotina, pretende-se avaliar, na plantação, a presença e a distribuição espacial e temporal das pragas comuns à cultura e de novas pragas. Além disso, a inspeção de rotina permite identificar qualquer surto repentino de uma praga a tempo de ela não se estabelecer e atingir o nível de dano econômico (NDE). A inspeção é feita nas fileiras amostrais – cujos número e intervalo são determinados de acordo com o tamanho das parcelas, talhões, glebas – e abrange todas as plantas da fileira. Essa inspeção deve ser feita, de preferência, a cada mês em plantios novos e a cada 2 meses em plantios em produção. As ocorrências são identificadas e anotadas em fichas de campo, e são determinadas a porcentagem de plantas atacadas e a ocorrência dos inimigos naturais. Porcentuais de ocorrência de uma praga acima de 10% indicam a necessidade de se realizar a inspeção especial. A inspeção especial é mais específica, direcionada aos problemas apontados na inspeção de rotina, e deve ser feita a cada cinco plantas nas fileiras amostrais, nas quais a praga ou seu dano são, então, quantificados para determinação do nível de controle (NC).

240

### **Qual é a importância da inspeção para a tomada de decisão de controlar ou continuar a monitorar determinada praga?**

O nível de dano estabelecido reflete a importância do problema e está diretamente relacionado à idade da planta, à natureza

da praga e à ação dos inimigos naturais. São essas informações que ajudarão na tomada de decisão sobre que medidas adotar no manejo da plantação, seja dar continuidade às inspeções especiais (em intervalos de tempo mais curtos para avaliar a evolução da infestação); avaliar apenas a área de ocorrência da praga para determinar a abrangência do ataque (focos); efetuar medidas de controle a tempo de prevenir que a praga atinja o nível de dano econômico (NDE); ou escolher os meios mais adequados, eficientes e seguros de controle. Sem uma inspeção criteriosa, o produtor corre o risco de realizar pulverizações quando a população da praga está abaixo do nível de controle (o que implica desperdício de produtos, contaminação ambiental e risco aos aplicadores) ou quando o inseto já causou danos (o que resultaria em falhas de controle pelo fato de a intervenção ter ocorrido tarde).

**241 O que são o nível de controle e o nível de dano econômico?  
Como eles são usados na prática?**

O nível de controle (NC) é a densidade populacional da praga a partir da qual as medidas de controle devem ser adotadas para impedir que a população atinja o nível de dano econômico (NDE). Esse, por sua vez, é definido a partir da menor densidade populacional capaz de causar perdas econômicas, ou seja, a densidade populacional da praga que causa prejuízos à cultura iguais ao custo de adoção das medidas de controle. O NC é sempre menor do que o NDE, ou seja, as medidas de controle devem ser implementadas quando a população da praga estiver na iminência de causar prejuízo ao produtor. É por meio da amostragem ou do monitoramento que se determina o momento em que uma praga atingiu o NC. Portanto, cada praga tem um NC e um NDE estabelecidos por meio de pesquisas científicas.

**242 Por que não se devem aplicar pesticidas no coqueiral  
antes que a praga atinja o nível de controle?**

A simples presença dos insetos e ácaros-praga no coqueiral não significa que o produtor tenha que aplicar algum pesticida, pois

alguns fatores climáticos e a presença de inimigos naturais interferem na densidade populacional da praga, fazendo com que, muitas vezes, mesmo quando presentes, suas populações não atinjam o nível de controle (NC). Uma vez atingido o NC, a aplicação de pesticidas pode, então, ser feita, visando impedir que seja atingido o nível de dano econômico (NDE), o que, de certa forma, é um tipo de controle preventivo. Ainda, ressalta-se que o uso desnecessário de pesticidas pode aumentar o custo de produção, além de poder causar toxicidade ambiental e às pessoas.

243

### **Quais aspectos devem ser considerados na escolha de um pesticida?**

Primeiramente, os pesticidas só devem ser utilizados quando a praga atingir o nível de controle (NC) e, portanto, devem-se evitar pulverizações com esses produtos com base em calendário. Os pesticidas devem estar registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle da praga em questão na cultura do coqueiro e só devem ser adquiridos com receituário agronômico assinado por um engenheiro-agronomo. Dentro as diversas opções, sugere-se a escolha de produtos que sejam menos tóxicos a inimigos naturais das pragas. Para evitar contaminações, é fundamental o uso do equipamento de proteção individual (EPI) durante a manipulação e aplicação desses produtos.

244

### **Qual é a importância do uso de equipamentos de proteção individual na agricultura?**

Equipamentos de proteção individual (EPIs) devem ser utilizados durante o manuseio e aplicação de pesticidas para evitar contaminações de trabalhadores, pois intoxicações por esses produtos podem se dar pela boca, pele, olhos e nariz. Os EPIs são compostos por botas, calça, jaleco, avental, luvas, respirador, viseira facial e boné. No rótulo do pesticida, constam os EPIs que devem ser usados durante sua manipulação e aplicação. O EPI deve estar em boas condições, ser preferencialmente arejado e

leve e ter aprovação do Ministério do Trabalho e Emprego, o que atesta sua qualidade e segurança. O empregador é obrigado a fornecer EPIs ao empregado.

## **245    O que são produtos seletivos?**

Produtos seletivos são os pesticidas menos tóxicos aos inimigos naturais das pragas. Ou seja, eles afetam a praga, promovendo o seu controle, mas têm pouco ou nenhum efeito tóxico sobre os insetos benéficos ou sobre os inimigos naturais das pragas, preservando-os no agroecossistema.

## **246    Além das questões já mencionadas nas perguntas anteriores, que outros problemas relacionados à fitossanidade são enfrentados pelos produtores de coco?**

Nas regiões produtoras de coco do Brasil, já foram catalogadas pelo menos 20 espécies de inseto-praga, cerca de 6 espécies de ácaros e vários fitopatógenos (fungos, *Phytoplasma*, nematoídes, protozoários). Atualmente, só existem pesticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para algumas dessas pragas e doenças, enquanto as demais encontram-se totalmente a descoberto de produtos que possam legalmente ser utilizados pelo produtor na proteção de suas lavouras. Outro entrave é a escassez, no mercado, de equipamentos de aplicação para grandes plantações (pulverizadores e atomizadores) adequados ao porte da planta, principalmente em plantios acima de 15 anos de idade. Para pulverizar um coqueiro nessa altura, há necessidade da aquisição de um pulverizador mecanizado com pistolas (e com pressão suficiente para atingir a região dos cachos da planta) ou de um pulverizador da linha turbo, com mais direcionamento da saída das partículas (boca de saída com menor diâmetro). São poucos os modelos disponíveis no mercado, sendo que alguns deles, após a aquisição, ainda precisam ser adaptados para cada caso, na forma

de plataformas ou torres que facilitem o atingimento do alvo. As plataformas não devem exceder uma altura que coloque os operadores em risco e só podem ser operadas em áreas planas. Além disso, as empresas que desenvolvem esses equipamentos devem ter a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida por um engenheiro mecânico credenciado no conselho de classe.

247

### **Onde se encontram disponíveis os nomes e as doses recomendadas dos pesticidas registrados para a cultura do coqueiro?**

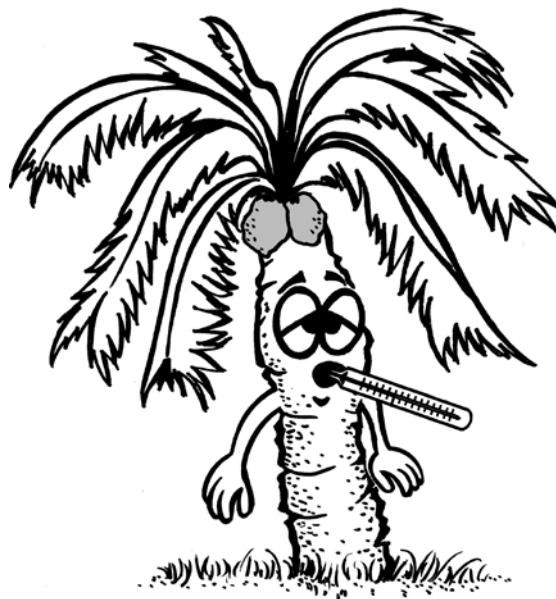
Essas informações podem ser obtidas no sítio eletrônico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), especificamente no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit)<sup>2</sup>, ou nas publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros de livre acesso (online)<sup>3</sup> que tratam desse assunto. Lá constam inclusive listas de produtos fitossanitários recomendados para o controle das pragas do coqueiro.

<sup>2</sup> Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tabuleiros-costeiros/publicacoes>>.



# 6 Doenças



*Dulce Regina Nunes Warwick  
Viviane Talamini*

248

### Qual doença de coqueiro tem o potencial mais destrutivo no Brasil?

O anel-vermelho, causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*, pode acarretar sérios danos à cultura (provocando inclusive a morte de plantas) se não forem tomadas as medidas de controle.

249

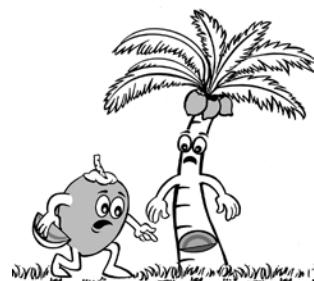
### Os sintomas externos do coqueiro atacado por anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*) são iguais em coqueiro-gigante (*Cocos nucifera var. typica*), coqueiro híbrido e coqueiro-anão-verde (*Cocos nucifera var. nana*)?

Não. Em geral, nos coqueiros híbridos e coqueiros-gigantes, os sintomas são mais nítidos (folhas basais com uma cor amarelo-ouro), enquanto, na variedade anão-verde, a planta fica com as folhas amarronzadas, não sendo visualizada a cor amarelo-ouro.

250

### É possível que uma planta esteja atacada pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (causador da doença do anel-vermelho) sem apresentar os sintomas típicos dessa doença no estipe?

Sim. Pode acontecer o ataque do nematoide no meristema central sem a presença do anel característico no estipe.



251

### O nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (que provoca a doença anel-vermelho) pode ser transmitido através de sementes?

Não. O nematoide não é transmitido através da semente. O nematoide não atravessa o tecido do pedúnculo floral.

252

**O nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (que provoca a doença anel-vermelho) pode ser transmitido através das raízes?**

Sim. Demonstrou-se experimentalmente que esse nematoide pode infectar plantas sadias circunvizinhas a plantas contaminadas através das raízes.

253

**A broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) é o único inseto reconhecido como vetor do nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*?**

Sim. Até o momento, essa coleobroca é o único inseto capaz de transmitir o nematoide.

254

**Toda broca-do-olho-do-coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) encontrada na natureza está infectada pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*?**

Não. Alguns estudos apontam que cerca de 47% dos insetos que se desenvolvem em plantas contaminadas são portadores desse nematoide.

255

**Combater o inseto vetor é uma medida suficiente para controlar uma doença?**

Não. Além de diminuir a população do inseto vetor usando iscas atrativas com o feromônio de agregação e pedaços de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), para controlar uma doença, é necessário erradicar as plantas atacadas.

256

**Uma muda pode ser plantada em um local onde um coqueiro com anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*) foi erradicado?**

Sim. A muda de coqueiro não desenvolve o anel-vermelho. Aparentemente, a falta do tecido de estipe impede a multiplicação do nematoide.

257

**Além do coqueiro, quais outras palmeiras são suscetíveis ao anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*)?**

Espécies de palmeiras que foram relatadas como hospedeiras de *B. cocophilus* são: palma-de-óleo (*Elaeis guineensis*), tamareira (*Phoenix dactylifera*), tamareira-das-canárias (*Phoenix canariensis*), buriti-do-brejo (*Mauritia flexuosa*), coco-babão (*Syagrus schizophylla*), inajá (*Maximiliana maripa*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), macaúba (*Acrocomia aculeata*, *Acrocomia intumescens*), ouricuri ou licuri (*Syagrus coronata*), palmeira-real (*Roystonea regia*, *Roystonea oleracea*), piaçava (*Attalea funifera*), pupunha (*Bactris gasipaes*) e sabal-de-santo-domingo (*Sabal umbraculifera*).

258

**É possível curar uma planta atacada com anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*)?**

Não. Várias tentativas foram realizadas para tratar uma planta infectada com nematicidas, mas sem sucesso.



259

**A doença do anel-vermelho (causada pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*) pode ser confundida com algum problema fisiológico?**

Sim. O deficit hídrico também provoca quebra das folhas mais baixas na altura da raque, podendo confundir o produtor rural. A diferença é que o deficit hídrico é generalizado, enquanto a doença ocorre apenas em algumas plantas.

260

**Qual é a doença foliar mais comum em coqueiros jovens e em viveiros?**

A helmintosporiose, ou mancha-foliar, causada pelo fungo *Bipolaris incurvata*, é a doença foliar mais comum em coqueiros jovens e em viveiros.

**261**

**Quais são os fatores que predispõem à ocorrência de helmintosporiose (causada pelo fungo *Bipolaris incurvata*)?**

Os fatores são: umidade relativa elevada, pouco arejamento, temperaturas entre 18 °C e 27 °C e excesso de adubação nitrogenada.

**262**

**Como se controla a helmintosporiose (causada pelo fungo *Bipolaris incurvata*)?**

Para controlar essa doença, deve-se usar uma adubação balanceada, sem excesso de nitrogênio.

**263**

**O que é podridão-seca-do-coqueiro?**

A podridão-seca-do-coqueiro é uma doença letal ao coqueiro, que se inicia, em geral, na folha central e provoca o secamento total da planta.

**264**

**Como é transmitida a doença podridão-seca-do-coqueiro? E qual é seu vetor?**

Ainda não há conclusões definitivas, mas resultados preliminares de pesquisa indicam que plantas com sintomas da doença apresentam fragmentos de ácido desoxirribonucleico (DNA) similares aos de *Phytoplasma* sp.; portanto, esse pode ser o patógeno. A transmissão é feita por homópteros da família Delphacidae: *Sogatella kolophon* e *Tagosodes cubanus*.

**265**

**Quais são os métodos de controle da podridão-seca-do-coqueiro?**

Para controlar a podridão-seca-do-coqueiro, deve-se evitar a presença de gramíneas (que podem abrigar o vetor e ser fontes de inóculo do patógeno) próximas aos coqueiros, erradicar do

coqueiral plantas com sintomas e aplicar inseticida para diminuir a população do vetor.

266

**É possível curar uma planta atacada por podridão-seca-do-coqueiro?**

Sim. Plantas que não tenham tido a folha-flecha afetada podem ser tratadas. A principal providência deve ser cortar as folhas com sintomas iniciais.

267

**A doença podridão-do-olho (provocada por *Phytophthora* spp.) é um problema relevante no Brasil?**

Não. Raramente são encontradas plantas com a podridão causada por *Phytophthora*, que se caracterizam por uma descoloração das folhas mais jovens, evoluindo para murcha e curvatura das folhas centrais. O meristema central apodrece e, consequentemente, a planta morre.

268

**Deve-se tomar medidas quarentenárias em relação ao oomiceto *Phytophthora* spp.?**

Sim. Existem várias espécies de *Phytophthora* não registradas no Brasil. Esses patógenos causam prejuízos consideráveis nas Filipinas e na Indonésia.

269

**Por que a grande maioria dos fungicidas não têm efeito sobre o microrganismo conhecido como *Phytophthora*?**

A grande maioria dos fungicidas não tem efeito sobre *Phytophthora* porque esse agente não é um fungo, e sim um oomiceto, apesar de, em alguns casos, ser classificado como fungo na literatura científica.

270

**Quais sintomas externos distinguem uma planta atacada por anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*) de uma planta atacada por murcha-de-*Phytomonas* (causada pelo protozoário *Phytomonas* sp.)?**

Alguns sintomas são importantes para diferenciar as duas doenças. No caso de anel-vermelho, ocorre, em geral, um anel no estipe e a quebra da raque foliar. No caso da murcha-de-*Phytomonas*, ocorre uma necrose da inflorescência ainda fechada e uma queda dos frutos imaturos.

271

**Comparando o anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*) com a murcha-de-*Phytomonas* (causada pelo protozoário *Phytomonas* sp.), qual das duas doenças é a mais importante?**

Em todo o Brasil, o anel-vermelho causa mais danos. No entanto, nas regiões úmidas do sul da Bahia e na região amazônica, a murcha-de-*Phytomonas* pode ser muito destrutiva.

272

**Existem genótipos de coqueiro resistentes ao anel-vermelho (causado pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus*) e/ou à murcha-de-*Phytomonas* (causada pelo protozoário *Phytomonas* sp.)?**

Até o presente momento, não foi encontrado nenhum germo-plasma resistente a essas duas doenças.

273

**É preciso tomar precauções para evitar a transmissão do patógeno ao manusear instrumentos agrícolas em plantas com murcha-de-*Phytomonas* (causada pelo protozoário *Phytomonas* sp.)?**

Não é necessária essa preocupação, já que o protozoário precisa do inseto-vetor para transmitir a doença.

274

### Como ocorre a transmissão do protozoário *Phytomonas* sp., que provoca a murcha-de-*Phytomonas*?

A disseminação da doença é feita por percevejos da família Pentatomidae, que se contaminam ao sugar a seiva de plantas contaminadas. Na Bahia, foi detectado o *Lincus lobuliger* Bred, enquanto, no Pará, foi registrado como vetor o *Ochlerus* sp. O período infecioso é de 4 a 8 meses, ocorrendo principalmente em plantas em início de produção. Em geral, os primeiros casos são detectados na bordadura do plantio, disseminando-se rapidamente e ocasionando a morte de muitas plantas.

275

### Qual é o método tradicional de controle da murcha-de-*Phytomonas* (causada pelo protozoário *Phytomonas* sp.)?

Para o controle da murcha-de-*Phytomonas*, deve-se fazer a erradicação de plantas atacadas.

276

### Qual é o método alternativo de controle da murcha-de-*Phytomonas* (causada pelo protozoário *Phytomonas* sp.)?

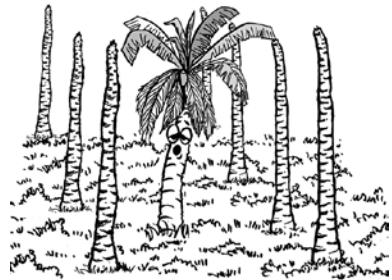
Em lugar do método tradicional, pode-se cortar as folhas que estejam tocando o solo para prevenir que o inseto se locomova via folha; e distribuir, ao redor do coqueiral e próximo a plantas com sintomas, iscas atrativas para os insetos-vetores utilizando cachos de bananas (*Musa* spp.) verdes, imaturas, que são colocadas ao solo e cobertas com folhas de coqueiro. Essas iscas são vistoriadas diariamente para a coleta de insetos.

277

### Das doenças de coco não registradas no Brasil, qual é a mais importante e por quê?

O amarelecimento-lethal é uma doença quarentenária muito destrutiva. Atualmente, ocorre na África, nas Américas do Norte e Central e no Caribe. Essa doença é provocada por *Phytoplasma* sp.,

causa queda de frutos e amarelecimento ascendente das folhas e culmina com a morte da planta. Tendo em vista que o inseto vetor ocorre no Brasil, uma vez que o patógeno seja introduzido, a probabilidade de a doença se expandir é muito alta. Portanto, constitui uma iminente ameaça à cocoicultura nacional.



### 278 Quais são as doenças foliares de coqueiro adulto?

Entre os principais problemas que limitam a produção do coco no Brasil estão as doenças foliares lixa-pequena (causada por *Camarotella torrendiella*) e lixa-grande (causada por *Coccostromopsis palmicola*). Essas doenças são caracterizadas por estromas e servem de local para a penetração de outro fungo (o *Botryosphaeria cocogena*, causador da queima-das-folhas). Esses patógenos provocam empardecimento, ressecamento e morte prematura das folhas de coqueiro.

### 279 As doenças foliares do coqueiro provocam muitos prejuízos?

Coqueiros atacados pelo complexo lixas e queima-das-folhas apresentam uma redução de até metade das folhas funcionais. Com a morte prematura das folhas basais, os cachos ficam pendurados sem o apoio dessas folhas e, consequentemente, ocorre a queda de frutos antes de completarem a maturação. A produtividade do coqueiro atacado tem, portanto, prejuízos direto (a diminuição da produção de frutos) e indireto (a redução da área foliar).

### 280 Qual é a relação entre os patógenos das seguintes doenças: lixa-grande, lixa-pequena e queima-das-folhas?

O patógeno causador da queima-das-folhas (*Botryosphaeria cocogena*) é um fungo oportunista que não tem habilidade de

penetrar diretamente na superfície foliar. Por isso, ele utiliza as lesões provocadas pela lixa-pequena e lixa-grande (respectivamente causadas por *Camarotella torrendiella* e *Coccostromopsis palmicola*) para penetrar nos tecidos do coqueiro.

**281 Quais são os hospedeiros alternativos dos patógenos causadores da lixa-pequena (*Camarotella torrendiella*) e da lixa-grande (*Coccostromopsis palmicola*) no coqueiro?**

Esses fungos parasitam palmeiras nativas. A *Camarotella torrendiella* é encontrada em buri-de-praia (*Allagoptera brevicalyx*), mané-veio (*Bactris ferruginea*) e ouricuri (*Syagrus coronata*). Já a piaçava (*Attalea funifera*) é hospedeira do patógeno causador da lixa-grande.

**282 É economicamente viável aplicar fungicidas para o controle das doenças foliares do coqueiro?**

Estudos realizados indicam que não é economicamente viável aplicar fungicidas para as doenças foliares do coqueiro, pois não há incremento na produtividade após a aplicação de fungicidas.

**283 Qual é a melhor estratégia para o agricultor explorar a cocoicultura em regiões onde as doenças foliares são endêmicas?**

A escolha da variedade pode ser uma estratégia. Os coqueiros híbridos que tenham como parental a variedade anão-verde-do-brasil são mais resistentes a essas doenças do que os híbridos com parentais anão-amarelo e anão-vermelho. Além disso, a adubação e irrigação adequadas e a aplicação de fungos hiperparasitas (dos gêneros *Septofusidium* e *Acremonium*) das lixas são estratégias que proporcionam uma melhor convivência com essas doenças.

## **284 O que causa a resinose-do-coqueiro?**

O agente etiológico da resinose-do-coqueiro é o fungo *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau em sua fase anamórfica denominada *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn.) Hölh ou *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc.

## **285 O que é a atrofia-letal-da-coroa-do-coqueiro?**

Nos últimos anos, estão sendo observados novos sintomas associados a uma doença emergente e ainda desconhecida, que, em alguns casos, provoca a morte de coqueiros no Brasil. Os sintomas aparecem em folhas mais jovens, cujas extremidades dos folíolos tornam-se necróticas e torcidas. Em seguida, ocorre a redução do comprimento dos folíolos, culminando com a atrofia da coroa das plantas. Posteriormente, as plantas morrem, e a copa remanescente cai. Devido a esses sintomas característicos, foi sugerida a denominação de atrofia-letal-da-coroa-do-coqueiro (ALCC) para a doença. A Embrapa, em parceria com outras instituições, está investigando o que pode causar a ALCC.

## **286 Como a resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) apareceu nos coqueirais?**

O primeiro relato da resinose-do-coqueiro ocorreu em 2004, no Platô de Neópolis, SE. Essa doença já vinha ocorrendo, mas sem causar qualquer preocupação. Com a expansão da cultura, a variedade do tipo de material genético propagado e a ampliação do sistema intensivo de cultivo, a doença adquiriu caráter epidêmico e é hoje uma das principais ameaças à cultura do coqueiro na região.

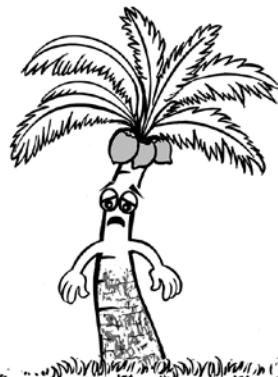
## **287 A resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) ocorre somente em coqueiros adultos?**

Não. A infecção pode acometer plantas jovens também.

**288**

**Em que partes das plantas ocorre a resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

A resinose-do-coqueiro ocorre a partir da formação do estipe e em qualquer altura do estipe, sendo a lesão na base da planta a mais prejudicial e a de mais difícil controle. O fungo também causa lesões nas raízes das plantas.



**289**

**Quais são os danos ocasionados pela resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

As lesões causadas ao coqueiro por essa doença comprometem o sistema radicular e bloqueiam os vasos de condução da seiva.

**290**

**Quais são as condições ambientais que favorecem a manifestação da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

A ação do agente causal da resinose-do-coqueiro na planta está intimamente associada a possíveis estresses sofridos pela planta ou plantação, como escassez ou excesso de água, desequilíbrio nutricional, excesso de salinidade e associação com insetos. Em estudos recentes, verificou-se que o aumento da precipitação mensal (quando for maior do que 150 mm) proporciona maior incidência da doença.

**291**

**Quais são as consequências da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) para os coqueirais?**

No estágio inicial da doença, não há grandes perdas na produção. Entretanto, à medida que a doença avança, os efeitos se

tornam bastante prejudiciais, pois a produção sofre redução considerável. No estágio mais avançado da doença, ela causa a morte da planta.

292

**Existe tecnologia para o controle da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Não. Estudos sobre formas de controle químico e biológico estão em desenvolvimento. Vale ressaltar que não existem ainda fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso contra *Thielaviopsis paradoxa* em coqueiro.

293

**A pasta bordalesa é eficiente para controlar a resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Sim. Um dos métodos preventivos e até curativos quando a doença está na sua fase inicial é o tratamento com a pasta bordalesa. Além de eficiente, esse método é adequado aos princípios da agricultura orgânica.

294

**A pasta bordalesa previne o aparecimento da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Sim. Experimentos realizados pela Embrapa demonstram que as plantas que receberam a pasta bordalesa não desenvolveram a doença.

295

**A pasta bordalesa é eficiente em plantas que já apresentam sintomas de resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Segundo experimentos realizados pela Embrapa, quando a infecção estiver no início, a aplicação da pasta bordalesa pode levar

à cura da doença. Já nos casos mais avançados da doença, quando os sintomas estão espalhados no estipe do coqueiro, não há regressão da doença.

296

**Como deve ser realizado o tratamento com a pasta bordalesa no caso de planta acometida por resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

O tratamento deve ser realizado a cada 2 meses: o tronco deve ser pincelado com a pasta a 1 m da base do coqueiro.



297

**Como a pasta bordalesa é preparada?**

Os ingredientes para o preparo da pasta bordalesa são: 1 kg de sulfato de cobre; 5 L de água (morna ou em temperatura ambiente); 4 kg de cal hidratada; 5 L de água fria.

Coloca-se o sulfato de cobre na água morna e, em outro recipiente, coloca-se a cal com a água fria. Em seguida, misturam-se as duas preparações. A pasta deve ser usada num intervalo de tempo entre 2 horas e 24 horas após sua preparação; depois desse período, o produto perde a ação.

298

**Que cuidado se deve ter para preparar a pasta bordalesa?**

Utensílios de alumínio não podem ser utilizados na preparação da pasta bordalesa por causa da reação química que corrói o metal.

299

**Quando é necessário reaplicar o tratamento com pasta bordalesa no caso de planta acometida por resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

O tratamento precisa ser aplicado a cada 2 meses até a doença ser controlada.

**300**

**Qual é a recomendação no momento da reaplicação da pasta bordalesa no caso de planta acometida por resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

No caso de reaplicação da pasta bordalesa, é necessário raspar o tratamento anterior com um instrumento ásperto e reaplicar o produto diretamente no coqueiro.

**301**

**É necessário retirar a casca do coqueiro para aplicação da pasta bordalesa no caso de planta acometida por resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Não. O tratamento com pasta não requer a retirada de qualquer parte da planta.

**302**

**O tratamento com pasta bordalesa no caso de planta acometida por resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) é aceito pela agricultura orgânica?**

Sim. Tanto a cal hidratada quanto o sulfato de cobre são liberados para o uso em cultivo orgânico. Portanto, o agricultor que produz coco orgânico pode se beneficiar dessa técnica.

**303**

**Quais fatores favorecem a propagação da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) em um plantio de coqueiros?**

Existem vários fatores que favorecem a propagação dessa doença. São citados como os mais importantes os seguintes: solo contaminado, respingo de água no estipe da planta, emprego de ferramentas agrícolas usadas na colheita e na erradicação das plantas mortas, restos de cultura em decomposição contaminados deixados próximos ao estipe, presença de insetos atraídos à planta doente e entrelaçamento dos sistemas radiculares de diferentes plantas.

**304**

**Quais medidas preventivas podem ser tomadas para evitar o estabelecimento e/ou a propagação da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**



Pode-se elencar as seguintes medidas preventivas entre as mais importantes: remover plantas mortas; fazer desinfecção das ferramentas agrícolas

após uso nas plantas doentes; não utilizar grade no terreno (para evitar o movimento de solo contaminado); evitar ferimentos na planta (o que seria uma porta de entrada para o patógeno); evitar corte de folhas ainda verdes (para evitar a atração de insetos-vetores); fazer o controle de brocas que perfuram o estipe (o que dá lugar à penetração do patógeno); afastar o microaspersor do estipe da planta (para prevenir a propagação da doença).

**305**

**No caso do controle químico, quais são os produtos recomendados para o controle da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)? Eles têm registro?**

Não existem pesticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso contra a resinose-do-coqueiro. Em testes in vitro, foi possível verificar que os princípios ativos tiabendazol, tebuconazol, tiofanato metílico, difenoconazol, fluazinam e ciproconazol foram eficientes contra *Thielaviopsis paradoxa*.

**306**

**Que práticas de manejo do coqueiral podem levar à ocorrência da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Existem práticas que podem disseminar o patógeno *Thielaviopsis paradoxa*, como: uso de grade (por movimentar solo contaminado); ocorrência de ferimento no estipe do coqueiro (que

pode ser via de entrada para o patógeno na planta), pode propiciar a transmissão do patógeno de uma planta a outra via ferramentas contaminadas ou pode atrair coleópteros que podem disseminar os propágulos do fungo, inclusive a longas distâncias.

**307 Qual é a variedade de coqueiro mais suscetível à resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

Verificou-se alta suscetibilidade de todas as variedades de coqueiro-anão e da grande maioria dos coqueiros híbridos à resinose-do-coqueiro.

**308 Com relação ao controle biológico, quais microrganismos têm potencial para uso contra *Thielaviopsis paradoxa*?**

Isolados do fungo *Trichoderma* spp. apresentaram forte antagonismo in vitro contra *Thielaviopsis paradoxa* e têm potencial para serem utilizados no controle biológico da resinose-do-coqueiro.

**309 É recomendado fazer o replantio no mesmo local de onde foi retirada uma planta infectada por resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

A experiência dos últimos anos tem mostrado ser possível fazer o replantio nessas condições. A probabilidade de infecção da nova planta passa a ser a mesma da de qualquer uma das outras plantas do coqueiral.

**310 O fungo *Thielaviopsis paradoxa* sobrevive em restos de cultura ou nas partículas do solo?**

Sim. Esse fungo pode sobreviver por muitos anos nos restos de cultura e nas partículas do solo sem causar danos e vir a se tornar patogênico quando exposto a situações que favoreçam seu desenvolvimento, como a presença de um hospedeiro suscetível ou a ocorrência de estresse ambiental.

**311**

**Plantas jovens de coqueiro, quando inoculadas com o fungo *Thielaviopsis paradoxa*, apresentam sintomas? Qual é o sintoma típico nesse caso?**

Sim. Os coqueiros jovens apresentam sintomas particularmente quando se inicia a formação do estipe. O sintoma típico é o amarelecimento amarronzado das folhas, que progride das mais velhas para as mais novas.

**312**

**Plantas de coqueiro em solo com a presença do fungo *Thielaviopsis paradoxa* obrigatoriamente têm resinose-do-coqueiro?**

Não. Para ocorrer a infecção, são necessárias as presenças simultâneas do fungo e do hospedeiro em um ambiente favorável. Além disso, a doença é potencializada quando o coqueiral é submetido a situações de estresse.

**313**

**Quais insetos são transmissores da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)? Como se dá a transmissão por insetos?**

A transmissão da resinose-do-coqueiro se dá principalmente pelas brocas (besouros) que são atraídas pelos compostos voláteis emanados das lesões. Ao penetrarem na planta e ao saírem, as brocas podem carregar o fungo aderido ao corpo e levá-lo para outra planta.

**314**

**A resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) ocorre em reboleiras no campo?**

Sim. Essa é a situação mais comum, ou seja, a doença inicia num local e se propaga de planta a planta, o que reflete um padrão agregado de distribuição no campo. Porém, sabe-se de um caso em que a doença não acompanhou essa tendência e se disseminou ao

acaso por todo o plantio. Nesse caso, a transmissão por um inseto-vetor pode ser a explicação.

**315 Existem outros hospedeiros do agente etiológico da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)? Se sim, quais são?**

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), a banana (*Musa spp.*), o abacaxi (*Ananas comosus*), inúmeras espécies de palmeiras e algumas plantas ornamentais – como o fícus (*Ficus spp.*) – são relatados como hospedeiros do fungo.

**316 Quais são os sintomas típicos da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

O principal sintoma da resinose-do-coqueiro é a exsudação da seiva através das rachaduras no estipe. Essas lesões ocorrem na base da planta (a uma altura de 30 cm a 50 cm) e progridem de forma ascendente. Posteriormente, coalescem de modo a formar extensas manchas no estipe. Em alguns casos, também é possível observar o início dos sintomas a 1 m ou até 2 m a partir da base da planta. O exsudato forma incrustações marrom-avermelhadas que, com o passar do tempo, ficam escurecidas.

**317 Quanto tempo a resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) demora para matar a planta?**

A morte da planta afetada pela resinose-do-coqueiro pode demorar de poucos meses a alguns anos, a depender das condições ambientais.

**318 Que efeito a resinose-do-coqueiro pode causar na produção?**

A resinose-do-coqueiro pode afetar a produção por causar a perda das plantas severamente atacadas e a redução no tamanho e número dos frutos produzidos em plantas sintomáticas.

**319**

**O que é recomendado hoje para um produtor de coqueiro que tenha focos de resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*) em sua área de produção: eliminar as plantas ou tratá-las?**

No caso de coqueiral onde há focos de resinose-do-coqueiro, recomenda-se eliminar as plantas severamente infectadas, tratar as demais, monitorar constantemente as áreas do foco e tratar imediatamente as reinfecções, caso ocorram.

**320**

**Qual é a velocidade de disseminação da resinose-do-coqueiro (causada por *Thielaviopsis paradoxa*)?**

A resinose-do-coqueiro apresenta progresso linear ao longo do tempo. Em um período de 200 dias, foi possível verificar aumento de 2% no número de plantas doentes.

**321**

**Toda a queda de frutos de coqueiro pode ser considerada uma anomalia?**

Não. Em geral, o coqueiro produz uma expressiva quantidade de flores femininas que, se não fertilizadas, caem.

**322**

**Quando a queda de frutos de coqueiro é considerada anormal?**

Tem-se uma situação anormal quando a quantidade de frutos por cacho for menor do que dez e o agricultor encontrar frutos grandes caídos. Nessa situação, deve haver preocupação.

**323**

**Quais são as causas da queda de frutos, além da adubação inadequada?**

Existem vários fatores que podem levar o coqueiro a abortar os frutos. Os principais são:

- Falta de água no período de seca (o que acontece em certas regiões).

- Presença de pragas e doenças.

324

### Quais são os fungos isolados de frutos caídos?

Frequentemente, são isolados os seguintes fungos: *Lasiodiplodia theobromae*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Colletotrichum gloeosporioides*.

325

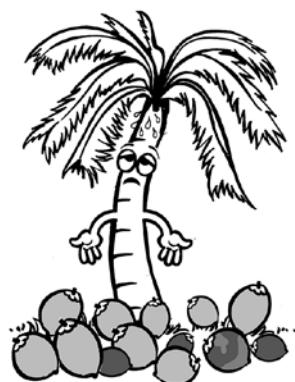
### Qual é a importância dos fungos *Lasiodiplodia theobromae*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Colletotrichum gloeosporioides*?

O *Lasiodiplodia theobromae* é o agente causal da doença queima-das-folhas. O *Thielaviopsis paradoxa* é o agente causal da doença resinose-do-coqueiro. O *Colletotrichum gloeosporioides*, embora não esteja relatado como agente causal de outras doenças em coqueiro na literatura nacional, foi associado à queda prematura dos frutos.

326

### Doenças letais do coqueiro também provocam queda de frutos?

Sim. Por exemplo, a murcha-de-*-Phytomonas* causa queda total de frutos, mas não pode ser confundida com outras anomalias, tendo em vista que o coqueiro afetado por essa doença também mostra o amarelecimento ascendente das folhas.



327

### O produtor deve fazer aplicações preventivas com fungicidas para prevenir a queda de frutos?

Não. Fazer pulverização preventiva não é um método adequado, pois os custos financeiro e ambiental são muito grandes.



# **7** Manejo de plantas daninhas



*Sérgio de Oliveira Procópio*

## **328 O que é uma planta daninha?**

Toda e qualquer planta que, em um determinado momento, cause prejuízos a alguma atividade humana é considerada daninha. No contexto desta publicação, a atividade humana referida é a produção de coco.

## **329 Quais são os prejuízos que as plantas daninhas podem causar aos coqueirais?**

As plantas daninhas podem causar:

- Redução da produtividade, por reduzir o número de frutos colhidos e o tamanho dos frutos.
- Maior consumo de água proveniente da irrigação.
- Aumento do custo da colheita, pois muitas plantas daninhas apresentam espinhos (*Cenchrus echinatus* – capim-carrapicho) e propriedades urticantes (*Laportea aestuans* – urtiga).
- Aumento do número de frutos não coletados, que, quando deixados sobre o solo, ficam encobertos pela folhagem das plantas daninhas.
- Aumento dos acidentes de trabalho na colheita, principalmente pela maior incidência de acidentes com animais peçonhentos.
- Possibilidade de aumento do ataque de pragas e doenças na cultura do coqueiro (pelas características de algumas plantas daninhas, elas servem de hospedeiras alternativas para pragas e doenças do coqueiro).
- Depreciação do valor da terra, pela presença de plantas daninhas de difícil controle.

## **330 Por que as plantas daninhas apresentam alta capacidade de reduzir a produtividade e o desenvolvimento do coqueiro?**

As plantas daninhas apresentam alta capacidade de competição por água, nutrientes e luz (somente em coqueirais recém-implantados).

É também importante lembrar que algumas espécies, como *Cyperus rotundus* (tiririca), produzem e liberam aleloquímicos no solo, o que prejudica o desenvolvimento de outras espécies vegetais presentes no mesmo nicho ecológico. Ressalta-se que, dentre os fatores de competição, a água é o fator preponderante na interferência de plantas daninhas em coqueirais principalmente em regiões com períodos mais pronunciados de deficit hídrico, como os Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiro.



331

### Quais são as principais plantas daninhas presentes nos coqueirais brasileiros?

A diversidade de espécies é muito grande, pois o Brasil é um país continental, com regiões que apresentam grandes diferenças edafoclimáticas. Em levantamento realizado em coqueirais de Sergipe e Bahia, as espécies de maior ocorrência foram: buva (*Conyza* sp.), falsa-serralha (*Emilia fosbergii*), erva-de-touro (*Tridax procumbens*), picão-preto (*Bidens* sp.), perpétua-roxa (*Centratherum punctatum*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), mussambê (*Cleome affinis*), tra-poeraba (*Commelina diffusa* e *Commelina benghalensis*), junquinho (*Cyperus flavus*, *Cyperus diffusus* e *Cyperus iria*), erva-de-santa-luzia (*Chamaesyce hirta*), erva-andorinha (*Euphorbia hyssopifolia*), malícia (*Mimosa pudica*), mata-pasto (*Senna obtusifolia*), sensitiva (*Chamaecrista* sp.), malva-rasteira (*Pavonia cancellata*), capim-colchão (*Digitaria* sp.), capim-braquiária (*Urochloa* sp.), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), erva-botão (*Spermacoce verticillata*), jurubeba (*Solanum paniculatum*), cansanção (*Laportea aestuans*).

332

## Como é possível controlar as plantas daninhas em coqueirais?

Para controlar as plantas daninhas em coqueirais, é preciso adotar o manejo integrado, que é didaticamente dividido em cinco métodos de controle:

- Método preventivo – Evitar a entrada e a disseminação de plantas daninhas nas áreas de produção, o que engloba a limpeza de maquinários e a aquisição de sementes livres de propágulos de plantas daninhas.
- Método cultural – Utilizar técnicas que favoreçam o crescimento ou desenvolvimento do coqueiro em detrimento das plantas daninhas, como: utilização de espaçamento reduzido e cultivo de leguminosas nas entrelinhas da cultura.
- Método mecânico ou físico – Utilizar equipamentos como cultivadores e grades, fazer o controle manual através de capinas e utilizar outras estratégias de cobertura do solo, como a introdução de biomantas.
- Método biológico – Utilizar microrganismos específicos para o controle das plantas daninhas e animais (como aves, caprinos e ovinos) capazes de se alimentarem das plantas daninhas presentes nos coqueirais.
- Método químico – Utilizar herbicidas.

333

## O que são herbicidas?

Herbicidas são produtos químicos sintéticos desenvolvidos para o controle de plantas.

334

## Por que o método químico é o mais utilizado no controle das plantas daninhas em coqueirais?

O método químico é o mais utilizado porque propicia maior rendimento



operacional (rapidez na aplicação), principalmente quando aplicado com o auxílio de trator; permite economia de mão de obra; não promove injúrias físicas nas raízes do coqueiro; é eficiente mesmo em épocas chuvosas.

**335 Quais são os herbicidas disponíveis para utilização no coqueiral?**

Apenas o glifosato apresenta registro para uso na cultura do coco; está registrada, até o momento, apenas uma única formulação comercial.

**336 Quais são as características do herbicida glifosato?**

O glifosato:

- Tem amplo espectro de ação (controla uma ampla gama de espécies).
- É excelente graminicida.
- Não deixa resíduo no solo capaz de prejudicar o cultivo de uma cultura intercalar.
- Atua em pós-emergência das plantas daninhas (é absorvido pelas folhas).
- Não é absorvido pelo estipe lenhoso do coqueiro.
- Permite o controle de plantas daninhas em estágios de crescimento já avançados (pós-tardio).
- Permite o controle de gramíneas em touceiras (evita a ocorrência de rebrota).
- É sistêmico (apresenta alta translocação nos tecidos das plantas).
- Tem ação relativamente lenta (muitas vezes, os efeitos finais aparecem depois de 15 dias da aplicação).

**337 Qual é a dose recomendada do herbicida glifosato nos coqueirais?**

A definição da dose depende das espécies de plantas daninhas predominantes (identificação), do estágio de crescimento (inicial ou

tardio) e do vigor das plantas (pleno crescimento, sintomas de deficit hídrico, etc.).

338

### Quantas aplicações do herbicida glifosato são necessárias ao ano nos coqueirais?

O número de aplicações depende de monitoramento da emergência e do desenvolvimento das plantas daninhas na área. Em média, são realizadas de três a cinco aplicações anuais desse herbicida nas áreas de produção de coco. É comum observar aplicações quando as plantas daninhas já produziram e liberaram sementes na área (aplicação muito tardia). Em coqueiros jovens, o intervalo de aplicação de herbicidas deve ser mais curto, pois o sistema radicular dos coqueiros jovens apresenta menor desenvolvimento.

339

### É necessário aplicar o herbicida glifosato na área total do coqueiral?

Não. Pode-se aplicar o glifosato apenas na zona do coroamento das plantas (raio de aproximadamente 2 m a partir do estipe – aplicações com pulverizadores manuais). Com o auxílio de trator, pode ser realizada a aplicação em faixa contínua com largura que pode variar de 2 m a 3 m, desde que seja deixada uma área central para ser manejada por meio de roçagens ou para a inserção de algum outro cultivo consorciado.

340

### Quais são os cuidados necessários na aplicação do glifosato?

Na aplicação do glifosato, é preciso:

- Não utilizar água com argila em suspensão (barrenta).
- Evitar utilizar água alcalina.
- Utilizar volume de calda entre 100 L/ha e 250 L/ha.



- Em caso de coqueiros jovens, evitar que o produto atinja as folhas.
- Ter cuidado com a deriva do produto para áreas vizinhas (ventos fortes e temperatura alta).
- Evitar aplicar o produto em locais onde haja risco de chuva (o intervalo mínimo entre a aplicação e a primeira chuva varia com a formulação do produto, de 1 a 8 horas).
- Observar se, durante a aplicação, está ocorrendo o problema conhecido como “efeito guarda-chuva” (plantas de hábito ereto sombreando plantas de hábito rasteiro).
- Verificar a data de vencimento do produto.
- Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) durante a aplicação e no preparo da calda.

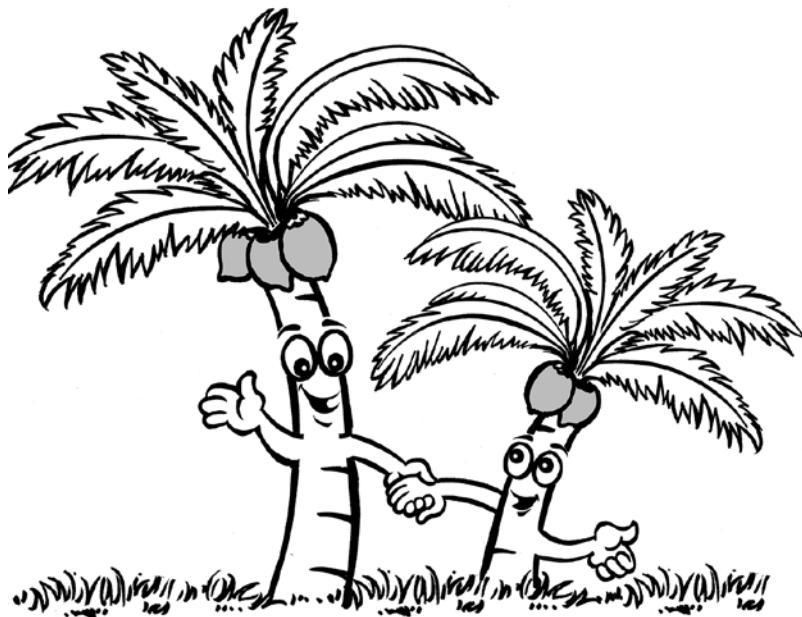
341

### **Existem casos de resistência de plantas daninhas ao herbicida glifosato?**

Sim. No mundo, foram registradas 37 espécies com casos de biótipos de plantas daninhas resistentes ao glifosato, sendo 8 biótipos resistentes identificados no Brasil. Espécies preocupantes em relação à resistência a glifosato para a cultura do coqueiro são: buva ou voadeira (*Conyza bonariensis*; *Conyza canadensis*; e *Conyza sumatrensis*); capim-amargoso (*Digitaria insularis*); e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*).



# 8 Recursos genéticos



*Semíramis Rabelo Ramalho Ramos*

342

## O coqueiro é uma planta de origem brasileira?

Não. As informações hoje disponíveis dão conta de que o coqueiro tem origem na Ásia; as regiões do Sul e Sudeste desse continente seriam o centro de origem do coco.

343

## Como o coqueiro-gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) chegou às Américas?

De acordo com os registros e os dados disponíveis, o coqueiro-gigante chegou às Américas vindo das ilhas de Cabo Verde, onde teria sido introduzido pelos portugueses e, depois, foi levado pelas correntes marítimas para o Caribe e a costa atlântica da América.

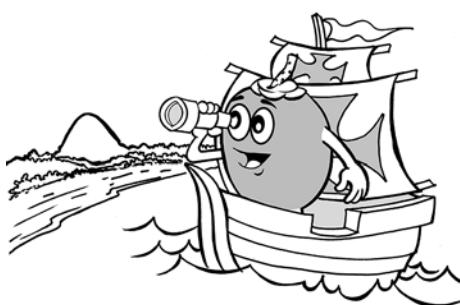
344

## Quando o coqueiro-anão (*Cocos nucifera* var. *nana*) chegou às Américas?

O primeiro relato da existência do coqueiro-anão na América é de 1573-1574; a variedade teria sido introduzida no México vinda das Filipinas.

345

## Como o coqueiro-gigante chegou ao Brasil?



O coqueiro-gigante chegou ao Brasil em 1553 trazido pelos portugueses. Depois, em 1939, chegou ao Brasil uma variedade proveniente de Kuala Lumpur, na Malásia. A terceira introdução foi realizada pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac)

em 1978, com o coqueiro-gigante do Oeste Africano, procedente da Costa do Marfim. A quarta introdução ocorreu em 1981, quando houve a importação de tipos diferentes de coqueiro por uma empresa privada brasileira para instalar um campo de produção de híbridos na região Norte. A maior introdução de acessos ocorreu, entretanto, em 1982-1983, feita pela Embrapa. É importante salientar ainda que o processo introdutório provavelmente foi ininterrupto entre os anos de 1500 a 1900, não havendo, contudo, relato histórico confirmando a entrada de coco no País nesse período.

346

### **Por que se veem tantos coqueiros nas praias brasileiras?**

A abundância de coqueiros no litoral brasileiro se deve ao fato de que, quando aqui chegaram, essas plantas encontraram condições ambientais favoráveis para o cultivo e se dispersaram, principalmente nas áreas litorâneas. Hoje, fazem parte da paisagem nacional.

347

### **Há riscos para a conservação dos coqueiros-gigantes existentes no litoral brasileiro?**

Sim. A maior concentração dos coqueirais localiza-se nas áreas litorâneas, onde é evidente a existência de ameaças à conservação das populações de coqueiro-gigante, seja por causa da substituição por outras espécies – como é o caso da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) –, seja por causa do mercado imobiliário, já que essas áreas são muito valorizadas.

348

### **Qual é a origem do coqueiro-anão?**

É provável que o coqueiro-anão tenha se originado de uma mutação gênica (evoluído por meio do processo de autofecundação do coqueiro-gigante) ou que seja o resultado da seleção humana.



**349**

### O coqueiro-anão chegou ao Brasil na mesma época e da mesma forma que o coqueiro-gigante?

Não. A primeira introdução de coqueiro-anão no Brasil aconteceu a partir do início do século 20, da seguinte forma: o anão-verde em 1920 procedente de Java, na Indonésia; o anão-amarelo em 1938 procedente do Norte da Malásia; o anão-vermelho procedente da Malásia, em 1939; e o anão-vermelho-de-camarões em 1978 originário do país de mesmo nome.

**350**

### Por que o coqueiro-anão-verde é chamado de anão-verde-do-brasil?

O coqueiro-anão-verde foi introduzido no Brasil em 1920 procedente do Jardim Botânico de Bogor, na Indonésia. Em 1950, esse anão-verde foi levado de Recife, Pernambuco, para ser introduzido na África. Em 1960, o International Coconut Genebank for Africa and the Indian Ocean (em tradução nossa, Banco Internacional de Recursos Genéticos de Coco para a África e o Oceano Índico), localizado em Abidjan, na Costa do Marfim, adquiriu o anão-verde na Guiné Equatorial, África. Nessa ocasião, a denominação “anão-verde-do-brasil” foi utilizada para diferenciar a origem do material genético.

**351**

### O coqueiro-anão-verde-do-brasil só existe no Brasil e na África?

Não. O anão-verde-do-brasil saiu da Costa do Marfim e foi introduzido nas coleções de germoplasma em Benin, Gana e Tanzânia (na África), Filipinas, Sri Lanka e Vietnã (na Ásia). Muitas sementes também foram enviadas para Guiana e Taiti na década de 1980. Em síntese, sementes de coqueiro-anão-verde-do-brasil deixaram o País na década de 1950 e, atualmente, estão sendo conservadas em pelo menos nove países, o que totaliza mais de 3.000 plantas.

352

### É possível detectar diferenças entre os diversos tipos de coqueiro-anão-verde cultivados no Brasil?

Sim. Para esse fim, podem ser realizados estudos por meio da análise do ácido desoxirribonucleico (DNA) e dos marcadores moleculares. Com esses dados em mãos, podem-se fazer inferências sobre a divergência e a estrutura genética de diferentes populações dessa variedade e tentar elucidar as relações entre adaptação e natureza do coqueiro-anão-verde cultivado no Brasil. Vale salientar que estudos nesse sentido são muito importantes e já foram iniciados no Brasil utilizando marcadores moleculares do tipo *inter simple sequence repeat* (ISRR) com foco em plantas de coqueiro-anão-verde que estão sendo cultivadas na Paraíba, no Rio Grande do Norte, no Pará, no Rio de Janeiro e no Ceará.

353

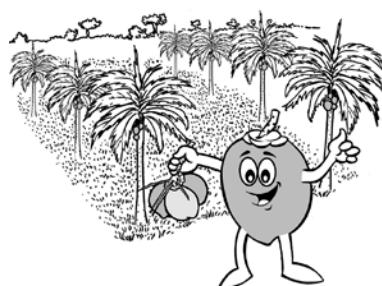
### O que é um banco de germoplasma de coqueiro e qual é a sua finalidade?

O termo “banco”, no cotidiano, designa uma instituição física que administra valores financeiros. De modo similar, um banco de germoplasma pode ser definido como uma estrutura física onde ficam conservados os valores genéticos. Quanto mais valores (em termos de variação genética) esse banco conservar, maior será o valor para o público usuário desse banco. Assim, em termos gerais, a finalidade do banco de germoplasma é promover a conservação e o uso da variabilidade genética de acessos de coqueiro.

354

### O Brasil tem banco de germoplasma de coco?

Sim. O Brasil tem um banco de germoplasma de coco que fica localizado no Estado de Sergipe em duas bases físicas: uma no município



de Itaporanga D'Ajuda e outra no povoado do Betume, no município de Neópolis. As primeiras articulações para a formação desse banco aconteceram em 1982, quando a Embrapa Tabuleiros Costeiros (que, naquela época, era denominada Centro Nacional de Pesquisa de Coco – CNPCo), importou acessos de coqueiro-anão e coqueiro-gigante do International Coconut Genebank for Africa and the Indian Ocean (em tradução nossa, Banco Internacional de Recursos Genéticos de Coco para a África e o Oceano Índico). Vale salientar que também há, no Brasil, outras coleções de germoplasma de coco que são mantidas por algumas empresas privadas ou fazendas com os diferentes tipos de coqueiro-anão (verde, vermelho e amarelo) e coqueiro-gigante.

**355    O que está conservado no Banco Ativo de Germoplasma de Coco, localizado na Embrapa?**

O Banco Ativo de Germoplasma de Coco, localizado na Embrapa, conserva, atualmente, 30 acessos de coqueiro, dos quais 23 são de variedades de coqueiro-gigante e 7 são de variedades de coqueiro-anão, totalizando 2.323 plantas. Dos acessos de coqueiro-gigante, 16 foram provenientes de coleta no litoral nordestino (Pernambuco, Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Paraíba) e 7 foram introduzidos do International Coconut Genebank for Africa and the Indian Ocean (em tradução nossa, Banco International de Recursos Genéticos de Coco para a África e o Oceano Índico) procedentes de Malásia, Taiti, Vanuatu, Salomão, Fiji e Tonga.

**356    Qual é a importância da manutenção do Banco Ativo de Germoplasma de Coco para o Brasil?**

É importante manter um banco de germoplasma porque é a partir dessa base física que se estuda e conserva a variabilidade genética da espécie, cuja utilização pode ser imediata ou futura, inclusive em programas de melhoramento. Esse estudo da

variabilidade pode ser feito por meio de diversas atividades distintas, como a caracterização e a avaliação do germoplasma. Contudo, vale ressaltar que o Banco Ativo de Germoplasma de Coco é ainda pequeno e não representativo da diversidade encontrada na espécie. Portanto, ações para permitir a entrada de novos acessos (novos tipos de coqueiro) são prioritárias para o Brasil.

**357 Quais são as formas de uso do coqueiro-anão no Brasil?**

Normalmente, nos principais países produtores de coco do mundo, a variedade coqueiro-anão não tem utilidade comercial, sendo empregada apenas nos programas de cruzamento intervarietal e para fins ornamentais. Contudo, no Brasil, além de ser utilizada em programas de melhoramento, a variedade coqueiro-anão-verde é utilizada para água de coco, pois é a preferida pelo público consumidor, em detrimento das outras cultivares de coqueiro-anão.

**358 Há possibilidade de introduzir, no Brasil, acessos de coqueiro-anão e coqueiro-gigante de outras regiões do mundo?**

Sim. No entanto, é preciso atentar rigorosamente para as normas quarentenárias brasileiras, a fim de evitar a entrada de patógenos e a ocorrência de prejuízos à cocoicultura nacional.

**359 Onde se localizam os bancos de germoplasma de coco no mundo?**

Existem atualmente cadastrados 1.680 acessos de coco, os quais estão conservados em 24 bancos de germoplasma no mundo. Esses bancos se localizam na África, América Latina e Caribe, no Sul do Pacífico e no Sul e no Sudeste da Ásia. Os bancos fazem parte da International Coconut Genetic Resources Network (em tradução nossa, Rede Internacional de Recursos Genéticos de Coco), que,

em linhas gerais, tem por objetivos: estabelecer e manter a base de dados dos acessos de coco; promover a conservação, a troca, a proteção e o amplo uso do germoplasma; e apoiar o desenvolvimento de novas tecnologias para conservação.

360

### **Quais são as formas de conservação ex situ dos acessos de coqueiro em um banco de germoplasma?**

Os acessos de coqueiro podem ser conservados ex situ tanto na forma in vivo (no campo) quanto na forma in vitro (no laboratório). No campo, deve se tomar o cuidado de fornecer às plantas todas as condições necessárias (adubação, controle fitossanitário, coroamento, irrigação, entre outros) para a sua sobrevivência e desenvolvimento. No laboratório, a conservação dos acessos também pode ser realizada in vitro por meio de crescimento lento ou de criopreservação. Para tanto, é necessário seguir recomendações específicas para manutenção e regeneração das plantas.

361

### **As sementes do coqueiro podem ser conservadas em câmara fria?**

Não. O coqueiro é uma espécie que apresenta sementes grandes e de comportamento recalcitrante, ou seja, não sobrevivem ao processo de secagem e não podem ser armazenadas em baixas temperaturas (abaixo de 8°C) em câmaras frias.

362

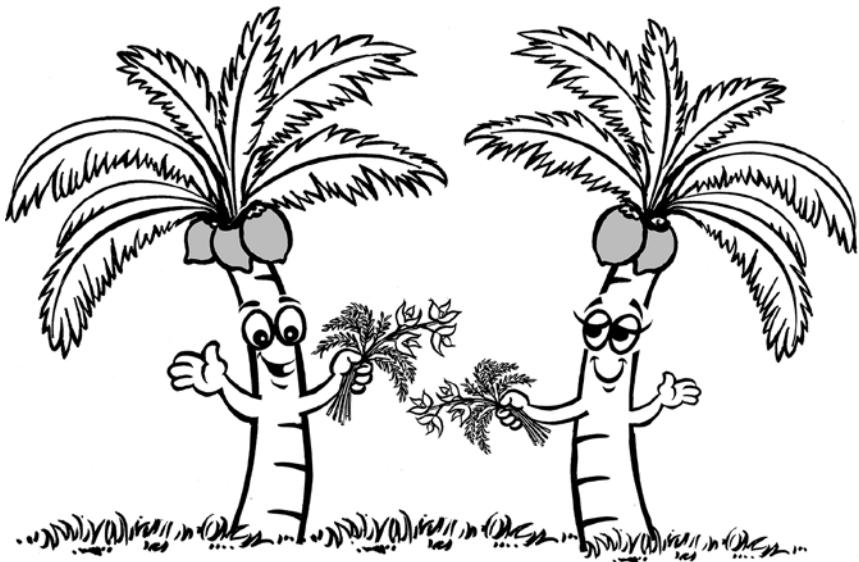
### **No Banco de Germoplasma de Coco, são conservados quais tipos de coqueiro-anão?**

No banco, são conservados o coqueiro-anão-verde, o coqueiro-anão-amarelo e o coqueiro-anão-vermelho. No primeiro, a cor verde é determinada pelos genótipos rrGG ou rrGg e, devido a essa cor, os frutos são mais aceitos no mercado para consumo da água (endosperma líquido). O fato de alguns consumidores,

principalmente das regiões Sul e Sudeste do Brasil, acreditarem que os frutos dos coqueiros anão-amarelo e anão-vermelho são frutos do anão-verde maduro faz com que as outras variedades de anão sejam menos aceitas para o consumo. O consumidor normalmente confunde o estágio de maturação com a cor externa do fruto. No entanto, todos esses tipos podem ser usados em programas de melhoramento da cultura e em produção de híbridos de interesse.



# 9 Melhoramento genético



Francisco Elias Ribeiro  
Emiliano Fernandes Nassau Costa

### **363 O que é melhoramento genético vegetal?**

O melhoramento genético vegetal é uma ciência que envolve o conhecimento científico, a capacidade gerencial e o aspecto comercial para o desenvolvimento de plantas voltadas para o benefício humano.

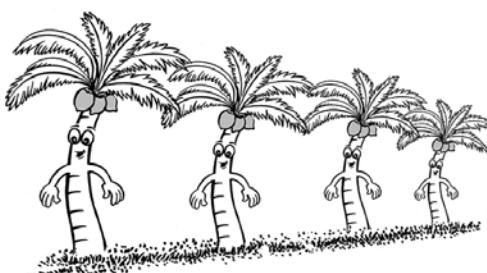
### **364 Como os pesquisadores avaliam as melhores cultivares a serem plantadas em cada região produtora do Brasil?**

No processo de desenvolvimento de cultivares, vários materiais (sejam variedades ou híbridos) são testados em diferentes locais em anos sucessivos para avaliar as suas características, pois o desempenho das cultivares é influenciado ambientalmente em maior ou menor grau. Dessa forma, busca-se capitalizar a interação genótipos x ambientes de forma a indicar cultivares que tenham melhor desempenho para cada região.

### **365 Qual é a espécie do coqueiro?**

O coqueiro é constituído de uma só espécie (*Cocos nucifera* L.) e de duas variedades principais: a gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) e a anão (*Cocos nucifera* var. *nana*).

### **366 O que é uma variedade?**



Variedade é um grupo de indivíduos que se assemelham fenotipicamente em relação a várias características uniformes e estáveis e que se distinguem de outros grupos ou variedades conhecidas.

### **367 Quais são os tipos de fecundação que ocorrem no coqueiro?**

A variedade gigante é alógama, ou seja, se reproduz predominantemente por fecundação cruzada. Já a variedade anão é autógama, ou seja, se reproduz predominantemente por autofecundação.

### **368 Quais são os principais objetivos do melhoramento genético do coqueiro?**

Como, no Brasil, toda a produção de coco é utilizada na alimentação humana, o aumento da quantidade de albúmen sólido é importante, principalmente para fins industriais. Outros fatores, como aumento do número de frutos por coqueiro e melhoria de características sensoriais, são também importantes, além da quantidade de água de coco em cada fruto. Essas são, portanto, metas no melhoramento genético do coqueiro.

### **369 Qual é o principal método de melhoramento genético utilizado no Brasil?**

O principal método de melhoramento genético utilizado no Brasil tem sido a hibridação, que consiste no cruzamento entre dois indivíduos geneticamente distintos com o objetivo de reunir, nos híbridos, as características favoráveis que existem separadamente nos parentais. Com esse método de melhoramento, os híbridos gerados da combinação de diferentes variedades e ecótipos são produzidos e avaliados em testes comparativos.



**370**

### **Qual é o tempo necessário para desenvolver uma nova cultivar de coqueiro?**

A obtenção de uma cultivar de coqueiro é um processo lento, que leva, em média, 15 anos.

**371**

### **Quais são os objetivos principais do Programa de Melhoramento Genético do Coqueiro da Embrapa Tabuleiros Costeiros?**

Os principais objetivos desse programa têm sido desenvolver cultivares superiores de coqueiro com porte reduzido e tolerantes a pragas e doenças visando à produção de coco-verde e coco-seco.

**372**

### **Uma nova cultivar de coqueiro melhorada, que seja resistente a uma doença ou praga, pode perder essa característica com o passar do tempo?**

Sim. As pragas e doenças apresentam variação genética ao longo de suas gerações e, dessa forma, podem “quebrar” a resistência de determinada cultivar.

**373**

### **Como se obtém uma nova variedade?**

Obtém-se uma nova variedade pela introdução de variedades de outras regiões ou por melhoramento genético. Para o registro legal junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a variedade deve ser homogênea, estável e distingível de outras variedades já existentes.

**374**

### **O que é uma cultivar?**

A palavra “cultivar” pode-se referir a uma forma cultivada de alguma espécie ou a um grupo de indivíduos que se apresenta uniforme quanto às características fenotípicas. Pode ser uma variedade ou híbrido.

**375**

### **Qual é a importância de escolher corretamente uma cultivar melhorada?**

A escolha correta da cultivar para um determinado ambiente é de grande importância para a obtenção de uma boa produtividade e adaptabilidade de cultivo e, assim, para um maior rendimento.

**376**

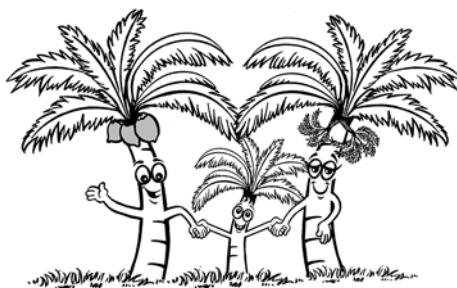
### **O que é hibridação?**

Hibridação é o processo de obtenção de híbridos, ou seja, é o cruzamento entre dois indivíduos geneticamente distintos com o objetivo de reunir, nos híbridos, as características favoráveis que existem separadamente nos parentais.

**377**

### **O que é um híbrido?**

Um híbrido é um indivíduo resultante do processo de hibridação, ou seja, do cruzamento entre indivíduos (parentais) geneticamente diferentes.



**378**

### **Quais são os principais métodos de obtenção de híbridos de coqueiro?**

Para a obtenção de híbridos de coqueiro, podem-se utilizar três métodos: fecundação dirigida, fecundação assistida e fecundação artificial.

**379**

### **Em que consiste a obtenção de híbridos de coqueiro por meio de fecundação dirigida?**

A fecundação dirigida consiste em plantar, de maneira intercalada, duas fileiras de coqueiro-anão (plantas-mãe) e uma de

coqueiro-gigante (genitor masculino). As inflorescências dos anões são emasculadas, e a polinização é feita de forma natural pelo vento e pelos insetos com o pólen da variedade gigante.

**380 Em que consiste a obtenção de híbridos de coqueiro por meio de fecundação assistida?**

A fecundação assistida é adotada em plantações unicamente com plantas-mãe isoladas e distantes dos genitores masculinos. Todas as plantas-mãe são emasculadas e, sobre suas inflorescências, são feitas as polinizações.

**381 Que cuidados devem ser tomados na obtenção de híbridos de coqueiro por meio de fecundação artificial?**

As inflorescências das plantas-mãe devem ser cobertas com sacos apropriados para que a polinização seja feita no momento certo e sem que haja risco de contaminação por pólen estranho. Esse método é usado apenas em âmbito experimental, pois requer mão de obra qualificada e seu rendimento é baixo: de dois a quatro frutos por cacho.

**382 Por que não se devem utilizar os frutos ou sementes produzidos pelos híbridos para plantio?**

As sementes produzidas pelas variedades híbridas não devem ser aproveitadas para um novo plantio, pois pode ocorrer uma grande variabilidade entre plantas devido à segregação, o que pode comprometer a produtividade do coqueiral.

**383 Quais são as principais diferenças entre o coqueiro-anão e o coqueiro-gigante?**

O coqueiro-anão é mais precoce (seu florescimento leva de 2 a 3 anos), tem vida útil de 30 a 40 anos, seu porte é reduzido

(12 m), tem frutos menores, sua produtividade média é de 150 a 200 frutos por planta por ano e sua produção é destinada à venda de água de coco. Já o coqueiro-gigante é mais tardio (seu florescimento leva de 5 a 7 anos), tem vida útil de cerca de 60 a 80 anos, seu porte é alto (35 m), tem frutos maiores, sua produtividade média é de 60 a 80 frutos por planta por ano e sua produção é destinada à agroindústria.



384

### **Quais são as principais características do coqueiro híbrido proveniente do cruzamento das variedades anão e gigante?**

O coqueiro híbrido apresenta florescimento médio de 3 a 4 anos, vida útil de 50 a 60 anos, dá frutos de tamanho de intermediário a grande, tem produtividade média de 150 frutos por planta por ano e geralmente apresenta dupla aptidão, ou seja, sua produção é destinada tanto para água de coco quanto para a agroindústria.

385

### **O que se deve levar em conta na escolha da cultivar de coqueiro a ser plantada?**

A escolha da cultivar é um passo crucial, haja vista que a implantação de um coqueiral demanda um alto investimento e que o coqueiro é uma planta perene. O primeiro passo é identificar o objetivo final, ou seja, se o interesse é em produzir água de coco ou albúmen sólido (polpa). Caso o foco da produção seja água de coco, a escolha recairá sobre uma cultivar de coqueiro-anão. Caso o foco seja a produção de albúmen sólido, deve-se optar por um híbrido.

**386**

## O que é o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC)?

O SNPC é a instância do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) que efetua a proteção das cultivares por seus obtentores visando à cobrança de royalties futuros. Junto a esse serviço, funciona o Registro Nacional de Cultivares (RNC), que registra todas as cultivares a serem multiplicadas e plantadas no Brasil visando a sua comercialização e plantio.

**387**

## O que significa a sigla DHE?

Essa sigla significa “distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade”. São as características consideradas essenciais para o registro e proteção de uma nova cultivar no Brasil. Deve-se comprovar que a nova cultivar tem essas características por ocasião da solicitação do registro ou da proteção da cultivar.

**388**

## O que significa a sigla VCU?

Essa sigla significa “valor de cultivo e uso” de uma cultivar. Considera-se que uma cultivar tem VCU suficiente para seu registro quando ela apresenta produtividade média equivalente a ou de 5% acima da produtividade da testemunha comercial, porém com características tecnológicas ou agronômicas que representem uma vantagem técnica ou econômica mensurável e aceita pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares/Registro Nacional de Cultivares.

**389**

## O que significa cultivar protegida?

Uma cultivar protegida é a que tem certificado de proteção expedido pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por solicitação

de seus obtentores visando à proteção dos direitos do obtentor para sua exploração futura. As sementes das cultivares protegidas só podem ser produzidas e comercializadas pelo obtentor ou por seus licenciados autorizados.

### **390 Quais são as cultivares de coqueiro protegidas no Brasil?**

Ainda não há cultivares de coqueiro protegidas no Brasil.

### **391 O que significa cultivar registrada?**

Cultivar registrada é a cultivar que foi catalogada no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para fins de sua utilização pelos produtores de determinada região durante algumas safras agrícolas.

### **392 Quais são as cultivares de coqueiro registradas no Brasil?**

As cultivares registradas no Brasil são Anão de Monjope, Anão Verde do Brasil do Jiqui, Anão Verde Ponta do Seixas, BRS 001 (Gigante da Praia do Forte x Anão Verde de Jiqui), BRS 002 (Gigante da Praia do Forte x Anão Amarelo de Gramame) e BRS 003 (Gigante da Praia do Forte x Anão Vermelho de Gramame).

### **393 Quais são as cultivares mais recomendadas no Brasil?**

Para a variedade gigante, recomendam-se sementes coletadas de populações que foram prospectadas e identificadas como puras da variedade, tais como Gigante da Praia do Forte (GBrPF), Gigante de Merepe (GBrM), Gigante de Pacatuba (GBrPC), Gigante de São José do Mipibu (GBrSJM) e Gigante de Luís Correia (GBrLC). Em relação à variedade anão, indicada para a produção de água de coco, recomendam-se as cultivares Anão Verde de Jiqui (AVeJ), que

é a preferida pela grande maioria dos produtores de coco do Brasil, Anão Vermelho de Gramame (AVG), Anão Amarelo de Gramame (AAG) e Anão Vermelho de Camarões (AVC). Quanto aos híbridos, recomendam-se os materiais PB 121 e PB 141, cujas sementes podem ser adquiridas de produtores credenciados que possuem os parentais e podem produzir legalmente as sementes.

### 394 Quais são as cultivares mais indicadas para coco-seco?

Para o mercado de coco-seco, pode-se recomendar tanto a variedade gigante quanto os híbridos. Os frutos da variedade gigante são maiores e dão melhor rendimento industrial. Os híbridos apresentam maior produtividade, são mais precoces e são preferidos pelos produtores que utilizam mais insumos e tecnologias de produção.

### 395 As práticas atuais da biotecnologia podem substituir as práticas usadas no melhoramento convencional?

Não. A biotecnologia atua de forma complementar ao melhoramento convencional.

### 396 Como as técnicas biotecnológicas podem contribuir para auxiliar o melhoramento genético convencional do coqueiro?



As principais contribuições que a aplicação de técnicas biotecnológicas pode oferecer são relacionadas à aceleração e ao aumento da eficiência do processo de seleção. As principais técnicas biotecnológicas que podem contribuir ao melhoramento clássico são: cultura de tecidos, caracterização genotípica e seleção assistida por marcadores moleculares.

# 10 Compostagem



*Maria Urbana Corrêa Nunes*

**397**

### **Qual é a quantidade de resíduos do coqueiro produzida no Brasil?**

Com base nos dados do IBGE (2015), são produzidos, no Brasil, anualmente, 1.926.857.000 frutos de coco-seco e coco-verde. Considerando que 30% dessa quantidade é de coco-seco e 70% é de coco-verde, por ano, estima-se que são geradas 700 mil toneladas de casca de coco-seco e 2 milhões de toneladas de casca de coco-verde. Além das cascas, são geradas 89 mil toneladas por ano de folhas somando-se as que caem naturalmente da planta e as que são descartadas durante as colheitas.

**398**

### **Qual é o destino que se dá a essa quantidade de cascas de coco?**

A maioria das cascas de coco-seco é queimada ou descartada como lixo nas propriedades rurais produtoras de coco. Já as cascas de coco-verde são descartadas como lixo nas cidades. Uma pequena parte dessa quantidade de cascas de coco-seco é desfibrada, e as fibras são utilizadas na indústria para fabricação de vários produtos, como vassouras, tapetes, carpetes, estofamento de bancos de carros, artesanatos, biomantas, produtos para construção civil e outros. Parte da casca de coco-verde também é desfibrada, gerando fibras e pó, mas a maior parte constitui um problema ao meio ambiente. O pó resultante do desfibramento da casca tanto do coco-seco quanto do coco-verde é muito usado na fabricação de substratos para a produção de mudas e para cultivo de plantas em contêineres.

**399**

### **O descarte das cascas de coco é prejudicial ao meio ambiente e ao homem?**

Sim. Quando as cascas de coco são queimadas, produzem substâncias poluidoras ao meio ambiente. Quando são

descartadas, constituem meio propício para procriação de animais peçonhentos e insetos-vetores de doenças. Por isso, as cascas descartadas servem como agentes poluidores do meio ambiente e de risco para a saúde humana. Além disso, com o descarte das cascas, são eliminadas matérias-primas infinitas e renováveis de alto valor para a agricultura e que não têm as desvantagens ecológicas apresentadas por outros produtos como a turfa e a vermiculita, amplamente utilizadas ao longo do tempo como substratos. A extração da turfa, por exemplo, destrói o que a natureza levou milhares de anos para construir.

400

### **De que maneira as cascas de coco podem ser aproveitadas para uso na agricultura?**

Até o momento, sabe-se que as cascas de coco podem ser utilizadas na agricultura como composto orgânico, adubo orgânico, adubo organomineral, substrato e biofertilizante. Além dessas alternativas, as cascas trituradas podem ser utilizadas em compostagem laminar e como cobertura do solo na cultura do coqueiro.

401

### **Como é possível produzir o composto orgânico com os resíduos do coqueiro?**

É possível produzir composto orgânico a partir dos resíduos de coqueiro por meio do processo da compostagem, que é um processo natural, sem adição de qualquer componente químico.

402

### **Por que fazer compostagem?**

A finalidade da compostagem é biodegradar os resíduos orgânicos de maneira mais rápida do que acontece na natureza, principalmente quando se trata de resíduos de difícil decomposição, como a casca de coco.

403

### Como é possível produzir adubos orgânicos e organominerais com os resíduos do coqueiro?



Com o composto orgânico pronto, pode-se fazer um adubo orgânico ou um adubo organomineral. Para formular o adubo orgânico, misturam-se, no composto, a torta de mamona e os adubos permitidos em agricultura orgânica, como o hiperfosfato de gafsa (pó de pedra), o sulfato de potássio, a cinza proveniente de olarias ou casas de farinha ou outras fontes semelhantes. As proporções variam com a formulação do adubo mais adequada para cada cultura. Para fazer o adubo organomineral, devem-se misturar com o composto os adubos químicos, como fontes de fósforo, potássio, nitrogênio e micronutrientes, em quantidades variáveis de acordo com a formulação necessária para cada finalidade.

404

### Os resíduos do coqueiro têm nutrientes?

Os teores de nutrientes nos resíduos do coqueiro variam com o sistema de produção usado. Nos sistemas em que se usa tecnologia de produção com adubações feitas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura em cada local de cultivo, os teores de nutrientes nos resíduos são maiores. Nas análises de resíduos do coqueiro do estado de Sergipe, foram encontrados teores de potássio na casca de coco-seco da variedade gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) oscilando de 0,84% a 1,92%, na casca de coco-verde da variedade anão-verde (*Cocos nucifera* var. *nana*) de 1,41% a 2,12% e, nos pedúnculos florais, de 0,86% para coqueiro-gigante e de 1,96% para coqueiro-anão-verde. Esses resíduos contêm também nitrogênio, fósforo, potássio, sódio, cálcio, magnésio, enxofre, cloro, manganês, zinco, ferro, cobre e boro, que contribuem para a melhoria da qualidade nutricional do composto orgânico.

## **405 O que é resíduo orgânico?**

Resíduo orgânico é a matéria-prima, de origem vegetal ou animal, que pode ser transformada em composto orgânico.

## **406 Por que é recomendável fazer composto da casca de coco e não usar somente o esterco na agricultura?**

Assim como o composto, o esterco precisa ser curtido antes de ser usado. O tempo de fermentação do esterco é semelhante ao tempo necessário para fazer o composto orgânico. Além disso, a compostagem permite transformar os resíduos considerados como lixo (que impactam o meio ambiente) em um produto nobre para o solo e para as plantas. O composto ainda apresenta a vantagem de ser mais rico em nutrientes do que o esterco.

## **407 Na compostagem da casca de coco, deve-se usar somente cascas ou podem ser adicionados outros resíduos do coqueiro?**

Na compostagem da casca do coco, pode-se adicionar as folhas do coqueiro que caem naturalmente da planta e aquelas que são retiradas durante as colheitas. Além disso, pode-se acrescentar os engaços (pedúnculos dos cachos após a retirada dos frutos) e os paneiros (tecido fibroso que envolve a base das folhas com o tronco).

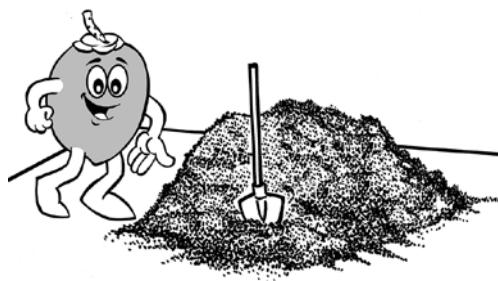
## **408 Pode-se utilizar outros resíduos na compostagem, além dos provenientes dos coqueiros?**

Sim. Na compostagem de resíduos do coqueiro, pode-se usar também outros resíduos vegetais (cascas de vegetais, restos de alimentos, capins verdes, etc.), resíduos agroindustriais (lodo de

cervejaria, lodo de esgoto, etc.), resíduo do rúmen de animais abatidos e esterco.

**409**

### Como deve ser o local onde o composto é feito?



O local onde é feito o composto, chamado de pátio de compostagem, deve ficar em terreno plano, ser de fácil acesso, próximo de fonte de água de boa qualidade e com energia elétrica para trituração dos resíduos.

É importante que esse pátio tenha o piso compactado para que, durante o reviramento (manual ou mecânico), não haja mistura de terra ou de areia no composto. A melhor condição é ter um piso pavimentado, com declive de 2% a 3% e com caixa para captação de chorume em caso de haver, accidentalmente, excesso de umidade na leira de compostagem. Entre as leiras, deve haver espaço suficiente para revolvimento mecânico ou manual.

**410**

### O pátio de compostagem precisa ser coberto?

O composto pode ser feito a céu aberto, mas a cobertura do local favorece o trabalho durante o período de chuva e preserva melhor a qualidade do composto, porque evita a perda de nutrientes por excesso de umidade (chorume).

**411**

### Como fazer composto de casca de coco-seco e de coco-verde?

O processo de compostagem para transformação desses resíduos de coco-seco e coco-verde em adubo orgânico passa por diversas etapas: coleta, Trituração, hidrolização ácida, inoculação

com acelerador biológico de compostagem e fermentação aeróbica em leiras de compostagem.

412

**Para fazer a compostagem, a casca de coco pode ser triturada em máquina forrageira (usada para triturar capim)?**

A casca de coco é muito resistente à trituração devido às fibras, o que exige um triturador que suporte alto impacto. O triturador de capim (forrageira) não tem resistência suficiente para fazer a trituração de grande quantidade desse resíduo. Por isso, deve-se utilizar os trituradores disponíveis no comércio fabricados com materiais de alta resistência e específicos para esse tipo de resíduo. O ideal é um equipamento que faça a moagem da casca de coco e não apenas o desfibrramento. A aquisição desse equipamento compensa o investimento, levando-se em consideração o custo-benefício.

413

**É necessário lavar a casca de coco para fazer composto orgânico?**

A casca de coco contém naturalmente sais solúveis. Na produção de composto orgânico a ser utilizado como adubo no campo ou em mistura com o solo para cultivo de plantas em contêineres, não há necessidade de lavagem da casca triturada. Um detalhe importante: ao triturar a casca de coco-verde, deve-se retirar o líquido gerado na trituração, deixando-o escorrer ou prensando as fibras e o pó.

414

**Para fazer substrato para produção de mudas, é necessário lavar a casca de coco?**

Para fazer substrato para produção de mudas, é necessário reduzir o teor de sais na casca triturada (formada por pó e fibra), embora esse procedimento reduza também o teor de potássio. Deve-se fazer uma lavagem com água corrente limpa, de baixa

salinidade, até o ponto em que esse resíduo apresentar condutividade elétrica próxima de zero.

415

### Por que a hidrolização ácida é importante?

Devido à constituição química da fibra da casca do coco, que lhe confere alta resistência à biodegradação, há necessidade de fazer a hidrolização ácida para quebrar as fortes ligações químicas e facilitar a ação dos microrganismos responsáveis pela decomposição.

416

### Como é feita a hidrolização ácida?



As cascas trituradas (fibra e pó) são tratadas com uma solução feita com ácido sulfúrico ou ácido fosfórico ou ácido nítrico na proporção de 3 L de ácido para 1.000 L de água não clorada para 10 t de casca triturada.

Deve-se espalhar esses resíduos em camadas com aproximadamente 20 cm a 30 cm de altura e pulverizar a solução de ácido sobre cada camada.

417

### Como se deve fazer a aplicação do inóculo com acelerador biológico?

Usando um acelerador biológico, prepara-se o inóculo de acordo com a recomendação técnica contida na bula. Aplica-se o inóculo com pulverizador costal durante a montagem da leira sobre cada camada de resíduo. Essa mesma aplicação deve ser feita também durante o primeiro reviramento da leira.

**418**

### **A inoculação da leira de compostagem pode ser feita somente com acelerador biológico?**

Não. Essa inoculação pode ser feita utilizando um composto na fase de semicura (com mais ou menos 70% de decomposição) em quantidade equivalente a 10% a 20% do volume da leira a ser decomposta. Deve-se espalhar esse composto semicurado sobre cada camada de casca triturada e esterco.

**419**

### **Pode ser utilizado qualquer tipo de esterco para decompor as cascas de coco-seco e coco-verde?**

Para decompor as cascas de coco, deve-se utilizar esterco com características adequadas para elevar a temperatura da leira e ainda manter essa temperatura elevada por mais tempo, devido ao fato de que a fibra da casca de coco é um material de difícil biodegradação. Assim, recomenda-se usar esterco fresco (que ainda vai esquentar) cuja textura seja fina, independentemente de ser esterco bovino, ovino ou de galinha de postura (sem maravalha). Deve-se dar preferência ao esterco no qual há maior chance de haver urina dos animais misturada, o que favorece a elevação e manutenção da temperatura no interior da leira a ser decomposta. O esterco não deve ser proveniente de animal alimentado com pastagem ou capim de corte onde foi usado herbicida com o princípio ativo 2-4 D, porque esse resíduo tóxico se mantém por tempo indeterminado no esterco e no composto.

**420**

### **O que é compostagem aeróbica?**

Compostagem aeróbica é aquela em que o processo de fermentação ocorre em ambiente aberto, na presença de ar, com elevação de temperatura, sem a compactação da massa a ser decomposta, sem encharcamento, na ausência de mau odor e de moscas. O composto final é isento de microrganismos patogênicos e de sementes indesejáveis.

**421**

### **Como é montada a leira de compostagem aeróbica com os resíduos do coqueiro?**

A leira de compostagem aeróbica é montada em camadas usando as seguintes proporções em volume: 2 partes de casca, 1 parte de folhas + engaços e 1 parte de esterco fresco. A adição de folhas e cachos do coqueiro triturados e em quantidade equivalente a 25% do volume da leira facilita o processo de biodegradação.

**422**

### **A compostagem aeróbica dos resíduos do coqueiro é feita somente em leiras?**

Não. A compostagem aeróbica pode ser feita de três maneiras: a) em leira com reviramento; b) em leira estática com aeração forçada, onde o ar é produzido por meio de um soprador e injetado no interior da leira através de tubos de PVC perfurados; e c) em compostagem laminar.

**423**

### **Quais cuidados devem ser tomados no manejo das leiras após sua montagem e durante todo o processo de compostagem?**

Os principais cuidados são os seguintes:

- Manter a umidade da leira em torno de 60%. Um monitoramento prático para o agricultor pode ser feito pelo teste da mão: esse teste consiste em pegar com a mão o material do interior da leira e comprimí-lo com bastante força. O ponto ideal de umidade é quando a água começa a verter entre os dedos, sem escorrer.



- Manejar a leira com reviramentos de modo a manter a temperatura interna adequada a cada fase da compostagem. Na fase termófila, a temperatura deve estar entre 50 °C e 70 °C e, na mesófila, entre 25 °C e 40 °C.

424

### **Em quanto tempo ocorre a biodegradação da casca do coco-seco e do coco-verde na compostagem aeróbica?**

A compostagem aeróbica da casca de coco feita de acordo com a metodologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros viabiliza a biodegradação da casca de coco-seco ou coco-verde em, no máximo, 210 dias, a depender do acelerador utilizado. Já na natureza, a casca de coco demora de 8 a 10 anos para se decompor.

425

### **O que é possível fazer para acelerar o processo de compostagem aeróbica com resíduos do coqueiro em leira com reviramento?**

Para acelerar o processo de compostagem aeróbica, pode-se utilizar os resíduos triturados com tamanhos equivalentes a 2,0 cm a 5,0 cm; usar as folhas e engaços do coqueiro junto com as cascas nas proporções recomendadas; monitorar a temperatura e a umidade da leira pelo menos a cada 3 dias; manter a umidade da leira em torno de 60%; manejar a leira com reviramento de modo a manter a aeração e a temperatura adequadas para cada fase da compostagem; inocular a leira com um composto na fase de semi-cura; usar inoculante biológico como recomendado.

426

### **Como é possível saber quando o composto está pronto para ser utilizado?**

O composto está pronto quando: a) a mistura de resíduos tornar-se homogênea, ou seja, sem distinção dos diferentes resíduos usados na montagem da leira; b) a mistura estiver sem odores

característicos dos resíduos usados e com cheiro de terra vegetal; c) após esfregar um pouco desse composto úmido com as mãos, restar uma camada semelhante à borra de café, ou seja, uma camada de húmus nas palmas das mãos; d) a leira, mesmo com reviramento, não apresentar mais elevação de temperatura; e) o pH do composto for de 8 a 9; e f) a relação carbono/nitrogênio estiver entre 10:1 e 12:1.

427

### **Quais são as características de um composto de boa qualidade?**

Um composto de boa qualidade é aquele que, além de conter nutrientes, está isento de patógenos causadores de doenças às plantas e de resíduos tóxicos (por exemplo, metais pesados e resíduos de herbicida) e é puro, ou seja, sem outros materiais diferentes do composto (por exemplo, pedras, plásticos, etc.).

428

### **Quais são os indicadores de um processo de compostagem mal conduzido?**

O processo de compostagem mal conduzido se caracteriza por: presença de moscas e mau cheiro; excesso de umidade com produção de chorume; falta de aeração; baixa temperatura; demora para chegar à fase de humificação e paralização do processo de fermentação aeróbica. Portanto, para evitar todas essas características indesejáveis, é necessário fazer o controle dos fatores que interfiram na fermentação dos resíduos, como temperatura, umidade e aeração no interior da leira.

429

### **Por que a aeração é importante?**

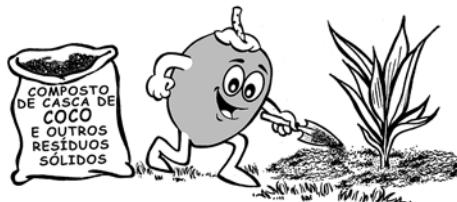
A aeração correta no interior da leira é necessária para viabilizar a sobrevivência e atividade dos microrganismos, sendo condição básica para haver fermentação.

### **430 Como é feito o controle de aeração?**

O controle da aeração no interior da leira é feito por meio de reviramento e manutenção do teor de umidade adequado, sem encharcamento. Para fazer o reviramento manual da leira, deve-se utilizar pá e/ou enxada; para fazer o reviramento mecanizado, deve-se utilizar pá carregadora ou máquina reviradora específica para esse fim. No caso da casca de coco, o reviramento deve ser feito a partir de 20 dias da montagem da leira se a temperatura estiver baixa (amena), uma vez que o reviramento injeta ar no interior dos resíduos e, consequentemente, aumenta a temperatura. Enquanto a temperatura estiver alta, sem haver queima da massa a ser decomposta, não há necessidade de reviramento.

### **431 Como pode ser usado o composto orgânico?**

O composto orgânico resultante da compostagem da casca de coco pode ser usado em adubação de diversas espécies vegetais (coqueiro, citros, hortaliças, plantas medicinais, plantas ornamentais e outras), em adubação de plantio em canteiros, covas, sulcos, vasos, sementeiras ou em cobertura, com leve incorporação e em produção de mudas. Para essa utilização, é importante definir a quantidade a ser aplicada levando em consideração a condutividade elétrica (concentração de sais) do composto final.



### **432 Qual é o percentual de composto orgânico dos resíduos do coqueiro que deve ser usado no preparo de substrato para produção de mudas?**

O composto orgânico dos resíduos do coqueiro pode ser utilizado para produção de mudas em bandejas de isopor, em sacos

plásticos ou em outros recipientes. Um substrato que tem uma estrutura adequada é a “coquita”, formulada pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, com 70% de pó de casca de coco-seco ou coco-verde lavado e 30% de esterco bovino não curtido, enriquecido com pó de pedra e cinza de madeira e fermentado durante 60 dias. Pode-se também utilizar o composto pronto ou esterco curtido em mistura com pó de casca de coco lavado na proporção de 2:1 (composto ou esterco:pó). Para produção de mudas em sacos plásticos, pode-se utilizar o composto em mistura com pó de coco e/ou terra, cuja proporção depende do tipo de planta.

433

### O composto orgânico dos resíduos do coqueiro pode ser usado como biofertilizante?

Sim. Para isso, basta diluir o composto em água. A proporção varia com a cultura e o estágio de desenvolvimento das plantas. Para produção de mudas em bandejas de isopor, a proporção adequada é de 1 L de composto para 10 L de água. Essa solução pode ser aplicada via foliar e via irrigação. Para plantas adultas, essa proporção pode ser maior (1 L de composto para 5 L de água).

434

### O que é compostagem laminar?

A compostagem laminar é um tipo de compostagem que imita o que ocorre naturalmente em uma floresta, com deposição em camadas ou lâminas de resíduos. Na floresta, as camadas inferiores vão se decompondo, e a natureza vai repondo as camadas de maneira contínua, havendo constantemente a humificação ou mineralização da matéria orgânica e a reciclagem natural de nutrientes.

435

### Como e onde é feita a compostagem laminar?

A compostagem laminar é feita a céu aberto, diretamente no local onde será incorporado o composto, em volta dos troncos dos

coqueiros e de outras fruteiras na área onde há maior concentração de raízes. Deve ser renovada sempre que a camada superior apresentar de 80% a 90% de decomposição, o que se identifica pela coloração escura e pelo cheiro de terra. Na montagem da compostagem laminar com resíduos do coqueiro (cascas, folhas senescentes ou retiradas durante as colheitas e engaços) triturados e esterco não curtido, deve-se usar 1 parte do resíduo com baixa relação carbono/nitrogênio (esterco) para 2 partes de resíduos com alta relação carbono/nitrogênio (1 parte de cascas e 1 parte de folhas e engaços) em camadas alternadas. Esse mesmo procedimento deve ser feito em cada renovação da compostagem laminar.

436

### **Quais são os cuidados necessários após a montagem das lâminas?**

Depois de montada, a compostagem laminar dispensa o reviramento, porque ele é feito pelos insetos e minhocas que se desenvolvem nas camadas. A manutenção da umidade em torno de 60% no interior das camadas favorece o desenvolvimento de microrganismos e acelera a decomposição. A renovação das camadas de resíduos na área de maior concentração de raízes de cada espécie vegetal garante a manutenção e o aumento do teor de matéria orgânica humificada nessa área, o que resulta na melhoria da fertilidade e da vida do solo, com benefícios para a cultura.

437

### **Quais são as vantagens da compostagem laminar?**



A compostagem laminar apresenta diversas vantagens: a) mantém o solo protegido da ação direta dos raios solares e do impacto da chuva; b) melhora as condições para desenvolvimento do sistema radicular e, consequentemente, absorção de água e nutrientes; c) melhora as condições físicas, biológicas e químicas do solo;

d) minimiza o desenvolvimento de plantas espontâneas; e) reduz as perdas de água por evaporação; e f) contribui para economia de mão de obra, por não haver necessidade de reviramento e de transporte do composto pronto para o local de utilização.

438

### **Quais são as vantagens da compostagem dos resíduos do coqueiro?**

A compostagem com resíduos do coqueiro apresenta as seguintes vantagens:

- Transforma lixo poluidor em produto benéfico ao solo e à produção de alimentos livres de resíduos tóxicos.
- Contribui significativamente para a redução de casca de coco nos lixões e/ou nos aterros sanitários.
- Dá o destino correto aos resíduos sólidos.
- Contribui para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente.
- Gera impacto social por constituir uma nova fonte de emprego e renda para os participantes dessa cadeia, desde a fase de coleta dos resíduos até a utilização na agricultura.
- Contribui com a saúde pública ao reduzir os focos de multiplicação de insetos-vetores de doenças.
- Tem grande valor para a preservação ambiental, tanto pela utilização de matéria-prima infinita e renovável como pela redução da poluição atmosférica oriunda da queima desses resíduos.
- Aumenta a autonomia do agricultor em relação à obtenção de adubos na propriedade e à redução do uso de adubos químicos.

439

### **Quais são os benefícios do uso de composto orgânico na adubação do coqueiral?**

O composto orgânico é fonte de matéria orgânica e de nutrientes para as plantas e apresenta muitas vantagens, principalmente

em relação à manutenção da vida no solo e, consequentemente, à melhoria e preservação da fertilidade do solo. Essas vantagens são atribuídas às várias funções da matéria orgânica:

- Melhoria do enraizamento das plantas e da absorção de nutrientes.
- Melhoria da estruturação do solo com a formação de grumos e, consequentemente, o favorecimento da penetração de raízes e da aeração do solo.
- Favorecimento da nutrição equilibrada, por fornecer vários nutrientes para as plantas.
- Aumento da infiltração de água, diminuindo os efeitos da enxurrada.
- Diminuição da compactação do solo.
- Diminuição dos efeitos da seca e economia de água de irrigação.
- Controle da variação de temperatura.
- Aumento da atividade microbiana.
- Aumento da população de microrganismos benéficos no solo e criação de melhores condições para os microrganismos benéficos que vivem associados às raízes das plantas.

440

### **Como é possível utilizar os resíduos do coqueiro para cobertura de solo?**

As folhas do coqueiro que caem naturalmente das plantas e aquelas que são descartadas nas colheitas podem ser utilizadas inteiras ou cortadas em pedaços de até 50 cm para cobrir o solo. As cascas e os engaços triturados também podem ser usados como cobertura morta do solo. Essa cobertura deve ser feita num raio de 2,5 m em volta do coqueiro, podendo formar uma camada de até 40 cm de altura. Essa cobertura pode ser renovada (assim que a camada de folha atingir 80% de decomposição) colocando-se outra camada sobre a anterior e assim sucessivamente ao longo do tempo, para formar uma camada de composto.

## Referência

**IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA:** produção agrícola municipal: tabela 1613 – área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. 2015. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

# 11

## Processamento do coco-verde e do coco-seco



Fernando Antônio Pinto de Abreu

**441**

### **Em que estádios de maturação o coco deve ser consumido?**

O fruto do coqueiro apresenta maturação completa aos 12 meses após a fecundação da flor e pode ser consumido em dois estádios distintos de maturação: aos 6 meses, na forma de coco-verde para extração da água de coco e da polpa, e aos 12 meses, ao completar seu processo de maturação.

**442**

### **Qual é a melhor variedade de coqueiro para comercialização da água?**

Para a comercialização da água de coco, a melhor variedade é o coqueiro-anão-verde (*Cocos nucifera* var. *nana*).

**443**

### **Qual é o período máximo que pode se demorar no transporte dos cocos depois de colhidos para fins de industrialização?**

A colheita dos cocos verdes para extração da água deve obedecer a critérios que são fundamentais para a manutenção da sua qualidade até a água ser extraída. Para isso, de 4 a 5 dias é o tempo máximo que um fruto pode esperar no pátio das fábricas, dependendo das condições ambientais e temperatura de estocagem.

**444**

### **O que ocorre com a água de coco se o ponto de maturação não for considerado na hora da colheita?**

O ponto de colheita recomendado para a finalidade de extração de água de coco varia entre 6 e 8 meses, dependendo das condições edafoclimáticas e do regime de irrigação. Se esse ponto não for considerado, podem ocorrer problemas de duas naturezas: se o fruto estiver demasiadamente imaturo, a água de coco se apresentará sem sabor e pouco doce. Isso se deve ao fato de o fruto

ainda não ter acumulado os açúcares, ácidos e minerais nas quantidades suficientes. Se o coco for colhido mais tarde, a água já terá passado pelo ponto máximo de acumulação, e a quantidade dos açúcares terá diminuído juntamente com o volume médio, o que leva a água de coco a apresentar sabor pouco doce e gosto mais acentuado dos sais minerais.

**445 Qual é a idade em que o fruto possui maior volume de água?**

O coco-verde tem maior volume de água entre 9 e 10 meses após a abertura da inflorescência.

**446 Em que difere a água do coco que ainda está verde da água do coco que já está maduro?**

A água do coco que já está maduro apresenta teor de lipídios um pouco mais elevado do que a água do coco que ainda está verde.

**447 Por que a água de coco comercializada em embalagens do tipo longa-vida apresenta sabor diferente do da água de coco-verde in natura?**

A água de coco comercializada em embalagens do tipo longa-vida apresenta sabor diferente do da água de coco-verde in natura, porque foi submetida a temperaturas entre 130 °C e 140 °C durante 3 a 4 s, seguida de um rápido resfriamento. Esse tratamento altera o sabor da água de coco sem, contudo, alterar sua qualidade.



**448**

### **A água de coco que está maduro pode ser misturada com a água de coco que está verde?**

A adição de água de cocos maduros não afeta significativamente a qualidade da água de coco, não oferece ao consumidor risco a sua saúde nem é considerada fraude, desde que esse procedimento seja informado na embalagem.

**449**

### **Como funciona o mecanismo de reposição hidroeletrolítica da água de coco no organismo humano?**

Os minerais ingeridos durante o consumo da água de coco, principalmente o potássio e o sódio, participam do mecanismo de contração e retração das fibras musculares em todo o organismo humano através da conhecida bomba de sódio e potássio. Todos os movimentos que o organismo faz, voluntária ou involuntariamente, dependem desse mecanismo vital, e a água de coco apresenta-se como uma ótima opção de reposição desses eletrólitos perdidos na sudorese, sendo, portanto, muito eficaz durante a prática de exercícios físicos moderados e no dia a dia.

**450**

### **A água de coco é um bom repositor de potássio e sódio?**

Considerando que a água de coco tem cerca de 220 mg a 250 mg de potássio e de 20 mg a 30 mg de sódio por cada 100 mL e baixa caloria (com cerca de 5 g a 6 g por 100 mL de açúcar – glicose e frutose – naturalmente presentes na sua composição), pode-se dizer que o suprimento desses dois minerais via água de coco proporciona um maior vigor muscular associado a um baixo suprimento de energia calórica. Em caso de exercícios pesados, há necessidade de complementação de uma fonte calórica para um melhor desempenho do exercício.

**451**

### **Como é classificada a água de coco perante os órgãos de regulamentação e fiscalização?**

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) classifica a água de coco como um suco de frutas; todos os

requisitos de qualidade e padrões de identidade são baseados nessa classificação.

**452 A água de coco é um isotônico natural?**

Não. A água de coco não pode ser considerada um isotônico no sentido preciso da palavra, pois “isotônico” é um líquido que tenha a mesma concentração em solutos do plasma sanguíneo. O termo correto para denominar a água de coco é “repositor hidroeletrolítico”.

**453 A água de coco pode ser considerada uma fonte de proteínas?**

O teor de proteínas da água de coco-verde é da ordem de 0,3 g a 0,5 g por 100 mL. Por isso, ela não pode ser considerada como uma fonte proteica.

**454 Quais são as principais etapas do processo de conservação da água de coco antes de ser armazenada em embalagens do tipo longa-vida?**

As principais etapas são:

- Recepção e seleção dos frutos.
- Lavagem e sanitização.
- Abertura dos frutos para extração da água.
- Pré-filtragem para eliminação de corpos sólidos e resíduos de cascas.
- Formulação com os aditivos previstos na legislação, correção do teor de sólidos solúveis (com base na escala Brix) e tratamento térmico.

**455 Quais são os principais aditivos permitidos para uso na água de coco processada industrialmente?**

Os principais aditivos permitidos para uso em água de coco são:

- Edulcorante, que faz a correção da relação entre teor de sólidos solúveis e acidez (o que é conhecido tecnicamente como *ratio*). Pode-se utilizar, conforme recomendação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, no máximo, 1 g por 100 mL de frutose ou sacarose.
- Dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), obtido pela adição de metabisulfito de sódio, que atua como agente antibacteriano e/ou antioxidante, dependendo da concentração utilizada.
- Ácidos cítrico e ascórbico, que cumprem função de acidulantes.
- Sorbato de potássio, que atua como fungistático.
- Benzoato de sódio, como antibacteriano.

456

#### **Quais são as limitações da embalagem de politereftalato de etileno (PET) para a comercialização da água de coco?**

O PET é um material pouco eficiente no bloqueio à migração do oxigênio atmosférico para o interior da embalagem e à saída de gases, tais como o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), para o ambiente externo. Isso constitui uma limitação à vida útil do produto.

457

#### **Quais são as formas possíveis de abrir o fruto do coqueiro para extrair a água de coco?**



Para consumo in natura, o coco-verde pode ser aberto com facões e/ou perfuradores manuais. Em escala industrial, são duas as maneiras mais usadas para abertura do coco: uso de um equipamento de extração desenvolvido pela Embrapa Agroindústria Tropical (que corta os frutos ao meio com uma lâmina fixada a uma base) e uso de um método que é uma variação

desse sistema de corte transversal ou longitudinal, no qual também se usa uma lâmina fixada a uma base. No entanto, nesse caso, o equipamento é operado manualmente.

**458 O que explica o aparecimento de uma coloração rosada ou amarelada na água de coco processada e in natura?**

Durante muito tempo, essa alteração de cor foi atribuída à presença de enzimas oxidativas da classe das peroxidases que atuariam sobre os compostos fenólicos. Entretanto, essa hipótese ainda não foi confirmada. Recentemente, alguns estudos indicam que essa alteração pode ser atribuída à presença de um grupo de substâncias derivadas da interação de aminoácidos e ácidos graxos livres com o oxigênio e outros componentes da água de coco. Essas substâncias são genericamente denominadas pirralinas. No entanto, também esses estudos ainda necessitam de aprofundamento e confirmação.

**459 Qual é o tempo de vida útil da água de coco processada por esterilização UAT?**

A água de coco processada por pasteurização UAT (ultra-alta temperatura, o que corresponde a aquecimento de 130 °C a 140 °C por períodos entre 3 e 4 s) é um produto comercialmente esterilizado e pode ser estocado à temperatura ambiente (30 °C) por períodos de até 12 meses.

**460 Qual é o volume médio de água de coco em frutos verdes?**

Um coco-verde, em média, apresenta um volume entre 350 mL e 400 mL, podendo apresentar valores mais baixos (200 mL) ou mais elevados (600 mL) dependendo dos tratos culturais, da variedade e do estádio de maturação.

**461 Qual é o teor médio de açúcares da água de coco?**

O teor de açúcares da água de coco é da ordem de 4 g por 100 mL a 7 g por 100 mL, dependendo da variedade, do estádio de maturação e das condições de cultivo que forem adotadas (solo, adubação, tratos culturais, etc.). Entretanto, vale salientar que a composição varia com o estado nutricional do coqueiro e o vigor fisiológico da planta.

**462 Qual é o teor de óleo no albúmen sólido do coco?**

O albúmen sólido do coco apresenta teores de óleo variando entre 68 g e 73 g de óleo por 100 g de matéria seca, a depender da cultivar.

**463 Quais são os principais constituintes do albúmen sólido do coco maduro, além do óleo?**

Os principais constituintes do albúmen sólido do coco maduro são: umidade, com teores variando entre 44 g por 100 g e 52 g por 100 g; carboidratos, com teores variando entre 9,0 g por 100 g e 11,29 g por 100 g; proteínas, com teores variando entre 2,96 g por 100 g e 4,3 g por 100 g; fibra bruta (lignina insolúvel e celulose), com teores variando entre 2,1 g por 100 g e 3,39 g por 100 g; e cinzas (minerais), com teores variando entre 0,85 g por 100 g e 1,3 g por 100 g.

**464 Quais são os principais ácidos graxos que constituem o óleo de coco?**

Os principais ácidos graxos que constituem o óleo de coco são: lâurico (48,96%), mirístico (18,70%), palmítico (8,79%), caprílico (7,21%), esteárico + oleico (6,56%), cáprico (6,24%), linoleico (3,26%) e caproico (0,48%).

**465**

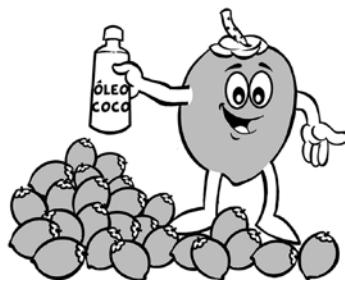
### **Quais são os métodos mais utilizados para extrair o óleo de coco?**

Em indústrias, utiliza-se principalmente a prensagem associada ou não à extração com solventes. Também é comum realizar a extração úmida, na qual o albúmen é triturado com água quente e o óleo é separado por sedimentação.

**466**

### **Quantos frutos são necessários para produzir 1 t de óleo de coco?**

Para produzir 1 t de óleo de coco, são necessários de 8 mil a 14 mil frutos, a depender da cultivar utilizada e dos tratos culturais.



**467**

### **É possível produzir biodiesel a partir do óleo de coco?**

O óleo de coco, assim como qualquer outro óleo vegetal, pode ser utilizado para a produção de biodiesel.

**468**

### **Quanto óleo é possível extrair de um único coco?**

Esse valor depende da variedade que é utilizada para a extração. Como exemplo, seria possível extrair 105 g de óleo de um coco anão-verde-de-Jiqui e 148 g de óleo de um coco gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte. Esse maior valor deve-se ao maior teor de óleo no albúmen e principalmente à maior quantidade de albúmen no fruto do coqueiro-gigante.

**469**

### **Qual é a principal diferença entre o óleo de coco e os demais óleos vegetais?**

Diferentemente da grande maioria das oleaginosas, o coco produz um óleo que contém predominantemente ácidos graxos saturados de cadeia média.

### 470 O que é copra?

Copra é o albúmen sólido desidratado sob condições de umidade em torno de 6%.

### 471 Por que o albúmen sólido do coco é desidratado, convertendo-se em copra?

A conversão do albúmen em copra ocorre principalmente quando se faz necessário transportar o albúmen para indústrias onde o óleo será extraído. A secagem evita a deterioração do albúmen e reduz custos com transporte.

### 472 O óleo de coco pode ser usado na culinária da mesma forma que outros óleos, como os óleos de soja (*Glycine max*) e girassol (*Helianthus annuus L.*)?



Sim. O óleo de coco pode ser utilizado (como vem sendo consumido, há centenas de anos, em países tropicais) em frituras, no reforço do sabor (em substituição ao azeite de oliva) ou como condimento para conferir aroma e sabor característicos. O óleo de coco apresenta a vantagem de gerar quantidades mínimas de gorduras trans quando aquecido, ao contrário de outros óleos vegetais.

### 473 O que é o óleo de coco virgem?

O óleo de coco é dito virgem quando é extraído por meio de processo úmido, sob baixa temperatura, o que preserva os componentes do óleo com potencial antioxidante, que são benéficos à saúde.

# 12 Economia



*Manuel Alberto Gutierrez Cuenca*

**474**

### **Qual é a quantidade produzida e a área cultivada com coco no mundo?**

Em 2014, foram produzidas 61.965.165 t de nozes de coco em 12.143.682 ha.

**475**

### **Quais são os principais países produtores de coco?**

Em 2014, o maior produtor de coco foi a Indonésia (18.300.000 t), seguida pelas Filipinas (14.696.298 t), pela Índia (11.078.873 t), pelo Brasil (2.919.110 t), pelo Sri Lanka (2.395.266 t) e pelo Vietnã (1.374.404 t) (FAO, 2017).



**476**

### **Em termos de área cultivada, quais são os principais países que cultivam coco?**

Em 2014, existiam 11.939.801 ha de coqueirais, sendo que as Filipinas registraram 3.502.011 ha de área cultivada. À continuação, destacaram-se Indonésia (com 3.025.000 ha) e Índia (com 2.140.000 ha), seguidas da Tanzânia (com 708.449 ha), do Sri Lanka (com 394.836 ha), do Brasil (com 250.554 ha) e do Vietnã (com 139.236 ha) (FAO, 2017).

**477**

### **Qual é a produtividade média dos principais produtores mundiais de coco?**

Em 2014, a produtividade média do Brasil foi de 11,65 t/ha; do Vietnã, de 9,87 t/ha; da Indonésia, de 6,05 t/ha; da Índia, de 5,18 t/ha; e das Filipinas, de 4,20 t/ha.

**478**

### **Quais são os maiores exportadores de nozes de coco e de copra de coco desidratada?**

Em 2014, os maiores exportadores de nozes de coco foram: Indonésia, Vietnã, Malásia e Índia. Entretanto, no que se refere à copra de coco desidratada, os maiores exportadores foram: Filipinas, Indonésia, Sri Lanka, Singapura e Costa do Marfim (FAO, 2017).

**479**

### **Quais são os maiores importadores mundiais de nozes de coco e de copra de coco desidratada?**

Em 2014, os maiores importadores de nozes de coco foram: China, Tailândia, Malásia e Estados Unidos. Entretanto, no que se refere à copra de coco desidratada, os maiores importadores foram: Estados Unidos, Singapura, Holanda e Alemanha (FAO, 2017).

**480**

### **Quanto da produção brasileira é exportado e para quais países?**

Menos de 1% da produção brasileira é exportada, pois o mercado interno absorve quase tudo. O reduzido volume exportado pelo Brasil é destinado principalmente para Egito, Turquia, Argentina, Polônia, Paraguai e Portugal.

**481**

### **Como têm sido as tendências da produção, da área colhida e da produtividade por hectare no Brasil nos últimos anos?**

A rentabilidade apresentada pelo agronegócio do coco fez surgir, no País, grandes investimentos em novos plantios, especialmente com coqueiro-anão (*Cocos nucifera* var. *nana*) e coqueiros híbridos. No período compreendido entre 1990 e 2015, a produção apresentou crescimento bruto de 167%, a área colhida foi incrementada em 18%, e a produtividade por hectare aumentou em 127%. Isso significa que, nos últimos 25 anos, houve taxas geométricas de crescimentos anuais de 0,65% para produção, de 4,0% para área colhida e 3,33% para produtividade (IBGE, 2017).

**482**

### **Qual é a produtividade média do coqueiro-gigante no Brasil?**

A produtividade do coqueiro-gigante atualmente no Brasil é de 3.000 frutos por hectare por ano.



**483**

### **Qual é a produtividade média do coqueiro-anão irrigado no Brasil?**

A produtividade média do coqueiro-anão irrigado no Brasil é de 30.750 frutos por hectare por ano, dependendo do nível de tecnologia utilizada pelo produtor.

**484**

### **Quais são os principais estados produtores de frutos no Brasil?**

Os principais estados brasileiros produtores de coco são Bahia (748,904 milhões de frutos), Sergipe (240,203 milhões de frutos), Pará (205,691 milhões de frutos), Ceará (189,398 milhões de frutos), Espírito Santo (134,162 milhões de frutos) e Rio Grande do Norte (56,261 milhões de frutos). Esses seis estados responderam, em 2015, por 80,39% da produção brasileira (IBGE, 2017).

**485**

### **Quais são as produtividades dos principais estados produtores no Brasil?**

Em 2015, a mais alta produtividade entre os principais estados produtores de coco no Brasil foi obtida no Espírito Santo (13.208 frutos por hectare), seguido de Pará (10.117 frutos por hectare), Bahia (9.002 frutos por hectare), Pernambuco (7.783 frutos por hectare), Sergipe (6.381 frutos por hectare) e Ceará (4.971 frutos por hectare).

Vale salientar que, no Espírito Santo, predomina o coqueiro-anão, cuja produtividade é maior (IBGE, 2017).

#### **486 Quais são os principais municípios produtores no Brasil?**

Em 2015, os municípios de Moju, PA, Estância, SE, Petrolina, PE e Jandaíra, BA produziram, respectivamente, 80 milhões de frutos, 78,625 milhões de frutos, 56 milhões de frutos e 51,48 milhões de frutos. Em seguida, estavam São Mateus, ES, Santa Luzia do Itanhi, SE e Acajutiba, BA, que produziram, respectivamente, 47 milhões de frutos, 46,65 milhões de frutos e 40 milhões de frutos (IBGE, 2017).

#### **487 Quais são as produtividades nesses municípios que são os principais produtores de coco no Brasil?**

Em 2015, os quatro municípios de maior produtividade foram Petrolina, PE, São Mateus, ES, Santa Luzia do Itanhi, SE e Estância, SE, com 35.000 frutos por hectare, 20.000 frutos por hectare e 16.031 frutos por hectare, respectivamente. Já os municípios de Moju, PA, Acajutiba, BA e Jandaíra, BA atingiram, respectivamente, 10.127 frutos por hectare, 10.127 frutos por hectare e 5.720 frutos por hectare (IBGE, 2017). A produtividade foi maior nos dois primeiros municípios, pois neles predomina o coqueiro-anão irrigado.

#### **488 Quais são as principais formas de consumo do coqueiro-gigante (*Cocos nucifera* var. *typica*) no Brasil?**

O coco-seco do coqueiro-gigante é utilizado para produção de coco ralado e leite de coco.

#### **489 Quais são as principais formas de consumo do coqueiro-anão no Brasil?**

A variedade anã do coqueiro é mais consumida in natura na forma de água de coco.

**490**

### **Em que época o coco-seco e o coco-verde alcançam os preços mais altos no mercado interno?**

Historicamente, a época de preços mais altos do coco-seco ocorre entre junho e outubro. Para o coco-verde, a época de preços mais altos ocorre entre novembro e março. Os preços mais baixos do coco-verde registram-se em agosto.

**491**

### **Um caminhão transporta a mesma quantidade de coco-seco e coco-verde?**



Não. Um caminhão de 18 t transporta até 18 mil cocos-secos, enquanto transporta apenas 6,5 mil cocos-verdes, porque o seu volume e peso são maiores (devido ao fato de o coco-seco ser transportado sem casca, enquanto o coco-verde é transportado com casca).

**492**

### **Qual é o custo médio de implantação (plantio) de 1 ha de coqueiro-gigante no Brasil?**

Não há um custo de implantação que possa ser generalizado para todas as regiões devido à heterogeneidade das condições de solo, relevo e clima e dos níveis de manejo adotados, bem como dos custos dos insumos. Na região Nordeste, a mais importante do País na produção de coco-gigante, o custo médio de implantação por hectare, em 2014, foi estimado em torno de R\$ 4 mil.

**493**

### **Qual é o custo médio de manutenção de 1 ha de coqueiro-gigante no Brasil?**

O custo médio de manutenção depende de vários fatores, especialmente do preço dos insumos (inclusive de mão de obra) e do sistema de produção. Na região Nordeste, a mais importante do País na produção de coco-gigante, o custo médio de manutenção

por hectare nos primeiros 10 anos (após o plantio) foi estimado, em 2015, em torno de R\$ 2,5 mil.

494

#### **Qual é o custo médio de implantação (plantio) de 1 ha de coqueiro-anão no Brasil?**

O custo médio de implantação por hectare de coqueiro-anão depende de vários fatores, especialmente do preço dos insumos (inclusive de mão de obra) e do sistema de produção. Na região Nordeste, o custo de implantação por hectare, em 2015, foi estimado em torno de R\$ 7,8 mil.

495

#### **Qual é o custo médio da irrigação do coqueiro-anão irrigado no Brasil?**

Considerando-se um módulo de operação de até 30 ha, o investimento inicial em equipamentos de irrigação é em torno de R\$ 3,5 mil a R\$ 4 mil por hectare.

496

#### **Qual é o custo médio de manutenção de 1 ha de coqueiro-anão no Brasil?**

O custo médio de manutenção depende de vários fatores, especialmente do preço dos insumos (inclusive de mão de obra) e do sistema de produção. Na região Nordeste, o custo médio de manutenção por hectare nos primeiros 10 anos (após o plantio) foi estimado, em 2015, em torno de R\$ 9,7 mil.

497

#### **Por que há grande diferença de custos de implantação e manutenção entre o coqueiro-gigante e o coqueiro-anão?**

A diferença de custos de implantação e manutenção entre o coqueiro-gigante e o coqueiro-anão é em função do maior número de plantas por hectare e da maior necessidade de insumos e tratamentos culturais que as variedades anãs requerem para expressar seu alto potencial de produtividade. Assim, a preços de 2015, o custo

acumulado até o décimo ano do plantio do coqueiro-anão foi aproximadamente 221% maior do que o acumulado do coqueiro-gigante no mesmo período.

**498** **Em quantos anos o produtor brasileiro de coco pode obter retorno (*payback*), ou seja, zerar o custo do investimento acumulado?**

No caso do coqueiro-gigante, o período necessário para o produtor obter retorno, ou seja, recuperar o custo do investimento inicial, é de 10 anos. No caso do coqueiro-anão, o retorno é obtido em 8 anos em virtude da precocidade, da alta produtividade e da estabilidade da produção dessa variedade.

**499** **Qual é o custo acumulado por hectare de coqueiro-gigante, desde a implantação até o ano de início da produção de frutos? E em que ano do plantio a produção de frutos cobre a despesa de custeio anual?**

O coqueiro-gigante inicia sua produção no quinto ano após o plantio. E o custo acumulado por hectare de coqueiro-gigante, nesses primeiros 5 anos, é de R\$ 14.655,00. Se o fruto seco for vendido a R\$ 1,00, a partir do décimo ano, a receita anual com produção de frutos superaria o custo anual de manutenção do plantio e amorteceria parcialmente o custo acumulado desde a implantação e manutenção do coqueiral até o décimo ano.

**500** **Qual é o custo acumulado por hectare de coqueiro-anão, desde a implantação até o ano de início da produção de frutos? E em que ano do plantio a produção de frutos cobre a despesa de custeio anual?**

O coqueiro-anão irrigado inicia sua produção no terceiro ano após o plantio. O custo acumulado por hectare de coqueiro-anão irrigado, nesses primeiros 3 anos, é de R\$ 20.085,00. Se o fruto for

vendido a R\$ 0,60, a partir do terceiro ano, a receita anual com produção de frutos superaria o custo anual de manutenção do plantio e amorteceria parcialmente o custo acumulado desde a implantação e manutenção do coqueiral até o terceiro ano.

## Referências

FAO. **World Production**. Disponível em: <[www.faostat.org](http://www.faostat.org)>. Acesso em: 9 jan. 2017.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 1990 a 2011: culturas temporárias permantes**. Rio de janeiro, 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=766>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

**Mais alguma pergunta?**

Caso tenha mais alguma pergunta, entre em contato com o Serviço de Atendimento ao Cidadão no link: [www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

## **Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas**

Visite o site no seguinte endereço:  
[www.embrapa.br/mais500p500r](http://www.embrapa.br/mais500p500r)

•••



Na Livraria Embrapa, você encontra  
livros e e-books sobre agricultura, pecuária,  
negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:  
**[www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria)**

ou entre em contato conosco  
**Fone: (61) 3448-4236**  
**[livraria@embrapa.br](mailto:livraria@embrapa.br)**

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 [facebook.com/livrariaembrapa](https://facebook.com/livrariaembrapa)

 [twitter.com/livrariaembrapa](https://twitter.com/livrariaembrapa)

*Impressão e acabamento  
**Embrapa***

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme  
a certificação do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal*



Embrapa Tabuleiros Costeiros coloca à disposição do público mais uma importante publicação sobre o cultivo do coqueiro – quarta fruteira perene mais plantada no País –, cuja cadeia produtiva gera receita e renda, além de propiciar uma quantidade significativa de empregos.

Esta obra apresenta, em linguagem simples e direta, informações sobre os mais variados aspectos que caracterizam a produção de coco no Brasil, tais como: adubação, irrigação, pragas e doenças, manejo de plantas daninhas e plantio do coqueiro no Brasil.

Seguindo o formato de grande sucesso, a obra *Coco – 500 perguntas 500 respostas* foi produzida a partir do conhecimento gerado sobre a cultura do coqueiro no Brasil, elaborada por uma equipe multidisciplinar reunida na Embrapa Tabuleiros Costeiros desde o fim da década de 1970. Trata-se, portanto, de mais um esforço da Embrapa no intuito de disseminar informações sobre o cultivo do coqueiro aos produtores e ao público em geral.