

Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil

Editores Técnicos:

Fernando Luis Dutra Cintra

Humberto Rollemberg Fontes

Edson Eduardo Mello Passos

Joana Maria Santos Ferreira

Embrapa

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

"FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS PARA A REVITALIZAÇÃO DAS ÁREAS CULTIVADAS COM COQUEIRO GIGANTE NO NORDESTE DO BRASIL"

EDITORES TÉCNICOS

Fernando Luis Dutra Cintra
Humberto Rollemberg Fontes
Edson Eduardo Mello Passos
Joana Maria Santos Ferreira

Aracaju, SE
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

AV. Beira-mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE

Tel (0**79) 4009-1300

Fax (0**79) 4009-1369

E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ronaldo Souza Resende

Secretária-Executiva: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Membros: Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Julio Roberto Araujo de Amorim, Ana da Silva Lédo, Daniel Luis Mascia Vieira, Maria Geovânia Lima Manos, Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Hymerson Costa Azevedo.

Supervisão Editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Editoração eletrônica: Sandra Helena dos Santos

Foto da capa: Fernando Luis Dultra Cintra, Humberto Rollemberg Fontes e Maria Urbana Corrêa Nunes

Criação da Capa: Sandra Helena dos Santos

1ª Edição

1ª Impressão (2009): 400 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 Tabuleiros Costeiros

Cintra, Fernando Luis Dultra

Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil / Editor técnico, Fernando Luis Dultra Cintra ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

232 p. : il. ; color.

ISBN: 978-85-85809-35-5

1. Coco. 2. Coco - Economia. 3. Coco - Doença. 4. Solos. 5. Coqueiro Gigante – Cultura. 6. Coqueiro Gigante - Muda. 7. Adubo orgânico. 8. Cocoicultura – Nordeste – Brasil. 9. Minhocultura. 10. Vermicompostagem. 11. Produtor rural. 12. Associativismo. I. Fontes, Humberto Rolleberg. II. Passos, Edson Eduardo Mello. III. Ferreira, Joana Maria Santos. IV. Título.

CDD 634.61

Autores

Adriana Maria de Aquino

Bióloga, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores. CEP 28621-450 Nova Friburgo-RJ. E-mail: adriana@cnpab.embrapa.br

Aldo Arnaldo de Medeiros

Engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa/Emparn, Av. Jaguarari, 2192, Bairro Lagoa Nova, CEP 59062-500, Natal, RN, E-mail: aldomedeiros@hotmail.com

Carina Mendes Loiola

Engenheira agrônoma, Consultora da cultura do coqueiro, Rua Adélia Franco, 2850, CEP 49027101 Bairro Luzia, Aracaju, SE. - E-mail: Carina_loiola@yahoo.com.br

Catrine Regina Feitosa Moura

Engenheira agrônoma, Rua Acelino Oliveira, 17, Boa Hora, CEP 49770-000. Maruim/SE. E-mail: catrinemoura@hotmail.com

Dulce Regina Nunes Warwick

Engenheira agrônoma, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av Beira Mar, 3250, CEP 49001-970, Aracaju, SE. - E-mail: dulce@cpatc.embrapa.br

Edson Eduardo Melo Passos

Biólogo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE. E-mail: edson@cpatc.embrapa.br

Fernando Luis Dultra Cintra

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av Beira Mar, 3250, CEP 49001-970, Aracaju, SE. - E-mail: fcintra@cpatc.embrapa.br

Francisco de Paula Domingues Porto

Economista, presidente do Sindicato Nacional dos Produtores de Coco do Brasil, SINDCOCO, Av. Barbosa Lima nº 149, Edifício Alfredo Fernandes, 2º andar, sala 218, Recife Antigo, CEP 50.030-330 Recife – PE. - E-mail: sindcoco@ig.com.br

Francisco Elias Ribeiro

Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av Beira Mar, 3250, CEP 49001-970, Aracaju, SE. E-mail: elias@cpatc.embrapa.br

Geraldo Majella Bezerra Lopes

Engenheiro agrônomo, pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco, IPA, Av. Gal. San. Martin, 1371, Bonji, CEP 50761-000, Recife, PE, Caixa Postal 1022. E-mail: majella@ipa.br

Humberto Rollemberg Fontes

Engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira-Mar, 3250, CEP 49025-530 - Aracaju/SE. humberto@cpatc.embrapa.br

Joana Maria Santos Ferreira

Engenheira agrônoma, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Av. Beira Mar, 3250. CEP 49025 040, Aracaju/SE. E-mail joana@cpatc.embrapa.br

José Simplicio de Holanda

Engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa/Emparn, Av. Jaguarari, 2192, Bairro Lagoa Nova, CEP 59062-500, Natal, RN, E-mail: simplicioemparn@rn.gov.br

Júlio Renovato dos Santos

Engenheiro agrônomo, Av. Franklin de Campos Sobral, 1620, Bairro Jardins CEP 49027-000, Aracaju-SE - E-mail: jrsac@yahoo.com.br

Klécio José dos Santos

Presidente da Cooperativa Pindorama, Av Camaçari s/n Pindorama, CEP 57230-000, Coruripe, Al. - E-mail: klecio@cooperativapindorama.com.br

Laerte Gurgel Barreto

Engenheiro civil, diretor da COHIBRA, rua Marques Macedo, 140/402, Bairro Aldeota, CEP 60150-190, Fortaleza CE. E-mail: Laerte.coco@terra.com.br

Maria Cléa Santos Alves

Engenheira agrônoma, pesquisadora da Emparn. Av Jaguarari, 2192, Bairro Lagoa Nova, CEP 59062-500, Natal, RN. E-mail: mclea-emparn@rn.gov.br

Maria Urbana Corrêa Nunes

Engenheira agrônoma, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av Beira Mar, 3250, CEP 49001-970, Aracaju, SE. - E-mail: murbana@cpatc.embrapa.br

Marília Freitas de Vasconcelos Melo

Engenheira Florestal, mestranda em Biotecnologia em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Sergipe. CEP 49030-130 E-mail: mariliafvm@yahoo.com.br

Múcio de Barros Wanderley

Engenheiro agrônomo, pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco, IPA, Av. Gal. San. Martin, 1371, Bonji, CEP 50761-000, Recife, PE, Caixa Postal 1022. E-mail mucio@ipa.br

Viviane Talamini

Engenheira agrônoma, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av Beira Mar, 3250, CEP 49001-970, Aracaju, SE. - E-mail: viviane@cpatc.embrapa.br

Wilson Menezes Aragão

Engenheiro Agrônomo, consultor da cultura do coqueiro, Rua Celi Prado de Oliveira, 94, Bairro Grageru, CEP 49025-050, Aracaju, SE. E-mail aragaow@hotmail.com

Apresentação

A Embrapa Tabuleiros Costeiros, SEBRAE e o SINDCOCO tem o prazer de apresentar aos produtores, técnicos e instituições envolvidas com a cultura do coqueiro no Nordeste, este documento que é fruto do esforço conjunto de pesquisadores e técnicos da Embrapa e Instituições de todo o Nordeste envolvidas direta ou indiretamente na cadeia produtiva do coqueiro gigante para produção de coco seco.

Este livro agrega, em um só documento, conceitos teóricos e atualizados sobre a cultura do coqueiro gigante e foi elaborado com o intuito de servir como ferramenta para revitalização dos coqueirais adultos das principais áreas de produção do Nordeste do Brasil. É o primeiro resultado do projeto “Rede de transferência de tecnologias para revitalização das áreas cultivadas com coqueiros nos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea do Nordeste”, aprovado em 2009 no Macroprograma 4 da Embrapa. Espera-se que esta iniciativa venha se juntar a outras que serão desenvolvidas ao longo do projeto para melhorar a rentabilidade dos pequenos produtores de coco e a qualidade de vida das suas famílias.

A produção de coco seco tem grande impacto sócio-econômico na região Nordeste do Brasil onde se localizam em torno de 80 % das áreas cultivadas com coqueiro da variedade gigante. Vale ressaltar que em torno de 90% destas áreas estão relacionadas a unidades familiares com menos de 100 ha e 54% com menos de 10 ha, às quais se atribui a quase totalidade da matéria prima para a indústria de alimentos (coco ralado) e do coco consumido no mercado in natura.

A abordagem ampla dos diversos temas, agrônômicos ou não, que fazem parte da cadeia produtiva de coco tais como clima, solo, manejo e tratamentos culturais, doenças, pragas, mercado, comercialização, cooperativismo/associativismo e estrutura sindical, além de outros como vermicompostagem e aproveitamento de resíduos orgânicos para distribuição na área do coroamento do coqueiro, deverão contribuir para melhoria dos sistemas produtivos aumentando a produtividade dos plantios e o lucro líquido auferido na pequena propriedade com reflexo na economia do municipal e regional.

Edson Diogo Tavares
Chefe-Geral
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sumário

Prefácio 11

- 1 Importância sócio-econômica da produção de coco seco no Brasil 13
- 2 Estratégias para uso e desenvolvimento dos produtos e co-produtos do coco seco com ênfase na pequena produção 25
- 3 Cultivares de coqueiro para a produção de coco seco: coqueiro gigante vs híbridos 37
- 4 Solos da baixada litorânea e dos tabuleiros costeiros cultivados do coqueiro gigante; principais características 61
- 5 Clima e exigências hídricas do coqueiro gigante 75
- 6 Adubação de coqueiro gigante tendo como foco a pequena produção e a baixa capacidade de investimento 91
- 7 Produção de mudas, métodos para manejo do solo e tratamentos culturais de coqueiro gigante ajustados à pequena produção 107

- 8 Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico; compostagem e outras 127
- 9 A minhocultura e vermicompostagem como alternativas para aproveitamento de resíduos orgânicos de coqueiro gigante na pequena propriedade 145
- 10 Doenças e métodos de controle ajustados à baixa capacidade de investimento dos pequenos produtores rurais 157
- 11 Pragas e métodos de controle ajustados à baixa capacidade de investimento dos pequenos produtores rurais 191
- 12 Associativismo e comercialização; estratégias para inserção do pequeno produtor no mercado de coco seco 219
- 13 A importância do fortalecimento da estrutura sindical para desenvolvimento da cocoicultura no Nordeste 227

Prefácio

A área cultivada com do coqueiro gigante (*Cocos nucifera* L) no Brasil encontra-se distribuída ao longo da faixa litorânea do Nordeste, apresentando muito boa capacidade de adaptação às condições de baixa fertilidade do solo e aos elevados déficits hídricos que caracterizam esta região. O seu cultivo é realizado predominantemente por pequenos produtores que adotam em sua maioria sistemas semi-extrativistas de produção, justificando assim, os baixos níveis de produtividade alcançados.

Esta publicação constitui-se no primeiro resultado do projeto "*Revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante nos tabuleiros costeiros e baixadas litorânea do Nordeste*", fruto do esforço empreendido por técnicos e pesquisadores envolvidos com a cultura do coqueiro, tendo como objetivo resgatar tecnologias já geradas pela pesquisa, como também, apresentar novas alternativas tecnológicas, especialmente voltadas para atender as necessidades do pequeno produtor de coco. Estas propostas foram consolidadas por ocasião do "1º Encontro sobre tecnologias para revitalização da cultura do coqueiro gigante no Brasil" e "Reunião Técnica para Implantação da Rede de Transferência de Tecnologias para Coqueiro Gigante", realizados na sede da Embrapa Tabuleiros Costeiros em Aracaju, SE.

Um programa de revitalização da cultura do coqueiro no Brasil deverá contemplar não somente a renovação de coqueirais decadentes, através do plantio de mudas de qualidade e variedades e/ou cultivares adaptadas a cada região, como também a recuperação de coqueirais atualmente existentes, empregando-se técnicas de manejo cultural e fitossanitário adequados. Em ambas as situações é necessário avaliar as condições de clima e solo e o potencial produtivo das plantas, de forma a justificar os investimentos a serem realizados.

Além de promover a discussão sobre os fundamentos tecnológicos para implantação de um programa de revitalização do coqueiro nas

áreas de produção de coco do Nordeste, esta obra apresenta uma análise da importância sócio-econômica da cultura e discute estratégias para uso e desenvolvimento de produtos e co-produtos do coco seco, como forma de agregar valor à produção, através da melhoria da comercialização e fortalecimento do associativismo e estrutura sindical.

Espera-se que as informações aqui apresentadas possam contribuir não somente para revitalização das áreas de produção do coqueiro, como também auxiliem na formulação de políticas públicas de fomento à cultura e que possam refletir positivamente em toda a cadeia produtiva do coco.

Humberto Rollemberg Fontes

1

***Importância
sócio-econômica
da produção
de coco seco no Brasil***

***Múcio Wanderley
Geraldo Majella Bezerra Lopes***

INTRODUÇÃO

A produção comercial de coco do Brasil objetiva ao atendimento a dois tipos de demandas: para consumo sob forma de coco seco e para consumo da água. O coco seco, colhido quando atinge a maturação plena, o que ocorre entre 11 e 12 meses após a floração, encontra mercado na indústria de transformação com vista à obtenção do coco ralado, leite de coco e doce de coco, entre outros derivados, bem como na culinária, para uso em pratos salgados, bolos e doces, além do emprego em sorveterias e padarias. Já o coco direcionado para água é colhido em fase de maturação incompleta, aproximadamente seis a sete meses após a floração.

A produção de coco seco deriva fundamentalmente do coqueiro gigante, também conhecido como comum, e de híbridos, embora em época de escassez desses dois tipos, a indústria utilize o coco anão que tenha alcançado a maturação ou esteja próximo dela. O coqueiro gigante é cultivado principalmente nos estados do Nordeste, entre a Bahia e o Ceará, utilizando sistemas de produção com baixo nível tecnológico, o que explica, de certa forma, as baixas produtividades alcançadas.

Conquanto as estatísticas oficiais, particularmente as do IBGE, não distingam área plantada e produção de coco seco e de coco verde, estima-se a existência de cerca de 208 mil hectares produtores de coco seco e de 69 mil hectares de coco verde. Segundo o IBGE (2009), a área cultivada com coco no Brasil no ano de 2008 foi 277 mil hectares.

A área de coco verde foi obtida por meio de um levantamento realizado pela Codevasf para o Nordeste (CODEVASF, 2002), a cujos números se adicionou as áreas de cultivo de coco dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, uma vez que os plantios de coco desses estados são do tipo anão.

A estimativa de produção de coco anão foi feita considerando a produtividade de 15 mil frutos por hectare. Tendo a produtividade e a área, calculou-se a produção de coco anão. Conhecida a produção total de coco, fornecida pelo IBGE (IBGE, 2009), e a produção de coco anão, por diferença se obteve a produção de coco seco, no caso da ordem de 879 milhões de frutos.

Ao contrário do que ocorre na produção do coco seco, onde predomina o plantio do coqueiro gigante cultivado em sequeiro, a maior produção por área do coco verde, está relacionada à variedade de coqueiro anão, que utiliza sistemas de produção intensivos em tecnologia.

O mercado de coco seco nessas duas últimas décadas tem mostrado grande volatilidade, determinada pela maior ou menor importação de coco ralado. A concorrência do coco ralado importado ao coco seco brasileiro tem dois efeitos importantes: (i) na indústria, o coco ralado é substituto perfeito do coco seco na fabricação leite de coco, doce de coco e de outros derivados; (ii) o coco ralado importado tem origem em países asiáticos e africanos que concedem altos subsídios à cadeia produtiva do coco, fazendo com que o preço do coco ralado importado se aproxime do preço do coco seco nos países que não concedem subsídios à produção, a exemplo do Brasil. Como consequência, o produtor de coco seco nacional passou a enfrentar uma concorrência desleal, competindo com um produto que chega ao Brasil apoiado em fortes subsídios concedidos pelos países de origem (BRASIL, 2006).

Nos últimos anos, em razão da medida de salvaguarda aplicada às importações do coco ralado, em decorrência de processo movido pelo Sindcoco, tais importações ficaram contingenciadas por meio de cotas o que possibilitou a recuperação dos preços do coco seco no mercado. A medida de salvaguarda é um instrumento de defesa comercial previsto na legislação da Organização Mundial do Comércio - OMC. É aplicada quando um produto tem forte incremento da quantidade importada, seja em valores absolutos ou relativos, a ponto de desorganizar o mercado do produto similar no país importador. Entre o final da década de 1990 e os primeiros anos da década de 2000, as importações de coco ralado cresceram vertiginosamente, chegando a se aproximar do consumo aparente brasileiro.

PERFIL DO PRODUTOR DE COCO BRASILEIRO

A seguir serão apresentadas informações relativas à condição de domínio do estabelecimento agrícola e da estratificação desses estabelecimentos por área.

Condição do proprietário

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE (1998), o Brasil possui 224 mil estabelecimentos agrícolas explorando o cultivo do coqueiro, com quase 90% deles sendo explorados por seus proprietários, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Condição do produtor de coco

<i>Descrição</i>	<i>Informante</i>	<i>%</i>
Proprietário	197.333	88,0
Arrendatário	2.264	1,0
Parceiro	2.432	1,1
Ocupante	22.140	9,9
Total	224.169	100,0

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (1998)

Estratificação dos estabelecimentos agrícolas segundo a área

Com relação ao tamanho dos estabelecimentos agrícolas, o censo agropecuário registrou que quase 90% dos produtores possuem áreas inferiores a 100 ha e 54 %, menos de dez hectares e que, menos de um por cento apresenta área superior a mil hectares (Tabela 2). Portanto, a cultura do coqueiro pode ser considerada tipicamente de pequenos produtores ou agricultores familiares reforçando a função social dessa cultura.

Tabela 2. Estratificação dos estabelecimentos por área

<i>Descrição</i>	<i>Informante</i>	<i>%</i>
Menos de 10 hectares	120.536	53,8
De 10 a menos de 100 hectares	78.759	35,1
De 100 a menos de 1.000 hectares	22.529	10,1
Superior a 1.000 hectares	2.187	1,0
Sem declaração	158	0,1
Total	224.169	100,0

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (1998)

COMERCIALIZAÇÃO E CUSTOS DE PRODUÇÃO

A seguir será apresentada a estratégia de comercialização praticada pelos produtores de coco e um cenário das relações de preços e custos de produção, tendo como referência coqueirais implantados nas áreas do litoral e zona da mata nordestina.

Destino da produção

Cerca de 30% da produção de coco seco destina-se ao processamento, enquanto 60 % é comercializada para outros fins, como consumo na culinária doméstica, padarias, sorveterias e aproximadamente 10% é consumida na propriedade ou perdida na colheita, como apresentado na Tabela 3. A indústria consome 30% da produção de coco seco, da qual 18% é obtida diretamente ao agricultor (IBGE, 1998) e 12% ao intermediário.

Tabela 3. Destino da produção de coco seco

<i>Descrição</i>	<i>Mil Frutos</i>	<i>%</i>
Consumo no estabelecimento	85.400	10,00
Estocado no estabelecimento	1.005	0,12
Entregue a cooperativas	5.271	0,62
Entregue à indústria	151.765	17,77
Entregue a intermediário	590.009	69,09
Venda direta ao consumidor	20.411	2,39
Sem declaração	93	0,01
Total	854.000	100,00

Fonte: IBGE (1998) e Sindcoco (2009)

Tecnologia aplicada

Como já foi comentado, o produtor de coco pratica sistemas de produção pouco intensivos em tecnologia, como revelam os dados apresentados na Tabela 4, onde se verifica que quase 80% dos produtores não aplicam tecnologia relacionadas a irrigação, controle de pragas, doenças e adubação (IBGE, 1998).

Tabela 4. Tecnologia aplicada

<i>Descrição</i>	<i>%</i>
Irrigação, agroquímicos (*) e adubação	2,01
Irrigação e agroquímicos (*)	0,25
Irrigação e adubação	2,62
Agroquímicos (*) e adubação	0,06
Irrigação	0,01
Agroquímicos (*)	3,83
Adubação	12,07
Não utiliza	79,15
Total	100,00

(*) agroquímicos - referem-se a controladores químicos de pragas e doenças - Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (1998)

Evolução dos preços

Não há estatísticas do IBGE que distingam os preços entre o coco seco e o coco verde. Para suprir essa falta, foram levantados os preços do coco seco em três diferentes canais de comercialização: preços recebidos pelo produtor, preços pagos pela indústria e preços praticados na Ceasa de Pernambuco, como demonstrado na Tabela 5. Observa-se nesta Tabela que o ano de 2006 foi aquele em que os preços alcançaram o melhor patamar em todos os três canais, no entanto, consultas feitas ao mercado não esclareceram as razões para o pico de preços do coco ralado neste ano. O preço recebido pelo produtor é sempre o menor praticado no mercado demonstrando que o produtor de coco não está organizado para comercializar sua produção.

Tabela 5. Preços do coco seco, em R\$/kg

<i>Ano</i>	<i>Produtor</i>	<i>Indústria</i>	<i>Ceasa-PE*</i>
2004	0,61	0,78	1,14
2005	0,51	0,65	0,87
2006	1,04	1,16	1,30
2007	0,78	1,14	0,93
2008	0,84	1,15	0,91

Fonte: Prococo (2009) e Ceasa-PE

Evolução da área plantada e da produção de coco seco

Como já assinalado, as estatísticas do IBGE não fazem distinção entre coco seco e coco verde. Portanto, as informações apresentadas neste trabalho resultam de inferências de seus autores feitas com base em dados do IBGE, relativas à área plantada e produção total de coco nos Estados produtores. Os números constantes nas Tabelas 6 7 e 8 são estimativas e, como tais, sujeitas a discussões e questionamentos.

Tabela 6. Estimativas de área, produção e produtividade de coco no Brasil

Tipo de coco	Indicadores	2004	2005	2006	2007	2008
Seco	Área plantada	201.618	203.196	06.897	208.680	208.980
	Área colhida	199.590	202.024	203.840	208.120	208.122
	Produção total (mil)	856.595	806.166	879.314	876.412	878.840
	Frutos/hectare	4.292	3.990	4.314	4.211	4.223
Total	Área plantada	288.142	292.200	294.161	283.930	276.836
	Área colhida	285.243	290.515	289.815	283.205	267.535
	Produção total (mil)	2.078.226	2.079.291	1.985.478	1.887.336	1.829.399
	Frutos/hectare	7.286	7.157	6.851	6.664	6.838

Fonte: IBGE/PAM, 2008; IBGE/LSPA, 2009 e SINDCOCO, 2009

Evolução do valor bruto da produção (VBP) e receita por hectare de coco seco

Para estimar o VBP de coco, multiplicou-se a produção pelo preço recebido pelo produtor (Tabela 7). É possível observar nessa Tabela que o ano de 2006, cujo VBP alcançou mais de R\$ 500 milhões, apresenta-se atípico em relação à tendência de evolução do VBP do coco seco no quinquênio 2004-2005. Eliminando-se os dados do ano de 2006, observa-se uma tendência de crescimento do faturamento entre os anos de 2005 e 2008.

Caso a cultura do coqueiro gigante seja praticada com sistemas de produção intensivos em tecnologia, a produtividade média esperada é de 8.520 frutos por hectare (Tabela 8). Com base nessa produtividade e nos preços vigentes no período em estudo, o VBP, por hectare, teria variado entre R\$ 4.345,00 e R\$ 8.861,00. Trazendo essas estimativas de

receitas por hectare para valores constantes, observa-se que os sistemas de produção intensivos em tecnologia geram receitas com margens que compensam os custos. Evidentemente que esse nível de produtividade não depende apenas das tecnologias aplicadas, mas também de condições adequadas de solo e clima. Vale ressaltar que essa produtividade se refere a um plantio no espaçamento de 9m x 9m, com 142 plantas por hectare e produtividade média de 60 frutos por árvore/ano.

Tabela 7. Valor bruto da produção e receita bruta por hectare de coco seco

Descrição	2004	2005	2006	2007	2008
Produção - mil kg	496.825	467.576	510.002	508.319	509.727
Preço - R\$/kg	0,61	0,51	1,04	0,78	0,84
VBP(*) - R\$ mil	303.063	238.464	530.402	396.489	428.171

(*) – valor bruto da produção

Custo de produção

Para cálculo do custo de produção, foram tomados os coeficientes técnicos definidos pela Embrapa (FERREIRA et al. 1998; SOBRAL, 2009) enquanto os preços de insumos e de salários são aqueles praticados nas áreas de produção do litoral e da mata pernambucana, regiões do estado onde se cultiva coqueiro gigante. Os preços praticados no período 2004-2008 suportam satisfatoriamente os custos de produção de sistemas de produção intensivos em tecnologia.

Tabela 8. Custo de produção de um hectare de coco gigante (1)

<i>Descrição</i>	<i>Unidade</i>	<i>Quant.</i>	<i>custos</i>	
<i>Insumos</i>			<i>Unitário</i>	<i>Total</i>
Adubo (*)	kg	1.179	1,07	1.261,53
Serviços				
Capina manual	dia-homem	15	21,42	321,35
Pulverização	dia-homem	10	21,42	214,24
Aplicação de adubos	dia-homem	3	21,42	64,27
Colheita	dia-homem	6	21,42	128,54
Juntamento do coco	dia-homem	1	21,42	21,42
Transporte para o armazém	dia-homem	1	21,42	21,42
Descascamento	dia-homem	2	21,42	42,85
Carregamento do caminhão	dia-homem	8	21,42	171,39
Outros custos				
Depreciação				311,36
Encargos financeiros (*)				
Total das despesas				2.558,38
Produtividade (nº frutos/hectare)				8.520,00
Custo de produção (R\$/fruto)				0,30
Custo de produção (R\$/kg)				0,52
Custo de produção (US\$/kg) **				0,22

(1) - aos preços de fevereiro de 2009

* - Informações mais recentes da Embrapa sugerem essa quantidade de adubos

** - dólar médio de fevereiro = R\$ 2,31267

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cadeia produtiva do coco, como ocorre com a maioria daquelas centradas na agricultura familiar, não conta com informações oficiais nem mesmo com levantamentos feitos de forma específica. Assim sendo, ainda carece de um processo formal de obtenção de dados. Entretanto, muitas vezes, as melhores informações disponíveis são derivadas de consensos encontrados no mercado. O mercado citado se refere a produtores rurais e industriais, intermediários da comercialização, técnicos da pesquisa e da extensão rural, comerciantes de insumos, entre outros. Com base nesse pressuposto, apresenta-se a seguir, de forma resumida, o panorama da cultura do coqueiro praticada no Litoral e Zona da Mata do Nordeste brasileiro:

- a cultura do coqueiro gigante é uma atividade característica da agricultura familiar ou de pequeno porte uma vez que quase 90% dos estabelecimentos produtores possuem área inferior a 100 hectares;
- 88% dos plantadores de coco são proprietários dos seus estabelecimentos;
- 30% da produção de coco seco se destina à indústria, que adquire parte diretamente aos produtores e parte aos intermediários;
- 10% da produção de coco é consumida ou perdida na propriedade;
- mais de 80% da comercialização do coco é feita por intermediários, sugerindo que o produtor de coco é carente de organização que lhe permita auferir maiores preços na venda do seu produto e menores preços na aquisição de insumos agrícolas;
- os sistemas de produção praticados pelos pequenos produtores ou agricultores familiares são pouco intensivos em tecnologia;
- os preços médios recebidos pelos produtores de coco nos últimos quatro anos remuneraram satisfatoriamente os custos necessários à prática de sistemas de produção intensivos em tecnologia; e
- a cultura do coqueiro gigante tem potencial para ser uma atividade de importância econômica expressiva para a agricultura familiar, podendo compor o leque de alternativas ao lado de culturas como a cana-de-açúcar e a mandioca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Resolução n. 19 de 25 jul. 2006. **Diário Oficial da União** (República Federativa do Brasil), Brasília, n. 143, 27 jul. 2006. p. 1-8.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Aracaju, 2002. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/>>. Acesso em: 22 de jan. 2002.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. Censo agropecuário. Rio de Janeiro: 1995-1996. 1998.

FERREIRA, J. M. F.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. rev. amp. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 292 p.

SOBRAL, L. F. **A cultura do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. Versão eletrônica (Sistemas de Produção, 1). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Coco/ACulturadoCoqueiro/adubacao.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

2

Estratégias para uso e desenvolvimento dos produtos e co-produtos do coco seco com ênfase na pequena produção

*Laerte Gurgel Barreto
Wilson Menezes Aragão
Carina Mendes Loiola
Catrine Regina Feitosa Moura*

INTRODUÇÃO

O coqueiro é uma das espécies vegetais de grande importância para as populações estabelecidas no Nordeste do País sob o ponto de vista agrônomo, agroindustrial, sócio econômico e alimentar. É cultivado em ecossistemas frágeis das regiões litorâneas, nas quais poucas culturas são capazes de sobreviver, e tem grande expressão na geração de emprego e renda e na fixação do homem do campo. Na década de 90, a cultura do coqueiro era explorada em 86 países em área de 11,6 milhões de hectares e envolvia em torno de 50 milhões de pessoas no mundo, sendo que, 95% eram provenientes de propriedades entre 1 e 5 ha (PERSLEY, 1992). No Brasil, segundo Cuenca (1998), aproximadamente 70% da produção de coco ocorre em propriedades com até 10 ha.

O coqueiro é considerado a árvore da vida ou a planta de mil e uma utilidades, pela sua importância para as populações humanas nativas que as aproveitam como alimento, ou utilizam todas as suas partes como matéria prima na confecção de inúmeros produtos, como os corantes extraídos das raízes e que são utilizados na medicina tradicional, estipe e folhas utilizadas na construção de casas, galpões, balaies, palitos de dentes e, até da seiva retirada das inflorescências, são produzidas bebidas alcoólicas. Entretanto, seus principais produtos são originados dos frutos como a fibra, o coque, a água de coco e os produtos e subprodutos da polpa, como a copra, óleo, ácido láurico, leite de coco, coco ralado, farinha de coco e ração animal.

O coqueiro é uma espécie oleaginosa muito importante no contexto mundial, sendo explorado com esse objetivo, em praticamente, todos os países produtores além de se constituir também, na principal fonte de ácido láurico, produto muito importante nas agroindústrias de sabões e de detergente, e, atualmente, na medicina. Apenas o Brasil utiliza os frutos do coqueiro principalmente, como alimento, seja in natura ou através de produtos agroindustriais. Aqui, essa espécie praticamente não é explorada para produção de óleo, apesar do potencial de produção acima de 2500 kg/ha de óleo de boa qualidade, dependendo da cultivar utilizada (FONTES; WANDERLEY, 2006) e das boas perspectivas para utilização no programa biodiesel.

A seguir serão apresentados os principais produtos e co-produtos da cadeia produtiva do coqueiro tanto no que diz respeito ao agronegócio do coco como às atividades conduzidas em pequenas propriedades. Neste caso, o melhor aproveitamento da cultura se dará se os pequenos produtores estiverem envolvidos em associações ou cooperativas.

ALBÚMEN SÓLIDO OU POLPA, ÓLEO E ÁCIDO LÁURICO

O albúmen sólido ou polpa é a parte mais importante do fruto do coqueiro pois dele se obtém a copra (albúmen sólido desidratado a 6% de umidade), óleo, ácido láurico, leite de coco, coco ralado, farinha de coco, entre outros produtos (ARAGÃO, 2002). O início da formação da polpa ocorre nos frutos com idade em torno de 06 meses; nessa fase, a mesma tem consistência gelatinosa, muito apreciada para consumo. A partir dos 06 meses, a polpa aumenta de peso até os 11 a 12 meses, sendo este o momento adequado para colheita dos frutos para uso in natura e agroindustrial. Estudos desenvolvidos por Aragão (2002) evidenciaram pesos médios da polpa de coqueiros anões, híbridos e gigantes, nesta idade, de 215,00g, 330,80g e 328,07g, respectivamente.

Existe grande variação no teor de óleo da polpa entre as variedades de coqueiro sendo que, normalmente o coqueiro anão apresenta baixo teor de óleo, mais ou menos a metade da quantidade produzida por híbridos e gigantes. Trabalho desenvolvido por Aragão (2002) demonstrou que o teor de óleo variou de 19,84 g/100g no anão amarelo da Malásia a 32,13 g/100g no anão vermelho da Malásia. Nos híbridos e gigantes, Tavares et. al. (1998), encontraram teores de óleo mais altos, variando nos híbridos de 65,24 g/100g no PB 121 a 66,78 g/100g no PB 111 e nos gigantes, de 63,5 g/100g no gigante de Rennel a 72,66 g/100g no gigante de Tonga.

Na exploração do coqueiro dentro de padrões tecnológicos mais avançados (manejo, adubação e irrigação), pode-se produzir, no caso do gigante, 80 frutos/planta/ano e nos híbridos, 130 frutos/planta/ano. Estas produções representam uma produtividade em torno de 11.000 frutos/ha e 2.300 kg de copra na variedade gigante e 20.000 frutos/ha e 4.000 kg de copra no híbrido.

Com relação aos teores de óleo pode-se estimar uma produtividade para o coqueiro gigante variando entre 1.460 a 1.670 kg/ha e, no caso dos híbridos, em torno de 2.600 kg/ha. Estes valores são bem superiores a produção de óleo de algumas culturas, como por exemplo, a mamona que produz algo em torno de 1.000 a 1.500 kg/ha. Aliás, apenas a produção de óleo do dendê (em torno de 5.000 kg/ha), supera a do coqueiro.

O óleo de coco extra virgem é outro produto importante do coqueiro, é 100% natural e caracterizado por apresentar acidez de no máximo 0,5% e que é solidificado a temperaturas inferiores a 25° C. É prensado a frio, não sofre processo de refinamento e desodorização, sendo extraído a partir do albúmen sólido por processos físicos, passando pelas etapas de trituração, prensagem e tripla filtração (COPRA, 2008).

Quando submetido a altas temperaturas, o óleo de coco extra virgem

não perde suas características nutricionais, sendo considerado um óleo estável. É considerado muito saudável para cozinhar por não apresentar gordura trans, gerada pelo processo de hidrogenação, e por ajudar a manter o peso, diminuir o colesterol e proteger contra doenças cardiovasculares. É conveniente salientar, que esse óleo não é um medicamento, e sim um alimento complementar coadjuvante na prevenção de diversas doenças.

O óleo do albúmen desidratado apresenta em sua composição, ácidos graxos saturados (láurico, mirístico, etc.), insaturados (oléico, linoleico etc.) e ácido láurico, do qual é a principal fonte para as indústrias de detergentes e sabões pela sua característica espumante, bactericida, germicida e, principalmente, por ser biodegradável e não poluidor do meio ambiente (CUENCA, 1998). Recentemente, o ácido láurico passou a ser utilizado na medicina para controle do vírus HIV, da herpes e de diferentes bactérias patogênicas.

O ácido láurico é matéria prima para diversos produtos de uso rotineiro na indústria de química fina de cosméticos e de alimentos, na forma de emulsificantes e estabilizantes naturais. Entra na fabricação de sabões e sabonetes e na produção de derivados, tais como alcanolamidas ou amidas de ácido graxo de coco, álcool láurico e seus derivados como o laurilsulfato de sódio e laurato de sorbitano.

As amidas de ácido graxo de coco são produtos com múltiplas funções tais como, regulador de viscosidade, estabilizante de espuma, sobre-engordurante e co-tensoativo em sistemas de detergência. O álcool láurico entra na formulação de cremes e emulsões como agente de consistência, lauril éter sulfato de sódio, obtido por etoxilação do álcool láurico, é um tensoativo largamente utilizado em shampoos e similares. Ele entra na formulação de todos os shampoos, sabonetes líquidos, banhos de espuma e em qualquer sistema líquido de limpeza corporal e capilar. O laurato de sorbitano e laurato de sorbitano etoxilado, também derivados do álcool láurico, são emulsificantes.

Para suprir as empresas do setor oleoquímico com óleo, ácido e álcool láuricos é necessário importá-los de países do continente asiático, onde, em geral, inúmeros problemas de ordem política, racial, religiosa, climática e de políticas de subsídios, entre outros, têm que ser enfrentados para concretizar a importação. Todos estes fatores criam grande instabilidade podendo gerar dúvidas quanto à confiabilidade destes produtos para consumo na indústria Nacional e, muitas vezes, elevando sobremaneira o custo de produção dos co-produtos deles originados.

FIBRA E PÓ DE COCO

Fibra é o nome dado ao material que constitui o mesocarpo do fruto e o pó refere-se ao material de enchimento dos espaços entre as fibras (NUNES, 2002). A fibra começa a se formar imediatamente após os fenômenos da polinização, fecundação e fertilização e alcança peso máximo nos frutos verdes. No fruto seco do anão, gigante e híbrido, a fibra representa em torno de 44,20, 54,66 e 49,15%, respectivamente. É formada pelo complexo de celulose (33 % a 43 %), lignina (41 % a 46 %), hemicelulose (0,15 % a 0,25 %) e pectinas (2,75 % a 4,0 %). As pectinas são solúveis em água quente, enquanto a lignina e a hemicelulose formam o material cimentante entre as células e aumentam em proporção direta à idade do fruto (NUNES, 2002).

Existem três tipos de fibra (NUNES, 2002): fibra branca longa, fibra marrom longa e fibra marrom curta. A fibra branca é extraída da casca do coco verde sendo mais fina, mais longa e mais macia que a fibra marrom. Para produzi-la as cascas são maceradas por embebição em água durante 9 a 11 meses. A fibra marrom é extraída de cocos secos e um terço do material fibroso é constituído de fibras longas e dois terços de fibras curtas.

Na indústria convencional do coco seco, a casca é intensamente utilizada como combustível para caldeiras. Atualmente, na indústria, a fibra é utilizada na fabricação de esteiras, cordas, tapetes, capachos, pincéis, vassouras, colchões, almofadas e estofamentos de veículos (ROSA, 2001), vestuário, sacarias, almofadas, colchões, escovas, cordas marítimas, cortiça isolante, xaxim ("coxim") para o cultivo de plantas, vasos, placas, tutores e material para isolamento termoacústico sem a utilização de látex. É possível ainda a obtenção de compósitos a partir da mistura de PET reciclado e fibras de coco, com propriedades que permitem a sua utilização em vários setores (SANTOS, 2002).

Na agricultura, a fibra de coco pode ser utilizada no controle de erosão provocada pela ação das chuvas ou ventos, como em taludes nas margens de rodovias e ferrovias, em áreas de reflorestamento, e em qualquer área de declive acentuado, é utilizada ainda na drenagem de áreas inundadas e na revitalização de áreas degradadas através de mantas orgânicas. Esse material de lenta decomposição protege o solo por diminuir a evaporação, melhora a retenção de água, protege e aumenta a atividade microbiana criando assim, condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal (NUNES, 2002).

Para a produção da fibra, a casca de coco verde é picada, desfibrada, triturada, lavada e secada. Quando utilizada como substrato deve passar por um processo de compostagem sendo que, neste processo, é

necessário ser enriquecido com nutrientes. Também tem mostrado grande eficácia para tratar efluentes industriais e radioativos. Estudos desenvolvidos por Yamaura e Camilo, (2003) mostraram que esses materiais se apresentam como alternativas de baixo custo para o tratamento de resíduos de urânio, tório e cromo.

Estudos têm sido desenvolvidos para a utilização da fibra de coco em matrizes poliméricas em substituição a fibras sintéticas ou para produção de "biocompostos", sendo adicionadas ao polietileno, poliéster e polipropileno. A sua utilização como reforço em compósitos com plásticos apresenta várias vantagens quando comparada a materiais sintéticos, como alta propriedade mecânica específica, biodegradabilidade, reciclabilidade, baixa densidade, não-abrasividade, baixo consumo de energia e baixo custo. Outra vantagem é que a grande maioria dos polímeros sintéticos é oriunda do petróleo, enquanto a fibra de coco provém de fonte renovável e é biodegradável.

A fibra de coco pode resistir a temperaturas de até 200°C, sem perda significativa das suas principais propriedades, o que a torna bastante atraente para utilização como fibra de reforço em compósitos com plásticos. As propriedades das fibras podem ser modificadas ou melhoradas quimicamente, o que amplia seu potencial de aplicação tecnológica. Os tipos de modificação química mais conhecida são a convencional, a qual é realizada por reações de esterificação (ex.: acetilação); copolimerização superficial, na qual a superfície da fibra lignocelulósica pode ser modificada pela ligação de ramificações com monômeros vinílicos e a ativação por plasma, um gás ionizado, que pode produzir diferentes tipos de modificações na fibra de acordo com sua natureza (VAN DAN, 1999).

O pó da casca do coco seco por outro lado, é um produto 100% natural, sendo especialmente indicado como substrato para a germinação de sementes, na propagação de plantas em viveiros e no cultivo de flores e hortaliças (ROSA 2001). Além disso, tem sido utilizado para melhorar propriedades físicas do solo e como matéria-prima na formulação de adubos orgânicos, sendo constatado seu efeito estimulador de raízes de diversas espécies vegetais. Tem sido utilizado como meio para cultivos hidropônicos e como substratos por apresentar alta porosidade, alto potencial de retenção de água e por ser biodegradável. Pode também ser empregado como fonte alternativa de combustível ao carvão vegetal e a lenha ajudando, dessa forma, a prevenir o desmatamento irracional das florestas (NUNES, 2002).

Há dez anos na lista do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) de espécies ameaçadas de extinção, o xaxim (*Dicksonia sellowiana*) vem sendo substituído pela

fibra de coco (coxim), no entanto, a substituição do xaxim pelo coxim esbarra na produção ainda incipiente do coxim no Brasil. Apesar disto, o potencial de crescimento do mercado brasileiro nessa área é muito grande e pode ser visto como um ramo promissor para os pequenos produtores.

ENDOCARPO OU COQUE

O endocarpo ou coque, vulgarmente chamado de “quenga”, representa 12,8 % do fruto seco do coqueiro anão, 13,33 % do gigante e 11,96 % do híbrido (ARAGÃO, 2002). O coque é amplamente empregado no Brasil, na fabricação de bijuterias, artefatos, botões e bolsas podendo ser utilizado também, pela indústria de beneficiamento para a confecção de revestimentos de paredes, pisos e móveis e ainda segundo Ferreira e outros (1998), na produção de carvão para desodorização.

O endocarpo constitui o resíduo de indústrias e pode ser aproveitado como combustível e para a produção de carvão ativado, o qual é usado como adsorvente para diferentes finalidades com alto consumo comercial. O processo para sua preparação envolve a carbonização e ativação do material carbonáceo e o carvão obtido pode ser apresentado na forma pulverizada, granular e fibrosa. Os carvões ativados granulares (GACs) são considerados mais versáteis do que os outros tipos por serem mais facilmente regenerados.

ÁGUA DE COCO SECO

A água de coco, independentemente da cultivar, começa a se formar em torno de 2 meses após o fenômeno biológico de fertilização e atinge o volume máximo nos frutos entre 6 a 8 meses de idade. A partir dessa idade o volume de água decresce acentuadamente até o 12º mês, ocasionado por sua absorção pelo albúmen sólido. É uma solução estéril, hipertônica, levemente ácida, rica em sais minerais, principalmente potássio, pouco calórica, (em torno de 18,1 cal.) e sem colesterol. Contêm proteínas, açúcares, vitaminas, fatores do crescimento (fito-hormônios) e traços de gordura. Atualmente sua demanda em áreas como alimentação, nutrição, medicina e biotecnologia, vem aumentando significativamente (ARAGÃO, 2002).

Sobre a composição química da água de coco, o nutriente mais abundante é o potássio cujos teores são bem altos (variam de 143 a 191 mg/100g aos 07 meses de idade e de 127 a 269 mg/100g aos 12 meses). Os teores de cálcio, sódio, magnésio, fósforo, bem como de vitamina C e vitamina do complexo B, são de baixa magnitude (ARAGÃO, 2002). No

tocante aos açúcares, na água do coco verde ocorre maior concentração dos açúcares redutores glicose e frutose, enquanto na água dos frutos secos há maior concentração de açúcar não redutor, sacarose (ARAGÃO et al. 2003).

Nos países produtores cujo objetivo da exploração do coqueiro é a produção de copra e óleo, a água não utilizada pode tornar-se um problema ambiental se for lançada nos rios, pois os sólidos dissolvidos servem de substrato para vários microorganismos que afetam o solo de maneira negativa (ROSÁRIO, 1979).

O problema da poluição com o conseqüente impacto ecológico tem aumentado o interesse pela água de coco seco e a procura de meios para a sua utilização, visto que o prejuízo industrial é grande (WOSIACKI et al. 1996). Ferreira e outros (1998) propôs seu uso na alimentação do gado bovino, como fonte de açúcar e sais minerais, e Anandaraj; Sarma (1997), como meio de cultura para o crescimento de microorganismo.

Na alimentação humana, a água de coco seco tem sido empregada como matéria prima de bebida obtida por processo fermentativo, a "nata de coco", muito comum nas Filipinas (WOSIACKI et al, 1996) e na produção de vinagre (Coconut Water Utilization, 1978). Neste caso, Truong; Marquez (1987) utilizaram uma técnica para produzir vinagre a partir da água de coco, em pequena escala e o produto permaneceu estável até mesmo depois de um ano de armazenamento, e foi aceito em vários preparados alimentares.

A água do coco seco pode ser consumida diretamente após os processos de clarificação, remoção da fração de óleo, pasteurização, resfriamento de 5 a 8 °C e até esterilização a 140 °C segundo (UHT) (LEUFSTEDT, 1990). Pode ser filtrada e processada, carbonada ou não, envasada em garrafas, servindo desta forma com um bem atrativo industrial, em locais onde a água de coco é uma raridade (PATIL, 1991).

Em trabalho desenvolvido por Brito (2004), a água do coco seco foi utilizada como matéria prima em adição a polpa de maracujá, no processamento de um néctar de fruto e de um repositivo hidroeletrolítico. Os resultados obtidos evidenciaram a possibilidade de produção de bebidas elaboradas com água de coco seco e polpa de frutas, considerando especialmente a aceitabilidade sensorial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do agronegócio do coco para o Brasil é de fundamental importância, especialmente para as pequenas comunidades que podem retirar seu sustento da venda dos frutos para

a indústria de processamento. Quando uma empresa processadora de cocos se instala em uma região produtora, os níveis de geração de emprego e ganhos sociais são visivelmente claros, pois trata-se de uma linha de processamento que necessita de mão-de-obra desde as primeiras etapas ainda no campo, tais como tratamentos culturais, colheita e o descasque. Dentro das unidades processadoras há um grande nível de manuseios que envolvem pessoas com certo nível de especialização ou não. Isso vem de encontro às políticas de interiorização das indústrias e promove a fixação do homem ao campo.

Esta série de produtos e co-produtos de coco se apresenta como uma grande oportunidade tanto para o agronegócio do coco como para a cocoicultura praticada na pequena propriedade desde que, bem organizada em cooperativas e associações. A produção nacional de produtos derivados do coqueiro poderá melhorar ainda mais a perspectiva de mercado no setor, gerando maior competitividade na economia e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos pequenos produtores.

A fibra, o pó de coco e o endocarpo são produtos que apresentam grande potencial para utilização tanto na indústria como para o artesanato contribuindo para gerar emprego e renda nas pequenas propriedades de coco. Por muitos anos, a casca de coco foi considerada apenas lixo, sendo incinerada nos locais de descascamento dos frutos ou simplesmente descartada em aterros sanitários, causando grande impacto ambiental. A grande vantagem da utilização da casca de coco é que ao se produzir na própria região, se deixa de importar matéria-prima, gerando desenvolvimento regional e agregando valor a um material que antes era descartado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANANDARAJ, M.; SARMA, Y. R. Mature coconut water for mass culture of biocontrol agents. **Journal of Plantation Crops**, Índia, v. 25, n. 1, p. 112-114, 1997.

ARAGÃO, W. M. **Coco: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 76 p. (Frutas do Brasil, 29).

ARAGÃO, W. M.; RAMOS, A. M.; ARAGÃO, F. B. **Caracterização e seleção de coqueiro anão para produção de polpa**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 3 p. (Comunicado Técnico, 22).

BRITO, I. P. **Caracterização e aproveitamento da água de coco seco (*Cocos nucifera* L.) na produção de bebidas**. 2004. 118 f. Dissertação (Mestrado em nutrição)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

COCONUT WATER UTILIZATION. **Journal Fruits Vegetables and Nuts**. 1978. 7 p. Disponível em: <http://www.copra.br>. Acesso em : 11 nov. 2008.

CUENCA, M. A. G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília: Embrapa Serviço de Produção e Informação, 1998. 292 p.

FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Serviço de Produção e Informação, 1998. 292 p.

FONTES, H. R; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 94).

LEUFSTEDT, G. Opportunities for future diversification of the coconut industry. **Oléagineux**, França, v. 45, n. 11, p. 505-508, nov. 1990.

NUNES, M. U. C. Fibra de pó da casca de coco: produtos de grande

importância para a indústria e a agricultura. In: ARAGÃO, W. M. (Ed.). **Coco: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 66-75. (Frutas do Brasil, 29).

PATIL, R. T. Post-harvest technology of coconut. In: SILAS, E. G.; ARAVINDAKSHAN, M.; JOSE, A. I. **Coconut breeding and management**. India: Kerala Agricultural University. p. 311.

PERSLEY, G. J. **Replanting the tree of life: towards na International Agenda for Coconut Paim Research**. Wallinggard: CABIACCAR, 1992. 156 p.

ROSA, M. F. et al. **Processo agroindustrial: obtenção de pó de casca de coco verde**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. não paginado. (Comunicado Técnico).

ROSÁRIO, R. R. del. Formulation of coco beverage from mature coconut water. The **Philippine Journal of Coconut Studies**, Quezon, v. 4, n. 3, p. 1-5, 1979.

SANTOS, M. S. **Propriedades térmicas e mecânicas de materiais reciclados a base de PET pós consumo e cargas de coco**. 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Polímeros). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

TAVARES, M.; CAMPOS, N. C.; NAGATO, L. A. F.; LAMARDO, L. C. A.; INOMATA, E. J.; CARVALHO, M. F. A.; ARAGÃO, W. M. Estudo da composição química da água de coco-anão verde em diferentes estágios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16º 1998, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1998.

TRUONG, V. D.; MARQUEZ, M. E. Handling of coconut water and clarification of coco-vinegar for small-scale production. **Annals of Tropical Research**, Bay Bay-Leyte-PH, v. 9, n. 1, p. 13-23, 1987.

WOSIACKI, G.; DEMIATE, I. M.; MELLO, F. Nata de coco: o estado da arte. **Boletim SBCTA**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 142-155, jul./dez. 1996.

VAN DAN, J. **Coir Processing Technologies**: Drying, Softening, bleaching drying coir fiber/yarn and printing coir floor coverings. Technical Dec. 1999. (Paper n. 6. Techno-conomic manual CFC/FAO).

YAMAURA, M.; CAMILO, R. L. Resinas magnéticas contendo nanopartículas superparamagnéticas para tratamento de efluentes

líquidos. In: FÓRUM DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS PAULISTAS/ CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS, 1.; FÓRUM DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS PAULISTAS, 1., 2003, São Pedro. **Anais...** São Pedro, 2003. p. 657-670.

3

Cultivares de coqueiro para a produção de coco seco: coqueiro gigante vs híbridos

*Wilson Menezes Aragão
Francisco Elias Ribeiro
Marília Freitas de Vasconcelos Melo*

INTRODUÇÃO

O coqueiro é uma das palmeiras mais importante do ponto de vista agrônomo, agroindustrial, socioeconômico, alimentar e na sustentabilidade de ecossistemas frágeis das regiões litorâneas tropicais, nas quais poucas culturas são capazes de sobreviver. É uma espécie perene, com vida útil econômica variando de 30 a 70 anos de acordo com a variedade cultivada, e produção distribuída durante todo o ano. Apesar de ser considerada uma planta de inúmeras utilidades, seus principais produtos na pauta dos comércios nacional e internacional são oriundos dos frutos, como a copra (albúmen sólido desidratado a 6% de umidade), óleo, ácido láurico, leite de coco, água de coco, farinha de coco, fibra, ração animal, entre outros produtos e subprodutos, gerando divisas significativas para os agricultores e conseqüentemente, para os países produtores e exportadores de coco.

O coqueiro é explorado como uma palmeira oleaginosa em praticamente todos os países produtores de coco; inclusive, desde o início do século XX era considerada a principal oleaginosa e essa hegemonia permaneceu até a década de 60 do século XX, quando foi suplantado pelas culturas de soja, dendê, colza e girassol (FRÉMOND et al. 1969). Apesar disso, o coqueiro ainda é uma espécie oleaginosa muito importante no contexto mundial, além de seu óleo, segundo Cuenca (1998), continuar a ser a principal fonte de ácido láurico para as indústrias de detergentes e sabões pelas suas características espumante, bactericida, germicida e, principalmente, por ser biodegradável e, portanto, não poluidor do meio ambiente.

Basicamente, apenas o Brasil utiliza o coqueiro como frutífera, tanto no uso in natura, na culinária ou para água de coco, quanto na confecção de leite de coco, farinha de coco, coco ralado e na conservação de água de coco. Aqui, essa espécie não é explorada para produção de óleo, apesar de poder produzir acima de 2500 kg/ha de óleo de boa qualidade (FONTES; WANDERLEY, 2006) dependendo da cultivar utilizada, portanto, superior à produtividade de culturas como a da mamona, em torno de 1500 kg/ha, entre outras culturas, tendo dessa forma um grande potencial para ser usado também no programa biodiesel.

O óleo é rico em ácido láurico e o coqueiro tem sido uma das principais fontes desse ácido, que é matéria prima para diversos produtos de uso rotineiro na indústria de química fina, cosméticos, domissanitários e até em alimentos, na forma de emulsificantes e estabilizantes naturais. Por outro lado, é conveniente salientar que normalmente, as cultivares de coqueiro anão apresentam baixos teores de óleo na polpa, podendo

ser empregadas diretamente na confecção de alimentos “light” como, por exemplo, o leite de coco “light”, substituindo assim o processo agroindustrial de redução dos teores de gordura pelo uso das variedades tradicionais, podendo economizar substancialmente recursos financeiros e tempo (ARAGÃO, 2002).

Os principais países produtores de coco são Filipinas (13 milhões de toneladas), Indonésia (13 milhões de toneladas) e Índia (9 milhões de toneladas). O Brasil é atualmente, o quarto maior produtor, com 2.695.200 t, representando, no entanto, apenas 5,35 % da produção mundial (FAO, 2003). Essa baixa produtividade é ocasionada, principalmente, pelo uso de cultivares não selecionadas, com produção em torno de 30/frutos/plantas/ano ou 4000 frutos/ha, resultando uma produtividade de copra de 800 kg/ha.

O programa de fomento à cultura do coqueiro no país deve ter, portanto, como pressuposto, o emprego de cultivares melhoradas para atender a demanda do consumo in natura e agroindustrial do coco. Com o emprego dessas cultivares pode-se aumentar o potencial de produtividade de frutos e de copra do coqueiral brasileiro, respectivamente, para 10.000/ha e 2,0t/ha com o coqueiro gigante ou para 20.000/ha a 25.000/ha e 4,0 a 5,0 t/ha, com o emprego de coqueiros híbridos. Com a exploração do coqueiro anão pode-se alcançar a produtividade 30.000 a 40.000 frutos/ha.

ORIGEM E DISSEMINAÇÃO DO COQUEIRO

O centro de origem mais provável do coqueiro é o Sudeste Asiático, principalmente, as ilhas entre os oceanos Índicos e Pacíficos (PURSEGLOVE, 1975). Entretanto, essa hipótese é baseada em evidências circunstanciais, tais como, segundo Persley (1992), maior variabilidade morfológica, maior número de nomes locais, diferentes usos da planta e maior número de insetos associados, as quais não são suficientes para estabelecer os centros de origem e de diversidade do coqueiro (RAMANHATHA RAO; HODGKIN; BOURDEIX, 2005).

Harries (1978 e 1991) propôs um modelo de evolução e disseminação do coqueiro baseado em dois tipos: o tipo Niu Kafa, que seria o ancestral do coqueiro, o qual apresentava estipe fino, frutos grandes, alongados, seções triangulares, muito fibroso, endosperma reduzido e germinação tardia, características estas que favoreciam a flutuação através das correntes marítimas por longo tempo e, assim, a disseminação do coqueiro pela água do mar.

A partir da evolução natural do Niu Kafa foi dada origem ao tipo Niu

Vai, que se caracterizava por apresentar resistência a determinadas doenças, estipe mais grosso, porte mais forte, frutos arredondados, menos fibroso, endosperma mais desenvolvido, rico em água e germinação precoce, portanto, não apropriado para disseminação por flutuação. Este tipo de coqueiro foi transportado em embarcações por longas distâncias, inicialmente para o Sul da Índia, oeste do Sri Lanka, até as ilhas Samoa a Leste, e depois, para todas as regiões tropicais do mundo, constituindo-se, portanto, uma espécie de distribuição pan-tropical, tornando o homem o principal agente disseminador do coqueiro.

A partir das atividades de disseminação, aliada aos fenômenos de hibridação, introgressão de genes e seleção realizada pelo homem, surgiu um grande número de ecótipos de coqueiro. Atualmente, já foram identificados morfologicamente 600 ecótipos, apesar da caracterização e principalmente da avaliação, baseada na morfologia, ser muito influenciada pelo ambiente e, portanto, resultar em possíveis materiais geneticamente semelhantes (PERERA et al. 2003). Atualmente, existem 1416 acessos de coqueiro conservados em condições de campo, caracterizados e registrados em 22 países de todos os continentes do globo terrestre (Batugal e Rao, 2005), e segundo Bourdeix e outros (2005), 74 % e 25 % desses acessos são de gigante e anão, respectivamente.

O coqueiro anão se originou, provavelmente, de uma mutação genética do coqueiro gigante (MENON; PANDALAI, 1958). Este aspecto, aliado a evolução da variedade, tanto natural, quanto a seleção praticada pelo homem, promoveram a mudança em várias de suas características morfológicas, vegetativa, reprodutiva e agrônômica, quando comparada ao coqueiro gigante como, por exemplo, velocidade de germinação mais rápida das sementes, crescimento mais lento e porte mais baixo (altura de 8 a 10 m na idade adulta). Vale ressaltar que no coqueiro anão existe variação genética para porte, sendo os anões verdes do Brasil de Jiqui e vermelho de Camarões os de menor porte em relação aos anões amarelo e vermelho, ambos da Malásia (ARAGÃO, 2002).

O coqueiro anão apresenta folhas pequenas em relação ao gigante e híbrido (4 a 5 m), florescimento precoce (entre 2 a 3 anos), sistema de cruzamento autógamo, grande produção de frutos (150 a 200 frutos/planta/ano) de tamanho pequeno, baixas produções de copra e de óleo (em torno de 30 % na copra), teor de ácido láurico variando de 50, (anão amarelo) a 54 % (anões vermelhos de Camarões e da Malásia), albúmen líquido (água de coco) de qualidade sensorial saborosa e rica em potássio (RIBEIRO et al. 2000; ARAGÃO, 2002; ARAGÃO et al. 2004).

Segundo evidências históricas, o coqueiro gigante foi inicialmente introduzido no Brasil pelos portugueses em 1553, procedente da ilha de Cabo Verde, se disseminando por todo o país e principalmente, pela

região Nordeste (Dias, 1980).

Em 1978, a Comissão Executiva da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), através do então Instituto de Pesquisa de Óleos e Oleaginosas (IRHO), atualmente Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (CIRAD), introduziu do National Centre for Agronomic Research (CNRA), Estação Marc Delorme, Costa do Marfim, o coqueiro gigante do Oeste Africano.

Através de parceria com o CIRAD, a Embrapa Tabuleiros Costeiros introduziu em 1983, também da Costa do Marfim, os coqueiros gigantes do Oeste Africano, de Rennel, da Polinésia, de Vanuatu, da Malásia, de Rotuma e de Tonga (SIQUEIRA; FRANÇA, 1984) e reintroduziu, em 1984, os gigantes do Oeste Africano, da Malásia e de Tonga e em 1986, o gigante da Polinésia. Em 1984 e 1986, foram introduzidos os gigantes de Rennel e de Vanuatu (RIBEIRO; SIQUEIRA, 1995).

As introduções dos anões ocorreram na região Nordeste da seguinte forma: o anão verde, em 1925, proveniente de Java e em 1939, do Norte da Malásia; o anão amarelo, em 1938, e o anão vermelho em 1939, ambos do Norte da Malásia (DIAS, 1980). As introduções procedentes da Costa do Marfim, efetuadas pela CEPLAC em 1978, foram do anão vermelho de Camarões e do anão amarelo da Malásia, e pela Embrapa em 1982, desse dois anões, acrescidos do anão vermelho da Malásia.

DESCRIÇÃO BOTÂNICA

O coqueiro pertence à família Arecaceae (Palmaceae), subfamília Coccoideae e tribo Coccoeae, a qual inclui 27 gêneros e 600 espécies. Essa tribo se caracteriza por apresentar três ou mais poros ou "olhos" sobre o endocarpo (GUNN, 2002; citado por BOURDEIX et al, 2005). Normalmente, através de um desses poros, ocorre a germinação do embrião, formando a plântula. Raramente há a formação de dois ou três embriões.

Além do coqueiro, a tribo Coccoeae é constituída de várias espécies de importância econômica, como o dendê e babaçu, entre outras. O coqueiro pertence ao gênero *Cocos*, o qual apresenta apenas a espécie *Cocos nucifera* L. Esta espécie possui $2x=2n=32$ cromossomos (RAMANATHA RAO; HODGKIN et al. 2005), sendo constituída de algumas variedades, entre as quais, as mais importantes do ponto de vista agrônomo e industrial, são a Nana (coqueiro anão) e a Typica (coqueiro gigante).

O coqueiro anão é de reprodução por autofecundação (autógamo), isto é, na mesma inflorescência, ocorre um sincronismo entre as fases

masculinas e femininas. O contrário ocorre com o coqueiro gigante que, em geral, é alógamo. Neste tipo de reprodução todas as flores masculinas (fenômeno da protandria) se tornam aptas num período em torno de 20 dias após a abertura natural da inflorescência e só após esse período é que se inicia a fase feminina. De forma que, em uma população de coqueiro gigante, normalmente, as plantas só se cruzam entre si, e raramente ocorre a autofecundação, consequentemente, devem apresentar maior variabilidade genética que os anões.

Do cruzamento dentro da variedade (anão verde x anão amarelo, gigante do Brasil x gigante da Polinésia) e entre variedades (anão x gigante), se obtêm os híbridos intravarietais e intervarietais, respectivamente. Os sistemas reprodutivos dos híbridos de anões e de gigantes são autógamo e alógamo, respectivamente iguais, portanto, aos dos parentais correspondentes. Já o sistema reprodutivo dos híbridos intervarietais é intermediário aos dos respectivos parentais, isto é, pode correr taxas elevadas tanto de autofecundação, quanto de cruzamento.

DESCRIÇÃO DAS VARIEDADES E HÍBRIDOS

Em área em torno de 300 mil ha, o plantio brasileiro atual de coqueiro é formado por 70 % do coqueiro gigante, 20 % do coqueiro anão e 10 % do híbrido anão x gigante. O coqueiro gigante tanto no mundo, quanto no Brasil, é utilizado, principalmente, pelo pequeno produtor e essa preferência, segundo Batugal e Bourdeix (2005), é porque o gigante se adapta melhor as práticas tradicionais e culturais, além de ser uma variedade rústica que apresenta melhor resposta a condições de solo com baixa fertilidade e a outros estresses abióticos. Já o coqueiro anão só é empregado para fins ornamentais e nos programas de melhoramento, além de no Brasil ser empregado, também, para produção e consumo de água de coco, tanto *in natura* quanto agroindustrial.

Do cruzamento entre as variedades anã e gigante são obtidos os híbridos intervarietais, demandados atualmente pelos principais países produtores de coco por ser uma cultivar de ampla utilidade comercial, podendo ser empregada para produções de água de coco ou albúmen líquido e de fibras e principalmente, para produção de polpa ou albúmen sólido e óleo. A grande dificuldade, a curto e médio prazo, é a baixa disponibilidade de sementes híbridas no mercado para implantação de extensas áreas com essa cultivar.

Os principais híbridos empregados atualmente no Brasil, são os PB 121 (anão amarelo da Malásia x gigante do Oeste Africano), PB 111 (anão

vermelho de Camarões x gigante do Oeste Africano) e PB 141 (anão verde x gigante do Oeste Africano), ambos procedentes da Costa do Marfim, e o BRS 001(anão verde do Brasil de Jiqui x gigante do Brasil da Praia do Forte), BRS 002 (anão amarelo do Brasil de Gramame x gigante do Brasil da Praia do Forte) e o BRS 003 (anão vermelho do Brasil de Gramame x gigante do Brasil da Praia do Forte), desenvolvidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Em estudo desenvolvido pela Rede de Recursos Genéticos de Coco (COGENT), em conjunto com as comunidades de coco da Ásia e do Pacífico, com o objetivo de verificar as razões da preferência pelos híbridos em relação as diversas cultivares de coqueiro empregadas naqueles países, constatou-se que de 381 respostas, 55,6 % dos entrevistados declararam preferir os híbridos; 28,3 % preferiram os gigantes locais ou melhorados e apenas 16,0 % os anões. As principais razões pela maior aceitação dos híbridos foram relacionadas à mais alta produção, ao florescimento precoce em relação ao gigante e ao bom tamanho do fruto (BATUGAL, 2005)

Variedade Anã

É composta pelas cultivares amarela, verde, vermelha da Malásia e vermelha de Camarões. A produção de frutos do coqueiro anão situa-se, em média, entre 150 a 200 frutos/plantas/ano, e é superior, entre cinco a sete vezes, a média de produção de frutos do coqueiral brasileiro. O coqueiro anão verde é altamente adaptado às condições de plantio do Nordeste Brasileiro apresentando, se em condições adequadas de manejo, excelente desenvolvimento vegetativo e reprodutivo como visualizado na Figura 1.



Figura 1. Coqueiro anão verde irrigado em início de produção. Platô de Neópolis, SE. Foto de Fernando Luis Dultra Cintra

O maior peso do fruto do coqueiro anão é atingido aos 7 meses de idade (1559,0g), decrescendo a partir daí até os 12 meses, quando alcança 770,3g, em torno de 50% a menos que seu peso máximo (Tabela 1). Os pesos da casca mais fibra e do albúmen líquido são maiores e menores nos frutos verdes e secos, respectivamente. O contrário ocorre com a polpa, cujo início de formação ocorre em torno do sexto mês, após os fenômenos da polinização, fecundação e fertilização e cujo peso alcança 27,8% na composição dos frutos secos.

TABELA 1. Peso médio(g) e composição (%) dos componentes dos frutos de coqueiro anão colhidos em diferentes idades. Aracaju/SE, 2009

Idade (Mês)	Peso do fruto (g)	Composição			
		Casca mais fibras	Coque	Albúmen sólido	Albúmen líquido
5	969,6			0,1	28,7
6	1358,9	61,4	8,7	5,8	24,1
7	1559,0	64,3	7,5	9,1	19,0
8	1324,3	62,5	8,6	12,9	14,9
12	770,3	44,2	12,8	27,8	15,1

Fonte: Aragão, (2000)

Nos demais países produtores de coco, o coqueiro anão é empregado apenas nos programas de hibridação intervarietal anão x gigante e para fins ornamentais. Por possuir albúmen sólido reduzido, esta variedade é normalmente rejeitada pelas agroindústrias de alimentos. Entretanto, em estudo conduzido no Brasil por Aragão e outros (2003), a variedade anã, independente da cultivar, apresentou variabilidade genética para produção de polpa entre 350 a 400g, que são as exigências tanto culinárias quanto das agroindústrias de alimentos e essas cultivares poderão produzir no mínimo, 4,0t de copra/ha, podendo chegar a ser superior a produtividade de copra do coqueiro gigante.

Neste contexto, essa variedade além de se tornar de maior utilidade comercial, poderá também se constituir em alternativa promissora para os diversos sistemas de produção de coco, podendo aumentar sua produção, melhorar a renda do produtor, maximizar a exploração agroindustrial de coco no país e subsidiar os trabalhos de melhoramento com essa variedade. Além disso, ao contrário do gigante e dos híbridos, os teores de gordura na polpa dos anões são baixos (Tabela 2), variando

de 19,84 g/100g no anão amarelo da Malásia a 32,13g/100g no anão vermelho da Malásia (ARAGÃO et al. 2004). Esses resultados indicam que a polpa do anão deve ser preferida como matéria prima para a confecção agroindustrial de alimentos "light" a base de coco e ao uso culinário na preparação de alimentos com baixos teores de gordura.

TABELA 2. Teor de gordura (g/100g) da polpa de frutos dos coqueiros anão amarelo do Brasil de Gramame (AABrG), anão amarelo da Malásia (AAM), anão vermelho de Camarões (AVC), anão vermelho do Brasil de Gramame (AVBrG), anão vermelho da Malásia (AVM) e anão verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ), colhidos em diferentes idades. Aracaju/SE, 2009.

Idade (Meses)	Cultivares						Média
	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	
6	3,59	3,68	2,83	8,17	3,99	4,49	4,5
7	4,16	2,67	12,43	5,06	8,49	7,13	6,7
8	4,64	4,52	17,10	6,80	3,44	7,33	7,3
9	12,80	14,74	15,76	18,99	9,26	20,16	15,3
10	11,08	12,40	26,05	13,62	13,70	12,97	15,0
11	24,09	19,84	26,55	24,11	32,13	25,79	25,4
12	10,83	18,38	11,90	14,59	14,32	24,98	15,8
Média	10,2	10,9	16,1	13,0	12,2	14,7	12,9
DP	7,2	7,2	8,3	6,9	9,8	8,9	7,2

Também os teores de ácido láurico (Tabela 3) na polpa dos frutos secos dos anões vermelhos de Camarões (54,2g/100g) e da Malásia (54,6g/100g) são superiores não só aos teores dos demais anões, mas também aos observados por Tavares e outros (1998) em nove acessos de gigante, cujos teores variaram de 49,6% no gigante de Novas Hébridas a 54,1% no gigante de Rotuma e nos híbridos PB 121 (48,4%) e PB 111 (52,9%). O coqueiro é a principal fonte mundial desse ácido, o qual é empregado principalmente, nas indústrias de detergentes e na saboaria.

TABELA 3. Teor de ácido láurico na polpa de frutos dos coqueiros anão amarelo do Brasil de Gramame (AABrG), anão amarelo da Malásia (AAM), anão vermelho de Camarões (AVC), anão vermelho do Brasil de Gramame (AVBrG), anão vermelho da Malásia (AVM) e anão verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ), colhidos em diferentes idades. Aracaju/SE, 2009.

	Ácido Láurico (g/100g)						
Idade	Cultivares						
(Meses)	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	Média
6	32,4	37,7	46,5	42,1	36,4	33,2	38,0
7	39,0	38,6	46,8	47,4	48,4	46,3	44,4
8	33,4	33,3	48,7	34,5	35,0	43,4	38,0
9	47,7	47,9	49,0	50,2	51,6	49,6	49,3
10	44,7	43,3	48,7	52,2	49,5	49,6	48,0
11	45,4	46,7	49,0	48,3	50,8	48,7	48,1
12	42,9	48,3	54,2	49,8	54,6	48,0	49,6
Média	40,8	42,3	49,0	46,4	46,6	45,5	45,1
DP	6,0	5,8	2,5	6,1	7,7	5,9	

VARIEDADE GIGANTE

O coqueiro gigante é uma variedade de porte elevado, variando de 25 a 35m de altura na idade adulta, e de ciclo tardio, iniciando o florescimento entre 5 a 7 anos, em condições ecológicas ideais. Na exploração do coqueiro sem aplicação de tecnologias o coqueiro gigante pode florescer com até 10 anos de idade. Na Figura 2 é apresentado um coqueiral com a variedade gigante, típico da região produtora de coco do Nordeste brasileiro com condições de clima e solo adequadas. Atualmente, o coqueiro gigante é basicamente empregado in natura para uso culinário, principalmente na produção de doces e bolos, bem como na agroindústria de alimentos como leite de coco, farinha de coco, entre outras.



Figura 2. Coqueiral da variedade gigante. Município do Conde, BA. Foto de Humberto Rollemberg Fontes.

De acordo com os dados do IBGE, a produção média brasileira é de 20 a 30 frutos/planta/ano (CUENCA, 1998), o que corresponde a uma produtividade de 2.860 a 4290 frutos/ha/ano e uma produtividade estimada de copra em torno de 500 a 900 kg/ha/ano, o que é considerada muito baixa. Potencialmente, o coqueiro gigante pode produzir em média, 60 a 80 frutos de tamanho médio a grande por planta/ano, podendo alcançar em torno de 11.000 frutos/ha e entre 1500 a 2000 kg/ha/ano de copra. Além disso, nessa variedade, existe grande variabilidade genética para várias características de interesse agrônomo e econômico como, por exemplo, para florescimento menos tardio e maior produção de frutos. Segundo Rethinam e outros (2005), essas plantas elites têm sido utilizadas em alguns países, tanto para produção de mudas para plantio, quanto para cruzamentos intra e intervarietais.

Em estudo realizado por Ribeiro e outros (1997) em populações naturalizadas de coqueiro gigante verificou-se que o peso do fruto seco variou de 1.294,30 g (população de gigante do Brasil de Santa Rita/PE, GBrSR) a 1.926,90 g (população de gigante do Brasil de Praia de Forte, GBrPF) e de 1.229,4 (coqueiro gigante do Oeste Africano, GOA) a 2.390,6 g (gigante da Malásia, GML) nas populações exóticas de gigante.

No tocante a composição dos frutos, em geral, as populações naturalizadas GBrPF, gigante do Brasil de Pacatuba (GBrPa), gigante do Brasil de Merepe (GBrMe), GBrSR, gigante do Brasil de São José de Mipibu (GBrSJM) e as populações exóticas GOA, gigante da Polinésia

(GPY), gigante de Rotuma (GRT) e gigante de Tonga (GTG) apresentaram a percentagem de casca mais fibra acima de 50%. Apenas nas populações exóticas GML e gigante de Rennell (GRL), esse teor foi de 47,3% e 42,0%, respectivamente, sendo, portanto menores (Tabela 4). Verifica-se também nesta Tabela, que o coque é entre os componentes do fruto seco o que apresenta menor peso, variando de 88,8g no GPY a 308,5g no GML, representando apenas 6% e 12,9%, respectivamente, em relação ao peso do fruto.

TABELA 4. Peso e composição do fruto das populações de coqueiro gigante naturalizadas do Brasil: Gigante do Brasil da Praia do Forte (GBrPF), Gigante do Brasil de Pacatuba (GBrPA), Gigante do Brasil de Merepe (GBrMe), Gigante do Brasil de Santa Rita (GBrSR) e Gigante do Brasil de São José de Mipibu (GBrSJM), e exóticas: Gigante do Oeste Africano (GOA), Gigante da Malásia (GML), Gigante da Polynésia (GPY), Gigante de Rennell (GRL), Gigante de Rotuma (GRT) e Gigante de Tonga (GTG). Aracaju/SE, 2009.

Popu- lação	Peso		Casca		Cokeiro		Albumen		Albumen	
	do fruto		mais fibra				sólido		líquido	
	g		g	%	g	%	g	%	g	%
GBRPF	1881,2		1261,0	67,0	183,7	10,3	255,3	13,6	181,7	9,6
GOA	1229,4		725,4	59,0	151,1	12,3	246,0	20,0	106,9	8,7
GML	2390,6		1130,6	47,3	308,5	12,9	476,8	19,9	474,7	19,8
GPY	1467,5		876,6	59,7	88,8	6,0	272,1	18,5	229,4	15,6
GRL	1818,5		763,4	42,0	282,9	15,5	419,3	23,0	352,8	19,4
GRT	1552,0		803,9	51,8	169,8	10,9	356,8	23,0	221,4	14,3
GTG	1710,9		867,7	50,7	289,7	16,9	340,7	19,9	212,7	12,4
GBrPa	1659,4		959,9	57,8	281,7	14,4	316,1	19,0	145,5	8,7
GBrMe	1737,6		1030,2	59,3	255,9	14,7	324,7	18,7	126,6	7,3
GBrSR	1294,3		729,21	56,3	198,3	15,3	273,1	21,1	93,7	7,2
GBrSJM	1531,0		840,06	54,8	226,9	14,8	327,9	21,4	135,9	8,8

A produção de polpa, principalmente as do GML (476,8 g) e GRL (419,3g) são altas, indicando que essas populações devem ser selecionadas tanto para o uso in natura quanto na culinária e uso agroindustrial. Já a população de coqueiro GOA (246,0 g) apresenta baixa produção de polpa (246,0 g). Quanto ao peso do coque, o GML (308,5 g), GRL (282,9 g) e GTG (289,7 g), apresentam os maiores pesos

significando que a quebra dos frutos durante o transporte, nessas populações, será provavelmente menor.

A polpa do coqueiro é rica em lipídios, de grande importância para as agroindústrias de sabão e detergentes, além de poder ser utilizada com sucesso no programa do biodiesel. O teor de lipídios (g %) determinado por Minazzi Rodrigues e outros. (1995), nas populações de coqueiro GRL, gigante do Brasil de Itaporanga D'Ajuda (GBRl), gigante de Novas Hébridas (GNH), GRT, GBRPF, GOA, GPY, GML e GTG, da antiga coleção de germoplasma de coco da Embrapa Tabuleiros Costeiros, situada na Estação Experimental do Betume, foi de 63,05; 63,33; 65,39; 65,97; 66,03; 67,30; 68,83; 70,63 e 72,66, respectivamente. Esses resultados evidenciam tanto uma variação nos teores de óleo entre as populações, quanto o maior potencial que algumas delas apresentam em relação à maior produção de óleo, principalmente, os gigantes GML e GTG (Tabela 5). Já em relação ao teor de ácido láurico, os gigantes GTG (53,6%), GBRl (53,3%) e GML (53,2%), apresentaram valores relativamente altos quando comparados aos gigantes GNH (49,6%) e GPY (49,9%). Por outro lado, a polpa do coqueiro é pobre em proteínas, carboidratos e fibra (Tabela 5).

TABELA 5. Teores de lipídios (g/100g), ácido láurico (g/100g), carboidratos (g/100g) e proteínas (g/100g), em polpa de frutos de populações do coqueiro Gigante do Brasil de Itaporanga D'Ajuda (GBRl), Gigante do Brasil da Praia do Forte (GBRPF), Gigante da Malásia (GML), Gigante de Novas Hébridas (GNH), Gigante do Oeste Africano (GOA), Gigante da Polynésia (GPY), Gigante de Rennell (GRL), Gigante de Rotuma (GRT) e Gigante de Tonga (GTG). Aracaju/SE, 2009.

População	Lipídios (g/100g)	Ácido láurico (g/100g)	Carboidratos (g/100g)	Proteínas (g/100g)
GBRl	63,33	53,3	9,21	7,21
GBRPF	66,03	50,9	8,84	7,39
GML	70,63	53,2	9,44	7,31
GNH	65,39	49,6	8,39	8,52
GOA	67,30	51,0	10,31	8,34
GPY	68,83	49,9	14,49	8,04
GRL	63,05	52,8	14,22	7,12
GRT	65,97	54,1	11,77	7,42
GTG	72,66	53,6	8,83	6,77

Nas populações de coqueiro gigante, a água de coco começa a se formar dois meses após a abertura natural da inflorescência. Nessas populações, o maior volume de água normalmente ocorrem nos frutos entre as idades de 6 a 9 meses (Tabela 6). Em média o GRL apresentou os maiores volumes nos meses 7 (1137,5ml) e 8 (1149,3ml), enquanto o GOA os menores volumes que variaram de 181ml, no sétimo mês a 304ml, no nono mês. Esses dados são importantes, principalmente para orientar os trabalhos de desenvolvimento de híbridos com maiores produções de água de coco, objetivando atender a demanda agroindustrial.

TABELA 6. Produção de água de coco de populações de coqueiro gigante naturalizadas do Brasil e exóticos em função da idade de colheita dos frutos. Aracaju/SE, 2009.

Idade	Água de Coco (ml)						
	GBrPF	GML	GOA	GPY	GRL	GRT	GTG
2	2,1	-	1,5	5,3	15,2	4,7	2,9
3	15,4	9,4	18,3	10,8	26,7	26,1	23,5
4	74,4	22,4	66,4	81,7	196,8	140,5	143,6
5	205,2	82,9	166,8	198,1	489,6	290,5	350,8
6	439,5	176,5	284,0	453,8	939,1	530,5	408,6
7	515,8	377,0	181,0	618,0	1137,5	739,4	617,5
8	516,7	423,4	287,0	656,6	1149,3	496,4	681,5
9	442,3	329,6	304,0	463,3	1068,4	561,3	657,8
10	351,5	466,0	214,0	339,4	690,3	304,3	270,7
11	181,7	474,7	79,4	229,4	352,8	221,4	212,7
12	124,1	368,0	106,9	168,4	161,5	125,5	170,4

COQUEIRO HÍBRIDO

Nas condições do Brasil, onde a utilização de materiais melhorados deve ser a base dos programas de fomento à cultura do coco, uma das opções mais adequadas é o emprego do coqueiro híbrido, principalmente o originado do cruzamento intervarietal anão x gigante, como os observados nas Figuras 3, 4 e 5 desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Esses materiais podem ser utilizados na indústria, na produção de óleo, leite e água de coco, assim como, no mercado *in natura*, na culinária doméstica ou no consumo da água, entre outros, constituindo-se, portanto, em cultivares de ampla utilidade comercial. Os coqueiros híbridos florescem em média com três anos de idade e apresentam porte intermediário em relação aos genitores anão e gigante.



Figura 3. Híbrido BRS 001 (anão verde do Brasil de Jiqui x gigante do Brasil da Praia do Forte). Foto Wilson Menezes Aragão



Figura 4. Híbrido BRS 002 (anão amarelo do Brasil de Gramame x gigante do Brasil da Praia do Forte) Foto Wilsom Menezes Aragão



Figura 5. Híbrido BRS 003 (anão vermelho do Brasil de Gramame x gigante do Brasil da Praia do Forte). Foto Wilsom Menezes Aragão.

A produção média de frutos, polpa e água de coco dos coqueiros híbridos é de 130/planta/ano, 400g/fruto e 500ml/fruto, respectivamente (Aragão et al. 2004). Essas produções de fruto e de polpa podem redundar em produtividade de copra ao redor de 4000 kg/ha/ano, no entanto, nos coqueirais brasileiros, a produtividade média atual situa-se entre 500 a 900 kg/ha. Segundo Persley (1992), híbridos cultivados em condições ecológicas favoráveis, podem chegar a produzir entre 6 e 6,5t/ha de copra.

O coqueiro híbrido é superior ao gigante em várias características, principalmente naquelas de maiores interesses agrônomo, econômico e de uso agroindustrial, como precocidade, porte, produção de frutos, copra, óleo e ácido láurico, tamanho de frutos, entre outros (Tabela 7). Além disso, os híbridos podem atender melhor as exigências do consumidor e das agroindústrias de alimentos e de água de coco, pois apresentam maior estabilidade do preço dos frutos durante o ano devido, principalmente, à sua ampla possibilidade de utilização.

TABELA 7. Características morfológicas vegetativas e reprodutivas, e agronômicas, de cultivares de coqueiro. Aracaju/SE, 2009.

Características	Cultivares		
	Anão	Híbrido	Gigante
Início da floração (ano)	2 a 3 (precoce)	3 a 4 (intermediário)	5 a 7 (tardio)
Vida útil (ano)	30 a 40	50 a 60	60 a 80
Tamanho do fruto	Pequeno	Intermediário	Grande
Crescimento	Lento	Intermediário	Rápido
Porte (m)	8 a 10	20	35
Produção de frutos (frutos/ planta/ano)	150 a 200	130 a 150	60 a 80
Produtividade de frutos (frutos/ha)	30 a 40 mil	20 a 24 mil	8 a 12 mil
Peso de fruto (g)	900	1200	1400
Peso de noz (g)	550	700	800
Peso médio albúmen sólido	250 g	400 g	350 g
Produtividade de copra (kg)	3 a 4 mil	4 a 5 mil	2 a 2,5 mil
Teor médio de óleo (%)	25,41	66,01	67,02
Produtividade de óleo (kg/ha)	750 a 1.000	2.600 a 3.300	1300 a 1.700
Teor médio de ácido láurico (%)	50.16	50.65	52.04
Produtividade de ácido láurico (kg/ha)	380 a 510	1.300 a 1.700	650 a 900
Produção de água (ml)	200 a 300	400 a 550	500 ou mais
Destino da produção	Água	Agroindústria/ Água/ Culinária	Agroindústria/ Culinária

Além dessas vantagens, o híbrido pode apresentar maior estabilidade e uniformidade de produção quando submetidos a diferentes ambientes ecológicos em relação aos seus parentais. É válido ressaltar que apesar de suas inúmeras vantagens, os híbridos possuem vida útil econômica inferior ao gigante, florescimento ligeiramente tardio em relação ao anão e impossibilidade de uso de suas sementes (sementes F2) para ampliação da área de cultivo. Isto ocorre devido ao fenômeno de segregação genética, que ocasiona a não uniformidade da cultura para as diversas características de interesse agrônomo e econômico (MELO et al. 2005). Outra desvantagem dos híbridos, em relação ao gigante, é a maior vulnerabilidade

tanto ao estresse hídrico quanto à incidência de pragas e a maior exigência em práticas de manejo e utilização de insumos (BATUGAL, 2005).

A água de coco nos híbridos, da mesma forma que nos seus parentais anão e gigante, começa a se formar nos frutos com dois meses de idade e normalmente atinge o volume máximo entre o sétimo e nono meses. A água nos frutos secos com 12 meses de idade representa, em média, apenas 40% em relação ao mês de sua maior produção.

Na Tabela 8, está apresentada a produção de água de coco de vários híbridos na qual se pode verificar que a maior produção é atingida entre 7 e 9 meses após a emissão do fruto. Verifica-se nesta Tabela que as maiores produções do AVBrG X GBrPF (422,85 ml), AVBrG X GRL (453,02ml), AABrG X GPY (467,70ml), AVBrG X GPY (472,82ml), AVBrG X GOA (477,65ml), AABrG X GOA (489,40ml), AABrG X GBrPF (526,45ml) e AVeBrJ X GBrPF (584,65ml) ocorreram nos meses 7, 9, 7, 8, 9, 9, 9 e 9, respectivamente.

TABELA 8. Produção de água de coco de híbridos de coqueiro anão amarelo do Brasil de Gramame (AABrG) x gigante do Brasil da Praia do Forte (GBrPF), AABrG x gigante do Oeste Africano (GOA), AABrG x gigante da Polynésia (GPY), anão vermelho do Brasil de Gramame (AVBrG) x GBrPF, AVBrG x GOA, AVBrG x GPY, AVBrG x GIGANTE DE Rennell (GRL) e anão verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ) x GBrPF, em função da idade de colheita dos frutos. Aracaju/SE, 2009.

Idade	Produção de água de coco (ml)							
	AABrG	AABrG	AABrG	AVBrG	AVBrG	AVBrG	AVBrG	AVeBrJ
	x	x	x	x	x	x	x	x
	GBrPF	GOA	GPY	GBrPF	GOA	GPY	GRL	GBrPF
2	0,32	0,30	0,62	1,30	0,12	0,30	0,12	0,30
3	11,87	12,25	8,45	28,60	6,20	14,37	20,22	26,02
4	38,37	43,85	43,65	44,40	40,80	44,77	42,52	54,30
5	235,80	254,05	223,42	277,47	187,57	237,37	241,92	318,42
6	332,92	347,55	339,35	353,55	345,77	366,97	315,62	329,17
7	392,75	466,97	467,70	422,85	422,55	429,62	403,12	487,72
8	493,85	407,80	458,37	400,52	407,80	472,82	424,04	524,85
9	526,45	489,40	446,00	386,97	477,65	443,02	453,02	584,65
10	309,15	343,32	426,17	271,95	375,35	298,92	286,55	356,92
11	322,92	252,00	279,05	234,40	229,00	246,67	309,72	316,92
12	217,15	162,22	238,27	182,50	189,27	209,30	199,97	196,90

Já a produção de polpa (Tabela 9), independente da cultivar, começa a se formar nos frutos em torno dos seis meses de idade e atinge sua produção máxima entre o 11º mês, nos híbridos AVBrG x GBrPF (303,30g); AVBrG x GPY (304,20g); AABrG x GOA (305,35g); AABrG x GPY (329,87g); AABrG x GBrPF (342,32g); AVeBrJ x GBrPF (369,47g), AVBrG x GRL (380,85g) e 12º mês no híbrido AVBrG x GOA (311,05g).

TABELA 9. Produção de polpa (g) de híbridos de coqueiro anão amarelo do Brasil de Gramame (AABrG) x gigante do Brasil da Praia do Forte (GBrPF), AABrG x gigante do Oeste Africano (GOA), AABrG x gigante da Polynésia (GPY), anão vermelho do Brasil de Gramame (AVBrG) x GBrPF, AVBrG x GOA, AVBrG x GPY, AVBrG x GIGANTE DE Rennell (GRL) e anão verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ) x GBrPF, em função da idade de colheita dos frutos. Aracaju/SE, 2009.

Idade	AABrG x GBrPF	AABrG x GOA	AABrG x GPY	AVBrG x GBrPF	AVBrG x GOA	AVBrG x GPY	AVBrG x GRL	AAVeBrJ x GBrPF
6	17,07	3,87	7,7	6,3	18,75	14,47	8,8	7,02
7	55,6	55,35	48,45	46,32	75,12	50,42	55,7	66,6
8	169,2	142,47	149,10	141,27	184,32	134,87	160,55	188,15
9	245,02	205,17	242,67	227,97	218,12	231,85	231,92	281,22
10	284,17	281,57	314,47	261,82	297,57	272,3	257,75	315,67
11	342,32	305,35	329,87	303,3	294,77	304,2	380,85	369,47
12	232,85	273,40	325,57	283,55	311,05	296,65	302,02	332,12

Os híbridos, comparados com o gigante, também apresentam na polpa, altos teores de óleo e ácido láurico (Tabela 10). Estes teores no híbrido PB 111 (anão vermelho de Camarões x gigante do Oeste Africano) atingem percentuais de 66,78% e 52,9%, maiores do que os obtidos no PB 121 (anão amarelo da Malásia x gigante do Oeste Africano) 65,24% e 48,4%. Quanto aos teores de proteínas, carboidratos e fibra desses híbridos podem ser considerados baixos (TAVARES et al. 1998)

TABELA 10 - Composição química média (g %) da polpa de frutos secos dos híbridos anão vermelho de Camarões x gigante do Oeste Africano (PB-111) e anão amarelo da Malásia x gigante do Oeste Africano (PB-121). Aracaju/SE, 2009.

	PB-111	PB-121
Cinzas	1,62	2,17
Glicose	0,25	0,29
Sacarose	6,91	9,56
Carboidratos	12,17	12,64
Lipídeos	66,78	65,24
Ácido láurico	52,9	48,4
Proteínas	7,90	7,91
Fibra crua	7,31	6,16
Acidez em solução normal	2,42	3,18

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O coqueiro, apesar de sua importância no comércio mundial de copra e de óleo, e no Brasil, nos usos culinário e agroindustrial de alimentos, é uma cultura essencialmente de subsistência. Nos países tropicais que exploram essa espécie, 90 a 95% da produção de coco são provenientes de propriedades com 1 a 5 ha. No Brasil em torno de 70% da exploração do coqueiro ocorrem em propriedades até 10 ha. Por ser de subsistência, o nível tecnológico adotado é baixo, assim como a produtividade alcançada.

Entre as cultivares de coqueiro que predominam nesse tipo de exploração, destaca-se o coqueiro gigante, por ser uma variedade mais conhecida, rústica, melhor adaptada tanto às condições adversas de clima e solo da região, quanto ao sistema de produção adotado pelo pequeno produtor. Além disso, é uma variedade adequada para usos in natura e agroindustrial de óleo e de alimentos.

Como desvantagens, o coqueiro gigante apresenta porte alto, florescimento muito tardio e produção baixa de frutos grandes, apesar de existir variabilidade genética para todas essas características, principalmente, dentro de populações. Esta variabilidade é de grande relevância para os trabalhos de melhoramento conduzidos na Embrapa Tabuleiros Costeiros, os quais deverão contribuir para o desenvolvimento

de cultivares elites de gigante, para não só melhorar a produção dessa variedade, como também, subsidiar a produção de híbridos de coqueiro.

É necessário também que a Embrapa invista nos trabalhos de melhoramento genético com o coqueiro anão com o objetivo de reduzir mais ainda o seu porte, aumentar o peso do fruto e a produção de polpa, aumentar a tolerância, tanto a pragas quanto a estresse ambiental, para tornar essa variedade de amplo uso já que, apresenta uma série de outras características agronômicas desejáveis.

O híbrido intervarietal tem sido o mais empregado para fomentar a cultura do coqueiro nos países produtores de coco. No Brasil, tem um grande potencial por ser considerado de múltiplo uso, com alta produção de frutos de tamanho médio e alta produtividade de polpa, sendo uma cultivar utilizada tanto para uso in natura da polpa e da água de coco, quanto agroindustrial para produção de copra, óleo, ácido láurico, confecção de leite de coco, coco ralado, e produção de água de coco engarrafada, entre outros usos. Em relação ao gigante, o híbrido é precoce, de porte bem mais baixo na idade adulta e produtividades de frutos, polpa, óleo e ácido láurico, praticamente o dobro.

Os maiores problemas dos híbridos são susceptibilidade a pragas (apesar de ter se mostrado muito tolerante ou resistente à doença resinose), a estresse ambiental, e o fato de não se poder usar as suas sementes (sementes F2) para ampliação da área de plantio devido ao fenômeno da segregação genética. Este fenômeno pode ocasionar grande desuniformidade para as diversas características de importância para a cultivar, podendo ocasionar prejuízos para o produtor. Também, além de pouca informação técnica, existe baixa disponibilidade de sementes híbridos no comércio para atender a demanda do produtor de coco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, W. M. (Ed.). **Coco: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 76 p. (Frutas do Brasil, 29).

ARAGÃO, W. M.; COSTA, A. S. da; SANTOS, H. C. A. C.; PEDROSO, G. T. Florescimento, produção e composição morfológica de frutos de cultivares de coqueiro. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 14, n. 3, p. 151-158, 2004.

ARAGÃO, W. M.; RAMOS, A. M.; ARAGÃO, F. B. Caracterização e seleção de coqueiro anão para produção de polpa. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 3 p. (Comunicado Técnico, 22).

BATUGAL, P. Performance of coconut hybrids in some countries of Ásia, África and Latin America. In: BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut genetic resources, International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRI-APO)**, Serdang, Selangor DE, Malaysia, 2005. p.

302-308.

BATUGAL, P.; BOURDEIX, R. Conventional coconut breeding. In: coconut germoplasm collecting. In: BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut genetic resources, International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRI-APO)**, Serdang, Selangor DE, Malaysia, 2005. p. 251-267.

BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V. Global coconut conservation strategy. In: BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut genetic resources, International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRI-APO)**, Serdang, Selangor DE, Malaysia, 2005. p.190-205.

BOURDEIX, R.; GUARINO, L.; RAMANATHA RAO, V.; BAUDOIN, L. Status, gaps and strategy in coconut germoplasm collecting. In: BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut genetic resources, International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRI-APO)**, Serdang, Selangor DE, Malaysia, 2005. p. 44-64.

CUENCA, M. A. G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília: Embrapa Serviço de Produção Informação; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1997. 292 p.

DIAS, B. C. **Subsídios ao grupo de trabalho para elaboração de diretrizes da política nacional de coco (*Cocos nucifera* L.)**. Maceió: CEPLAC, 1980. 15 p.

FAO. World Production. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collection?subset=agriculture>. Acesso em 23 set. 2003.

FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros, Documentos, 94).

FRÉMOND, Y.; FILLER, R.; NUCE DE LAMOTHE, M. **El cocotero**. Barcelona: Blume, 1969. 236 p.

HARRIES, H. C. The evolution, dissemination and classification of *Cocos nucifera* L. **Botanical Review**, Bronx, v. 44, p. 165-320, 1978.

HARRIES, H. C. The promise, performance and problems of F1 hybrid coconut. In: SILAS, E. G.; ARAVINDAKSHAN, M. JOSE, A. I. (Ed.). **National symposium on coconut breeding and management**, Trichur: Kerala Agricultural University, 1991. p. 39-44.

LE SAINT, J. P.; NUCE DE LAMOTHE, M. Les hybrides de cocotiers nains: performances et interet. **Oleagineux**, Paris, v. 42, n. 10, p. 353-362, 1991.
MELO, M. F. V.; RAMOS, J. I. L.; PINTO, S. S.; ARAGAO, W. M. **Avaliação de caracteres do coqueiro híbrido anão verde do Brasil de Una x Gigante do Oeste Africano**. 2005. (Comunicado Técnico 41).

MENON, K. P. V.; PANDALAI, K. M. **The coconut palm: a monograph**. Ernakulam: Indian Cental Coconut Committee, 1958. 384 p.

MINAZZI RODRIGUES, R. S.; MELLO, M. R. P. do A.; TAVARES, M. Chemical composition of eleven coconut varieties cultivated in Brazil. In: WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 9., 1995, Budapeste. **Anais...** Budapeste, 1995.

PASSOS, C. D.; PASSOS, E. E. M.; PRADO, C. H. B. A. Comportamento sazonal do potencial hídrico e das trocas gasosas de quatro variedades de coqueiro anão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 248-254, 2005.

PASSOS, E. E. M.; PRADO, C. H. B. A.; LEAL, M. L. S. Condutância estomática, potencial hídrico foliar e emissão de folhas e inflorescências em três genótipos de coqueiro anão. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 11, n. 3, p. 147-152, 1999.

PERERA, L.; RUSSEL, J. R.; PROVAN, J.; POWELL, W. Studying genetic relationships among coconut varieties/populations using microsatellite markers. **Euphytica**, Wageningen, v. 132, p. 121-128, 2003.

PERSLEY, G. J. **Replanting the tree of life: towards an international agenda for coconut palm research**. Wallinggard: CAB/ACCAR, 1992. 156 p.

PRADO, C. H. B. A.; PASSOS, E. E. M.; MORAES, J. A. P. V. Photosynthesis and water relations of six tall genotypes of *cocos nucifera* in wet and dry seasons. **South African Journal of Botany**, Pretoria, v. 67, p. 169-176, 2001.

PURSEGLOVE, J. **Tropical crops, monocotyledons**. Burnt Will: Longman, 1981, 606 p.

PURSEGLOVE, J. W. **Tropical crops: monocotyledons**. New York: J. Wiley & Sons. 1975. 607 p.

RAMANATHA RAO, V.; HODGKIN, T.; BOURDEIX, R. Locating coconut genetic diversity. In: BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut genetic resources, International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRI-APO), Serdang, Selangor DE, Malysa, 2005. p.13-31.**

RETHINAM, P; BATUGAL, P; ROGNON, F. Performance evaluation of coconut varieties and farmers varietal preferences. In: BATUGAL, P.; RAMANATHA RAO, V.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut genetic resources, International Plant Genetic Resources Institute – Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania (IPGRI-APO), Serdang, Selangor DE, Malysa, 2005. p. 302-308.**

RIBEIRO, F. E.; SIQUEIRA, E. R de; ARAGÃO, W. M.; TUPINAMBÁ, E. A. **Ecótipos de coqueiro gigante no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 25 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 17).

RIBEIRO, F. E.; SOARES, A. R.; RAMALHO, M. A. P. Caracterização física dos frutos de cinco populações de coqueiro gigante (*Cocos nucifera* L.) no nordeste do Brasil. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 2, n. 1, p. 28-34, 1997.

TAVARES, M.; CAMPOS, N. C.; NAGATO, L. A. F.; LAMARDO, L. C. A.; INOMATA, E. J.; CARVALHO, M. F. A.; ARAGÃO, W. M. Estudo da composição química da água de coco-anão verde em diferentes estágios de maturação. In: INCOMPLETA

4

*Solos da baixada litorânea
e dos tabuleiros costeiros
cultivados do
coqueiro gigante;
principais características*

Fernando Luis Dultra Cintra

INTRODUÇÃO

Entre os componentes ambientais que regem a produção agropecuária, o solo, a água e o ar, são os mais importantes pois têm como função primordial sustentar diversas formas de vida animal e vegetal e prover a subsistência humana. Este pressuposto faz com que as atividades produtivas, tanto na pequena como na grande propriedade, devam ter como preocupações, além daquelas relacionadas aos custos de produção e à elevação da produtividade, as questões socioambientais que, atualmente, são foco de grandes discussões em escala mundial, em virtude do aquecimento global e do apelo à preservação da dignidade humana.

Entre os pontos que merecem destaque na trajetória socioeconômica da cultura do coqueiro no Nordeste do Brasil, Mota e outros (1995) ressaltam a participação dos pequenos produtores familiares, que utilizam a cultura como estratégia econômica importante na sua reprodução social, sendo que a mesma representa uma fonte permanente de renda, mesmo quando explorada de forma extrativista.

O extrativismo tem sido a marca das pequenas explorações de coqueiro da variedade gigante no litoral nordestino, as quais são conduzidas com baixa ou nenhuma utilização de insumos e com aplicação precária de práticas culturais e de manejo do solo. Atribui-se este comportamento à instabilidade dos preços do coco seco no mercado, o qual gera insegurança nos produtores que se sentem desmotivados para realizar investimentos. Esta situação provoca um comportamento "ocasional" em que se cuida do coqueiral apenas quando o preço está em alta.

Esta conduta vai de encontro com a genética da planta, que tem como principal característica a produção de safra contínua, na qual o fruto leva cerca de 12 meses para amadurecer a partir da polinização (MEDINA et al. 1980). Fica evidente, portanto, que o coqueiral não pode sofrer, em nenhuma época, solução de continuidade na aplicação de práticas de manejo que preservem a capacidade do solo em suprir água e nutrientes para as plantas. A ausência de cuidados na condução do coqueiral gera um ciclo vicioso no sistema de produção, cujo maior reflexo é sua baixa produtividade, ao redor de 20 a 30 frutos por planta por ano, quando o potencial produtivo da variedade gigante permite que se alcance, sob condições adequadas de produção, 60 a 80 frutos por planta por ano (Embrapa, 1993a).

Como em qualquer outra cultura, o bom desenvolvimento de um coqueiral está relacionado a uma série de fatores atuando em conjunto

(solo, clima, potencial produtivo da variedade e práticas culturais e de manejo do solo, entre outras), porém, no caso específico dos plantios desenvolvidos nos solos arenosos da baixada litorânea, com baixa fertilidade natural e baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, uma boa distribuição da precipitação pluvial anual, associada à utilização de práticas de manejo do solo capazes de reter água, é decisiva para melhoria da capacidade produtiva das plantas.

Medina e outros (1980) chamam à atenção para o fato de que os solos arenosos com baixa capacidade de retenção de água são especialmente sensíveis aos períodos de seca. No entanto, sob baixas pluviosidades, a cultura pode apresentar bom desempenho se o suprimento de água for compensado por situação favorável do lençol freático. Assim, segundo os autores, há locais com precipitação pluvial inferior a 1.200 mm anuais em que o coqueiro é cultivado com sucesso.

Alem da baixada litorânea, o coqueiro gigante também é cultivado nos tabuleiros costeiros, presentes em toda a costa nordestina. Nesta região, as áreas com coqueirais da variedade gigante são pequenas, se comparadas às áreas cultivadas na baixada litorânea, sendo mais direcionada para plantios de coqueiro anão verde irrigado para produção de água de coco.

As principais restrições ao uso agropecuário dos tabuleiros costeiros para o cultivo do coqueiro estão relacionadas aos déficits hídricos de cinco a seis meses seguidos, comuns em grandes áreas desta Unidade de Paisagem e aos problemas inerentes às classes de solo predominantes: Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos. Estes solos apresentam, em geral, baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e nutrientes e, na maioria das vezes, camadas coesas subsuperficiais, fortemente adensadas, que dificultam o movimento de água no solo e o aprofundamento do sistema radicular das plantas.

A presença de camadas coesas nos solos deixa os coqueirais muito vulneráveis às variações climáticas, pois, o sistema radicular das plantas, posicionado sobre a zona adensada, fica submetido a condições de ressecamento na estação seca e de encharcamento no período chuvoso, sendo que, neste caso, principalmente nos Argissolos Acinzentados localizados em microrelevos. Esta vulnerabilidade é agravada, mais ainda, pela ausência de lençol freático que, nesta unidade de paisagem, geralmente está fora do alcance das raízes (SOBRAL, 1998).

A iniciativa para revitalização dos coqueirais adultos estabelecidos em pequenas propriedades do litoral Nordeste trará grande benefício para o desenvolvimento regional, com melhoria da qualidade de vida dos produtores. No entanto, para que seja bem sucedida, é

imprescindível que as práticas de manejo do solo estejam de acordo com a disponibilidade de mão de obra familiar, com o baixo poder aquisitivo dos produtores e com a utilização mínima de máquinas e equipamentos. As tecnologias propostas devem ter como principal objetivo a melhoria do solo quanto à sua capacidade de armazenar água e nutrientes e de supri-los adequadamente às plantas.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DA BAIXADA LITORÂNEA PARA PRODUÇÃO DE COQUEIRO GIGANTE

A maioria dos coqueirais da variedade gigante cultivada no Nordeste do Brasil estende-se pela faixa litorânea, em área estimada de 1.423.000 ha entre os Estados da Bahia e Ceará, incluindo restingas, dunas e mangues (BOLFE et al. 2002). Os solos predominantes da baixada litorânea são Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos formados por sedimentos areno-quartzosos fluviomarinhos. São solos pouco evoluídos, com teor de argila quase nunca superior a 8 %, o que lhes dá uma consistência muito frável, sem nenhuma plasticidade ou aderência (MEDINA et al. 1980).

É nesses solos, com textura excessivamente arenosa, que se concentram os plantios de coqueiro gigante. A textura tem grande influência no comportamento do solo, pois é ela que determina os fenômenos de superfície os quais influenciam as principais propriedades físicas, químicas e biológicas. Solos arenosos apresentam, em geral, baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água, elevado fluxo de água, maior variação de temperatura em relação aos outros tipos de solo, decomposição elevada da matéria orgânica, alta porosidade (com predomínio de macroporos) e baixa agregação. Todas estas características têm importância fundamental no desenvolvimento das plantas e, em especial, do coqueiro

Na baixada litorânea, ocorrem grandes variações climáticas em função da sua posição geográfica. O litoral do norte da Bahia e de Sergipe, por exemplo, apresenta regime climático do tipo chuvoso e quente com precipitação média anual entre 1200 a 1600 mm, por outro lado, as áreas localizadas no Maranhão, têm clima quente e úmido com precipitação média anual variando entre 1600 a 1900 mm e, no Rio Grande do Norte, o regime climático apresenta precipitação média anual de 1000 mm no município de Touros e de 550 mm em Macau (Embrapa, 1993b).

Apesar da similaridade dos solos quanto à sua origem, a combinação dos fatores edafoclimáticos ao longo do litoral resulta em comportamento diferenciado dos sistemas de produção, tanto na longevidade dos

coqueirais quanto na produção de frutos. Este fato sinaliza para a importância de se estar atento à seleção das práticas de manejo a serem recomendadas, ou seja, as práticas de manejo do solo indicadas para o litoral do estado de Sergipe não deverão ser, necessariamente, as mesmas utilizadas no extremo sul da Bahia ou no litoral Cearense, a despeito de se tratar do mesmo tipo de solo.

As diferenças entre os sistemas de produção de coco ao longo do litoral estão relacionadas, principalmente, às variações existentes nas perdas de água por evapotranspiração resultantes das variações climáticas, na lixiviação de nutrientes devido às pequenas variações na textura e/ou nos teores de matéria orgânica e, às diferenças no suprimento de água para as plantas devido a flutuação do lençol freático. A posição do lençol freático no perfil do solo é estratégica para o bom desempenho dos coqueirais, por ser esta, a principal fonte de suprimento de água para as plantas na baixada litorânea, durante a estação seca.

Estudos conduzidos por Bolfe e outros (2002), com o objetivo de monitorar através de variações da profundidade do lençol freático, aspectos hidrodinâmicos de subsuperfície em segmento geoambiental representativo de baixada litorânea, possibilitaram a verificação de oscilações intensas e freqüentes, com amplitude significativa, na superfície freática da área do lençol.

O baixo suprimento de água nos meses mais secos do ano, quando os períodos de déficit hídrico chegam a atingir de 3 a 5 meses em algumas áreas de produção da baixada litorânea, se constitui no principal fator limitante para revitalização dos coqueirais. Nestas condições, coqueirais implantados em áreas com lençol freático mais próximo da superfície estarão mais aptos a recuperar um patamar competitivo de produtividade devido à maior regularidade no suprimento de água.

Quando a flutuação do lençol freático é muito variável, atingindo a superfície do solo na estação das chuvas e se posicionando distante da zona da ação do sistema radicular na estação seca, as plantas são submetidas a estresse hídrico muito elevado. Nesses casos o sistema radicular é mantido sob condições de má aeração durante parte do ano e durante a estação seca fica impedido de qualquer acesso às reservas de água do solo. Quando isto ocorre, a maior parte da energia da planta é direcionada para prover o crescimento das raízes em detrimento da parte aérea e, conseqüentemente, da produção de frutos.

Desta forma, nas situações em que o lençol freático for profundo, abaixo de 3 m na estação seca, é recomendável que as práticas de manejo do solo se atenham, principalmente, à adição de matéria orgânica e à cobertura máxima do solo visando minimizar as perdas de água por

evapotranspiração e proporcionar, assim, maior retenção de água e nutrientes na camada superficial do solo onde se localiza a maior parte das raízes ativas.

O conhecimento da configuração do sistema radicular do coqueiro, tanto na distribuição lateral em relação ao tronco como também e, principalmente, em relação à distribuição das raízes em profundidade, é decisivo para a aplicação de boas práticas de manejo do solo e da cultura no coqueiral.

O desenvolvimento das raízes de uma dada espécie é determinado, quase sempre, pelo seu potencial genético podendo, no entanto, ser alterado em função do meio ambiente (TAYLOR, 1980). Em relação ao coqueiro, existem evidências que, além do potencial genético, as condições do meio interferem no seu sistema radicular, seja em relação ao volume total de raízes produzido quanto à distribuição lateral e em profundidade (MENON e PANDALAI, 1958; AMMA e MATHWEW, 1979; POMIER e BONNEAU, 1987). Na Figura 1, verifica-se uma situação extrema da interferência do meio no comportamento do sistema radicular de coqueiro quando submetido a uma condição indesejável. Neste caso, as más condições de drenagem associada a impedimento físico impediram a penetração do bulbo radicular e estimularam a formação de raízes aéreas.



Fig. 1. Exposição do bulbo radicular de coqueiro com formação de raízes aéreas.

Ao avaliar a distribuição do sistema radicular de diferentes genótipos de coqueiro gigante, Cintra e outros (1993) observaram que alguns materiais, entre os quais o Gigante do Brasil (cultivar comumente utilizada nos solos arenosos da baixada litorânea nordestina), apresentaram tendência para maior aprofundamento de suas raízes, reagindo de forma mais eficaz ao estresse hídrico provocado pela falta de água no período seco, do que as outras cultivares avaliadas.

Uma das estratégias utilizadas pelos produtores de coco para melhorar a disponibilidade e o suprimento de água para as plantas água durante a estação seca é reduzir a competição por água exercida pela vegetação nativa nas entrelinhas de plantio. Os pequenos produtores, em geral, lançam mão do coroamento manual, minimizando a competição direta por água e nutrientes na zona de maior concentração de raízes. Os produtores com acesso a máquinas e equipamentos se utilizam dessas ferramentas com o mesmo objetivo, porém, neste caso, outras questões relacionadas à conservação do solo e possíveis danos ao sistema radicular estão envolvidas.

Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes sistemas de manejo do solo mecanizado sobre a distribuição lateral e em profundidade do sistema radicular, Cintra e outros (1996) observaram que o uso de grade permanente proporcionou maior produção de raízes totais e finas na camada superficial do solo em resposta ao corte provocado pelo implemento. É muito provável que essa superficialização traga como consequência, maior vulnerabilidade das plantas aos períodos de déficit hídrico por estarem as raízes concentradas na zona do solo onde ocorrem as maiores variações de umidade.

Para reduzir esta vulnerabilidade é necessário proteger a área de maior concentração de raízes que, para o coqueiro gigante adulto nas condições de cultivo da baixada litorânea de Sergipe, situa-se num raio de 2 m de distância em relação ao estipe do coqueiro (CINTRA et al. 1996). É recomendável, portanto, que a área do coroamento do coqueiro nos sistemas de produção, mecanizados ou não, seja protegida com cobertura morta, com o objetivo de reduzir as perdas de água por evaporação, em geral muito elevadas nos solos arenosos dessa unidade de paisagem. Essa prática terá como benefício adicional a redução do estresse a que as plantas são submetidas durante a estação seca devido à alta temperatura alcançada nos solos arenosos e deverá se refletir na melhoria da produtividade e no aumento da vida útil da planta.

A cobertura do solo e adição de matéria orgânica nos coqueirais adultos da baixada litorânea, além de reduzir perdas de água por evaporação, contribuirá, também, para melhorar a retenção de água e de nutrientes, com reflexo na manutenção ou melhoria da capacidade

produtiva do solo. A utilização de plantas de cobertura, a exemplo de leguminosas, tem como inconvenientes os custos associados à sua implantação e a dificuldade de se estabelecer plantios com grande quantidade de massa verde sem a adição de fertilizantes químicos.

DE POLLI e outros (1990), ressaltam que apesar dos inúmeros benefícios advindos do uso de leguminosas para adubação verde, os resultados das melhorias advindas desta prática, a curto e médio prazo, ainda são contraditórios pois são muitos os fatores que interagem para interferir na produtividade da cultura associada, estando entre os mais importantes a competição por água e nutrientes essenciais.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS PARA PRODUÇÃO DE COQUEIRO GIGANTE

Assim como a baixada litorânea, os tabuleiros costeiros têm sua maior importância para a produção de coco na faixa que vai da Bahia até o Ceará. No entanto, os tabuleiros costeiros, diferentemente da baixada, tem no coqueiro anão verde irrigado seu principal foco, com área plantada muito maior do que aquela com coqueiro gigante.

A área estimada dos tabuleiros costeiros no Nordeste é de 8,42 milhões de hectares, e apresenta, como principais características, topografia plana a suave ondulada, raramente excedendo 3%, baixa fertilidade natural e elevada profundidade dos solos, porém, com presença de camadas adensadas em subsuperfície (Embrapa, 1994). Apesar de aparentemente uniforme, esta unidade de paisagem apresenta grande diversidade de classes de solo, sendo predominantes os Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos. O horizonte superficial é, muito comumente, de textura grosseira (areia a franco-arenoso), variando bastante em espessura e nos teores de matéria orgânica.

Uma das características mais importantes dos solos dos tabuleiros é a presença de camadas adensadas (camadas coesas), cuja formação tem origem pedogenética, ou seja, sem a participação do homem. Estas camadas estão localizadas, geralmente, entre 20 e 60 cm de profundidade e se apresentam duras a extremamente duras quando o solo está seco, tornando-se friáveis ou firmes com o solo úmido (JACOMINE, 2001). A presença destas camadas no solo promove alterações importantes no potencial de água, aeração e resistência à penetração das raízes (CINTRA; LIBARDI, 1998).

Segundo Ribeiro (2001) "As camadas coesas limitam o crescimento do sistema radicular das culturas e reduzem a infiltração da água no solo, promovendo falta de aeração, aumento do escoamento superficial

da água de chuva ou irrigação e o acúmulo de água em depressões". Tais problemas podem estar relacionados, de alguma forma, à baixa produtividade alcançada pelos coqueirais cultivados sob regime de sequeiro, nesta região.

Na Figura 2 observa-se acúmulo de água durante o período chuvoso em área de depressão dos tabuleiros cultivada com coqueiro anão verde, situação esta bastante prejudicial por promover má aeração para as plantas durante boa parte de ano. Essa condição de má drenagem, comum nos solos situados nesta posição de relevo, é resultado da presença de camadas endurecidas no perfil do solo (duripãs e/ou fragipãs) e que podem ter seu efeito acentuado pela presença de camadas coesas.



Fig. 2. Acúmulo de água indicando condições de má drenagem, em áreas de depressão de tabuleiro na região Norte de Sergipe.

Entre os problemas relacionados à coesão dos solos dos tabuleiros, um dos mais importantes é a restrição que as camadas coesas produzem no aprofundamento das raízes. Quando concentradas na superfície do solo, as raízes ficam vulneráveis às condições de má aeração no período chuvoso e ao ressecamento provocado por déficit de umidade no período seco. Pearson (1968) ressalta que a aeração inadequada pode exercer mais influência sobre a penetração das raízes do que a própria resistência

do solo, enquanto que, Taylor (1974) chama à atenção para o fato de que mesmo se o solo estiver bem drenado a compactação pode diminuir a taxa de suprimento de O_2 afetando a capacidade da planta em vencer a resistência do solo.

A Figura 3, extraída de Cintra e outros (2008), retrata um perfil de enraizamento de coqueiro anão verde submetido a irrigação com 50 litros de água por dia, cuja orientação lateral do sistema radicular é um forte indício da existência de camada coesa no solo e, no caso específico, altamente restritiva ao aprofundamento das raízes. As conclusões dos autores para este resultado foram que a quantidade de água de irrigação de 50 L dia^{-1} , não foi suficiente para umedecer o solo a ponto de permitir a expansão do sistema radicular além da camada coesa e que a pressão exercida pelas raízes foi inferior à resistência mecânica oferecida pelo solo.



Fig. 3. Orientação preferencial do sistema radicular de coqueiro anão cultivado em solo de tabuleiros costeiros com camada coesa localizada ao redor de 0,30 m.

A partir desta observação é possível pressupor que sob condições de sequeiro a expressão desse fenômeno será muito maior, assim como, os danos ao desenvolvimento do coqueiro. A relação existente entre as camadas coesas dos solos dos tabuleiros e a baixa produtividade dos coqueirais da variedade gigante é um fato que deve ser considerado quando houver a intenção de implantar novas áreas de coqueiro ou quando se pensar nas práticas de manejo do solo a serem aplicadas no coqueiral. Como estratégia para compensar o baixo aprofundamento das raízes é conveniente, portanto, que as práticas de manejo selecionadas sejam direcionadas para retenção de água e redução das perdas por evapotranspiração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, a solução dos problemas dos solos, tanto na baixada litorânea como nos tabuleiros costeiros, passam pela melhoria das condições físicas, químicas e biológicas na área de abrangência das raízes, a fim de criar um ambiente favorável para a expansão do sistema radicular em profundidade e promover a melhoria do solo quanto à sua capacidade de reter e suprir água e nutrientes para as plantas.

Diferentemente do que se pode pensar, este objetivo poderá ser alcançado com a utilização de práticas simples e de baixo custo, a exemplo do aproveitamento dos resíduos culturais do próprio plantio para cobertura da área do coroamento, seja com palhas trituradas ou casca de coco cuidadosamente arrumadas na área a ser coberta, entre outras. Cuidados como esses poderão representar ganhos expressivos na produtividade das plantas, contribuindo, assim, para revitalizar os plantios de coqueiro gigante ou impedir que áreas de produção entrem em declínio.

RECOMENDAÇÕES

Nas áreas de produção de coqueiro gigante da baixada litorânea e dos tabuleiros costeiros do Nordeste é imprescindível a adoção de práticas culturais e de manejo do solo que impeçam a perda rápida da água após a estação chuvosa e que melhorem a capacidade de solo em reter e suprir água e nutrientes para as plantas. A seguir algumas recomendações compatíveis com essa realidade:

1. A seleção das práticas de manejo do solo deve ter como pressuposto as variações edafoclimáticas existentes ao longo de toda a costa nordestina, as quais induzem diferenças expressivas no desenvolvimento dos coqueirais, tanto na baixada litorânea como nos

tabuleiros costeiros.

2. Nos solos da baixada litorânea, com lençol freático profundo, abaixo de 3 m, as práticas de manejo do solo devem se ater, principalmente, à adição de matéria orgânica e cobertura máxima do solo para minimizar as perdas de água por evapotranspiração.

3. O uso de estercos e cobertura morta com resíduos vegetais originados do coqueiral ou outros resíduos de baixo custo, na área do coroamento, poderá cumprir este papel.

4. Nas áreas dos tabuleiros costeiros, a utilização de coberturas vegetais de leguminosas nas entrelinhas dos coqueirais, durante a estação chuvosa, poderá contribuir para melhorar os níveis de nitrogênio e de matéria orgânica e reduzir a expressão da adensamento das camadas coesas.

5. Em situações específicas, devido ao elevado custo e possíveis danos ao solo, a utilização de subsolagem nos solos dos tabuleiros costeiros poderá ser estratégia das mais importantes para promover o aprofundamento do sistema radicular e o suprimento adequado de água e nutrientes para as plantas.

6. Nas situações em que haja necessidade de se utilizar práticas mecanizadas para manejo de plantas daninhas, deve-se restringir seu uso ao mínimo necessário, a fim de evitar o revolvimento excessivo do solo e a aceleração das perdas de água da camada arável.

LITERATURA CITADA

- AMMA, B. S. K.; MATHEW, C. Know about coconut roots. **Indian Coconut Journal**, v. 10, n. 6, p. 7-8, 1979.
- BOLFE, E. L.; BARRETO, A. N.; SILVA, A. A. G. da; TUPINAMBÁ, E. A. Geostatística aplicada ao monitoramento da superfície freática num perfil de solo de baixada litorânea. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 1., Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 1 CD-ROM.
- CINTRA, F. L. D.; LIBARDI, P. L. . Caracterização física de uma classe de solo do ecossistema de tabuleiro costeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 367-378, 1998.
- CINTRA, F. L. D.; RESENDE, R. S.; LEAL, M. L. S. Distribuição de raízes de coqueiro anão sob volumes de água em solo coeso dos tabuleiros. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, p. 614-619, 2008.
- CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; LEAL, M. de L. da S. distribuição do sistema radicular do coqueiro gigante do Brasil submetido a diferentes sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, p. 327-332, 1996.
- CINTRA, F. L. D.; PASSOS, E. E. de M.; LEAL, M. de L. da S. Avaliação da distribuição do sistema radicular de cultivares de coqueiro gigante. **Oléagineux**, Paris, v. 48, n. 11, p. 453-461, 1993.
- DE POLLI, H. GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; FRANCO, A. A. Adubação verde; parâmetros para avaliação da sua eficiência. In: CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 8., **Anais...** Londrina, 1990.
- EMBRAPA. **Plano diretor do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros** (CPATC). Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 37 p.
- EMBRAPA. **Recomendações técnicas para o cultivo do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 1993a. 44 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 1).
- EMBRAPA. **Zoneamento agroecológico do nordeste**: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/ ORSTOM-CIRAD, 1993b. 89 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 80).
- JACOMINE, P. K. T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros

Costeiros, 2001. p. 19-45.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; DE MARTIN, Z. J. et al. **Coco: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento; Instituto de Tecnologia de Alimentos. 1980. 285 p. (Série Frutas Tropicais, 5).

MENON, K. P. V.; PANDALAI, K. M. **The coconut palm**. Ernakulan: Indian Central Coconut Committee, 1958. 384 p.

MOTA, D. M.; FONTES, H. R.; SIQUEIRA, L. A. **O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) em Sergipe: da agricultura de subsistência à coordenação Nacional de Pesquisa**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1995. 35 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 4).

PEARSON, R. W. Soil environment and root development. In: PIERRE, W. H. et al. (Ed.). **Plant environment and efficient water use**. Madison: American Society of Agronomy/ Soil Science Society of America. 1968. p. 95-126.

POMIER, M.; BONNEAU, X. Développement du système racinaire du cocotier en fonction du milieu en Côte d'Ivoire. **Óleagineux**, Paris, v. 42, n. 11, p. 409-421, 1987.

RIBEIRO, M. R. Características Morfológicas dos Horizontes Coesos dos Solos dos Tabuleiros Costeiros. In: WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p. 161-168.

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1998. p. 129-157.

TAYLOR, H. M. Managing root system to reduce plant weather deficits. In: RUSSEL, R. S. **The soil root system in relation to Brazilian agriculture**. Londrina: IAPAR. 1980. p. 45-60.

TAYLOR, H. M. Root behavior as affected by soil structure and strength. In: CARSON, E. W. (Ed.). **The plant root and its environment**. Virginia: University Press of Virginia. 1974. p. 271-81.

5

Clima e exigências hídricas do coqueiro gigante

Edson Eduardo Melo Passos

INTRODUÇÃO

Os fatores ambientais que afetam o crescimento e a produção de uma determinada espécie vegetal podem ser classificados em três grupos: fatores edáficos (propriedades físicas e químicas do solo), fatores climáticos (pluviometria, temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e ventos) e fatores bióticos (tratos culturais e pragas). Embora alguns fatores sejam mais importantes para o desenvolvimento de uma espécie em determinada região, a ação desses fatores pode ser consideravelmente modificada pela influência simultânea de outros fatores. No caso do coqueiro as elevadas temperaturas e irregularidade na distribuição das chuvas na região Nordeste provocam déficits hídricos estacionais, constituindo-se no principal fator limitante do seu desenvolvimento. Na região Norte a boa distribuição das chuvas durante o ano favorece o estado hídrico do coqueiro, no entanto a elevada umidade atmosférica é prejudicial por favorecer o aparecimento de doenças fúngicas, enquanto que nas regiões Centro-Oeste e Sudeste as baixas temperaturas associadas a baixa umidade relativa do ar durante os meses de menor pluviometria podem ser considerados como principais fatores limitantes dessa cultura.

Para definir os limites de um ambiente para uma determinada espécie, devemos dar a maior importância aos fatores ambientais que não podem ser facilmente modificados pela ação do homem, como a temperatura, a luz e as propriedades físicas do solo. A pluviometria, não apenas o total das precipitações, mas também a sua distribuição durante o ano, se destaca como o principal fator limitante para o cultivo do coqueiro no litoral do Nordeste do Brasil, principalmente quando não se dispõe de facilidade para irrigação. Mesmo ao longo do litoral do Nordeste podemos dividi-lo em costa norte onde estão inseridos os estados do Ceará e norte do Rio Grande do Norte, com o período chuvoso entre os meses de fevereiro e junho e o período seco entre os meses de julho e janeiro, atingindo nos meses de outubro, novembro e dezembro déficit hídrico mensal superior a 100mm; a costa leste que vai do sul do Rio Grande do Norte até o norte da Bahia, onde o período chuvoso se estende de abril a setembro e o período seco entre os meses de outubro e março com o déficit mensal sempre inferior a 100mm e o sul da Bahia que também está na costa leste, mas apresenta excedente hídrico durante todo o ano (Figura 1). Pela normal climatológica de 30 anos, mostrada na Figura 1, o estado do Rio Grande do Norte possui a menor pluviometria entre os estados do Nordeste do Brasil e no município de Macau/RN em quase todos os meses do ano ocorre déficit hídrico.

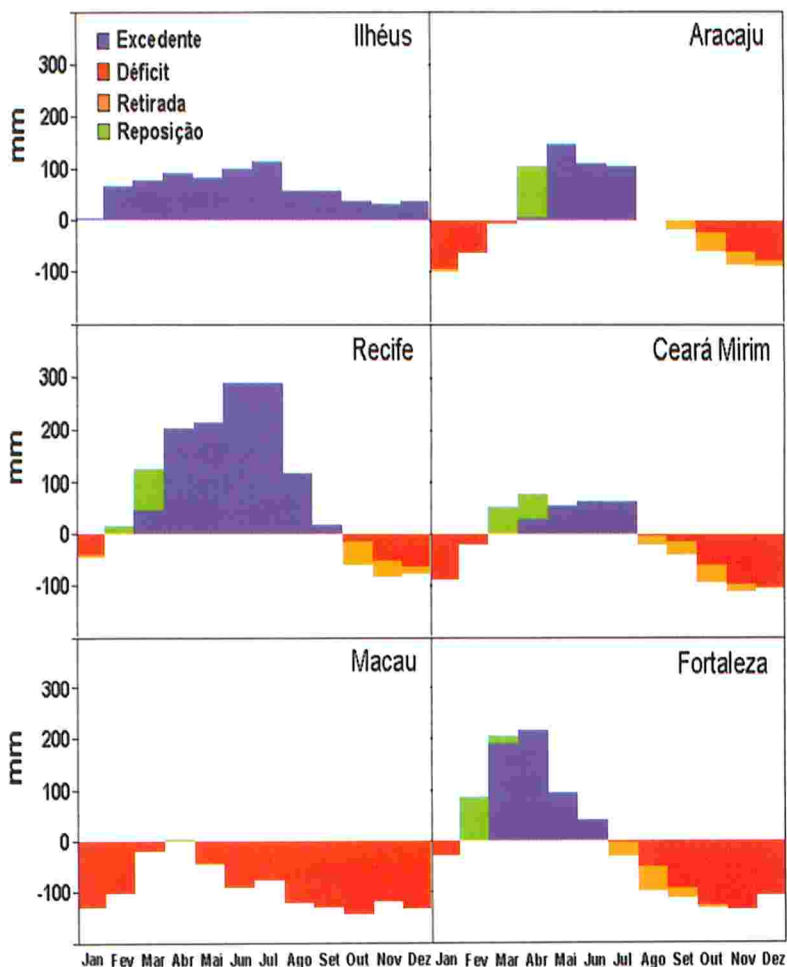


Figura 1. Balanço hídrico climatológico para os municípios de Ilhéus/BA, Aracaju/SE, Recife/PE, Ceará Mirim/RN, Macau/RN, Fortaleza/CE.

Fonte: www.bdclima.cnpm.embrapa.br.

Nos itens seguintes discutiremos como cada variável climática interfere no crescimento e produção do coqueiro e alguns tratos culturais mais adequados a determinado ambiente, visando minimizar os efeitos do estresse ambiental.

TEMPERATURA

No Nordeste do Brasil o clima é quente sem grandes variações diária de temperatura (Tabela 1), sendo altamente favorável ao cultivo do coqueiro que necessita uma temperatura em torno de 27°C para atingir seu melhor crescimento e produção (Child, 1974).

Temperaturas inferiores a 15°C reduzem o ritmo de crescimento e provocam o abortamento de flores (FRÉDMOND et al. 1975), no entanto a morte do coqueiro por efeito do frio é observada somente em plantas jovens com menos de um ano de idade, quando a temperatura se aproxima de 0°C e ocorrem geadas.

Temperaturas mais elevadas que a ótima são toleradas, tornando-se prejudiciais apenas quando coincidem com baixa umidade atmosférica, agravada pelos ventos quentes e secos, provocando alta taxa de transpiração foliar, que não pode ser compensada pela absorção de água pelas raízes. Estudos realizados em coqueiros adultos por Passos e Silva (1991), mostraram que, ao meio-dia, a temperatura mais elevada associada à baixa umidade relativa do ar proporcionou maior perda de água pelo coqueiro, com redução do potencial hídrico da folha, devido a incapacidade do sistema radicular absorver a quantidade de água necessária para compensar a perda pela transpiração.

No litoral do Nordeste do Brasil, durante os meses mais quentes do ano Castro (2007) observou que o coqueiro emite maior número de inflorescências e apresenta maior número de flores femininas por inflorescência entre dezembro e março. Nesse período do ano as oscilações de temperatura são mais elevadas e coincide com os períodos de pouca nebulosidade proporcionando maior intensidade de radiação solar. No entanto ainda não se pode concluir sobre a influência desses dois fatores na floração do coqueiro. Não podemos ignorar, também, a importância da disponibilidade de água no solo sobre a floração do coqueiro, que será discutido mais adiante.

A temperatura determina também, a altitude em que o coqueiro pode ser cultivado. No Sri Lanka, 8°N, são encontrados coqueiros a 750 metros acima do nível do mar, enquanto que na Jamaica, a 18°N, coqueiros acima de 150m não são comercialmente cultivados. A medida que se distancia da linha do equador, o limite máximo de altitude torna-se mais baixo (ALVIM; KOZLOWSKI, 1977).

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram que Aracaju/SE, na latitude 11°S e com condições climáticas semelhantes a grande parte da região litorânea do Nordeste, apresenta temperatura ideal para o cultivo do coqueiro.

Tabela 1. Temperatura do ar (°C) do município de Aracaju-SE

Tempe- ratura	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Média das máximas	30,7	29,8	30,0	29,0	28,9	27,9	26,9	26,9	27,4	28,4	29,1	29,1
Média das mínimas	24,9	24,1	24,3	23,4	23,3	22,4	22,0	22,1	23,2	23,5	23,9	24,1
Média compensada	27,9	27,3	27,5	26,3	26,4	25,5	24,5	24,7	25,4	26,1	26,5	26,6

Fonte: IESAP, 1987.

UMIDADE ATMOSFÉRICA

Os climas quentes e úmidos são os mais favoráveis ao desenvolvimento do coqueiro. Nas regiões litorâneas, onde a umidade atmosférica oscila entre 70 e 90%, a umidade atmosférica exerce pouca influência no comportamento dessa planta. Em regiões onde o lençol freático é pouco profundo (1 a 4 metros), o aumento da transpiração foliar, provocado pela redução da umidade atmosférica, induz um aumento na absorção de água e, conseqüentemente, de nutrientes pelas raízes.

Segundo Ochs (1977) umidade relativa do ar inferior a 60% é prejudicial ao crescimento dessa planta. Por outro lado, condições de umidade muito elevada, além de reduzirem a absorção de nutrientes devido à redução da transpiração, favorecem a propagação de doenças fúngicas (MENON; PANDALAI, 1958).

Na região Norte do Brasil, a maior pluviosidade e melhor distribuição das chuvas, fazem com que essa região, na sua maior parte, não apresente déficit hídrico, favorecendo o desenvolvimento do coqueiro, no entanto a umidade atmosférica superior a 90% na maior parte do ano favorece o aparecimento de doenças fúngicas. No litoral do Nordeste o déficit hídrico é o principal fator limitante do desenvolvimento do coqueiro; no entanto, a menor umidade atmosférica (Tabela 2) torna os problemas sanitários menos graves, principalmente nos coqueiros cultivados à beira-mar onde a brisa marinha, que deposita partículas de sal sobre a epiderme foliar, inibe a ação de fungos. Nos perímetros irrigados da região semi-árida os longos períodos de estiagem obrigam a prática da irrigação, no entanto proporcionam ao coqueiro uma copa com maior

número de folhas que no litoral devido à menor umidade atmosférica que inibe as doenças fúngicas como por exemplo a "queima das folhas" e a "lixa".

Tabela 2. Precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa do ar (%) dos municípios de Belém/PA e Aracaju/SE, 1985

Tempe- ratura	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aracaju/SE												
Precip.	8,4	265,9	121,0	395,0	291,0	293,0	232,0	101,6	108,1	5,2	19,6	12,7
Pluviom.												
Umidade rel. do ar	78,0	77,0	79,0	85,0	80,0	78,0	79,0	80,0	78,0	78,0	80,0	81,0
Belém/PA												
Precip.	545,8	388,0	581,0	409,2	281,0	96,3	137,4	196,4	151,0	100,8	152,4	379,0
Pluviom.												
Umidade rel. do ar	94,0	93,0	94,0	93,0	92,0	89,0	89,0	91,0	89,0	86,0	90,0	90,0

Fonte: IBGE, 1992.

RADIAÇÃO SOLAR

O coqueiro é uma planta altamente exigente em luz e não se desenvolve bem sob condições de baixa luminosidade. O aspecto estiolado de coqueiros que crescem sob o sombreamento de coqueiros adultos é bem conhecido. Segundo Passos e Silva (1990) os estômatos do coqueiro começam a abrir a uma radiação solar entre 200 e 300 w.m⁻², sendo a abertura máxima obtida entre 500 e 900 w.m⁻².

Em algumas situações onde as necessidades hídricas do coqueiro não são atendidas durante os períodos de alta demanda transpiratória, o sombreamento parcial do coqueiro reduz sua transpiração podendo favorecer seu balanço hídrico e consequentemente seu desenvolvimento. Passos; Fontes (2004) estudando o consórcio coqueiro x mamoeiro x bananeira observaram que apesar da maior demanda de água pelo sistema consorciado, principalmente no caso da bananeira, o maior sombreamento do coqueiro jovem e do solo nesse tratamento reduziu as perdas de água pela evapotranspiração aumentando, consequentemente, a eficiência no uso de água pelo coqueiro consorciado, não havendo diferenças de crescimento em relação ao coqueiro solteiro.

VENTO

Os ventos fracos e moderados favorecem o desenvolvimento do coqueiro por aumentarem sua transpiração e conseqüentemente a absorção de água e nutrientes pelas raízes. Todavia sob condições de deficiência de água no solo, principalmente na zona de maior atuação das raízes, os ventos tornam-se prejudiciais por agravarem os efeitos da seca. Apesar do sistema radicular do coqueiro ser muito resistente, os ventos fortes podem derrubar coqueiros muito altos, principalmente quando seu estipe está danificado pela ação das coleobrocas, como acontece na região litorânea do Nordeste do Brasil. O vento tem papel importante na disseminação do pólen e na fecundação das flores femininas. Essa importância é maior na variedade Gigante por ser alógama, sendo menos importante nas variedades Anãs por serem predominantemente autógamas.

EXIGÊNCIAS HÍDRICAS

A água é o principal fator ambiental responsável pela distribuição dos vegetais na superfície terrestre. A disponibilidade e distribuição da água no solo é fator determinante para a condição hídrica da planta. O coqueiro possui sistema radicular fasciculado com raízes primárias e secundárias mais profundas e pouco absorventes, ficando a principal função de absorção a cargo das radículas que exploram as camadas mais superficiais do solo. Essa camada superficial seca rapidamente durante a estação seca devido às características físicas dos solos arenosos predominantes ao longo do litoral, afetando o estado hídrico do coqueiro devido inicialmente à indisponibilidade de água para absorção e posteriormente devido à morte de quantidades consideráveis dessas radículas, reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes mesmo quando as condições de umidade do solo são satisfatórias, considerando o tempo que o coqueiro necessita para produzir novas raízes. É comum observarmos um grande número de radículas mortas mais próximas à superfície do solo no final da estação seca. O coroamento do coqueiro logo no início das chuvas, eliminando essas raízes mortas favorece a produção de novas raízes mais absorventes. A colocação de camada morta em um raio de 1,5m em torno da planta (Figura 2) no início da estação seca diminui a temperatura do solo e ajuda a manter sua umidade por um período maior aumentando a vida útil das raízes mais superficiais. No entanto, tem-se observado que a manutenção de grande quantidade de cobertura morta na zona de coroamento durante a estação das chuvas pode provocar a superficialização e mesmo o afloramento das raízes fazendo com que essas em contato com o ar percam a capacidade de absorção (Figura 3).



Figura 2. Restos vegetais colocados em torno do estipe do coqueiro para proteger as raízes durante a estação seca.



Figura 3. Superficialização das raízes do coqueiro devido a cobertura morta durante a estação chuvosa.

Outro sintoma de estresse hídrico a que o coqueiro foi submetido é o afinamento em um ou mais pontos do estipe em consequência de um prolongado período de elevada deficiência hídrica (Figura 4).



Figura 4. Afinamento do estipe do coqueiro em consequência de um período de severa deficiência hídrica.

A Figura 5 mostra coqueiros cuja copa tem o aspecto de espanador devido à morte precoce das folhas mais velhas e ao menor ritmo de emissão foliar em consequência de longos períodos de estiagem ocorridos nos dois ou mais anos anteriores.



Figura 5. Coqueiros com reduzido número de folhas em consequência do prolongado período de estiagem.

A manutenção do maior número possível de folhas na copa, em torno de 25 a 30 folhas, tem grande reflexo na produtividade não somente por manter boa capacidade fotossintética da planta, mas também pela importância da folha como suporte dos cachos na fase final da maturação dos frutos.

Castro (2007) observou que o menor número de folhas vivas nos meses secos deve-se à morte precoce da folha nesse período, embora a emissão foliar somente seja reduzida posteriormente, uma vez que os primórdios foliares se desenvolvem 28 meses antes da abertura da folha (Figuras 6).

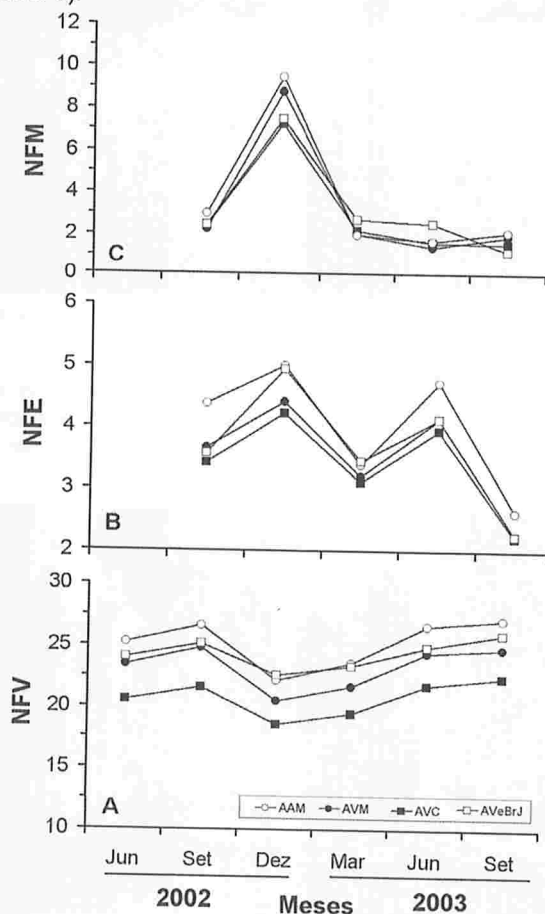


Figura 6. Número de folhas vivas (NFV), emitidas (NFE) e mortas (NFM) em quatro cultivares de coqueiro anão) no Platô de Neópolis/SE.

Sob condições de excesso de água a folha também morre precocemente devido à falta de aeração do solo, que dificulta a absorção de água e nutrientes ocorrendo o amarelecimento da folha e em seguida sua morte (Figura 7).



Figura 7. Coqueiros com reduzido número de folhas em consequência do excesso de água no solo.

O desenvolvimento da inflorescência inicia-se 16 meses antes da espata se abrir, de modo que uma seca rigorosa, nesse período, pode causar o abortamento das flores femininas, afetando, desse modo, a produção de frutos 28 a 30 meses mais tarde (Figura 8).



Figura 8. Inflorescência de coqueiro mostrando o final da fase masculina e algumas espigas com mais de uma flor feminina.

Castro (2007) estudando cultivares de coqueiro anão, observou que a maior emissão de inflorescências ocorreu durante o período seco, principalmente no final desse período (Figura 9) devido ao fato do primórdio floral ter se formado cerca de 33 meses antes da abertura da inflorescência (FREDMOND et al. 1975), coincidindo com os meses de pluviosidade satisfatória, evitando desse modo o abortamento da inflorescência e ao mesmo tempo favorecendo seu desenvolvimento.

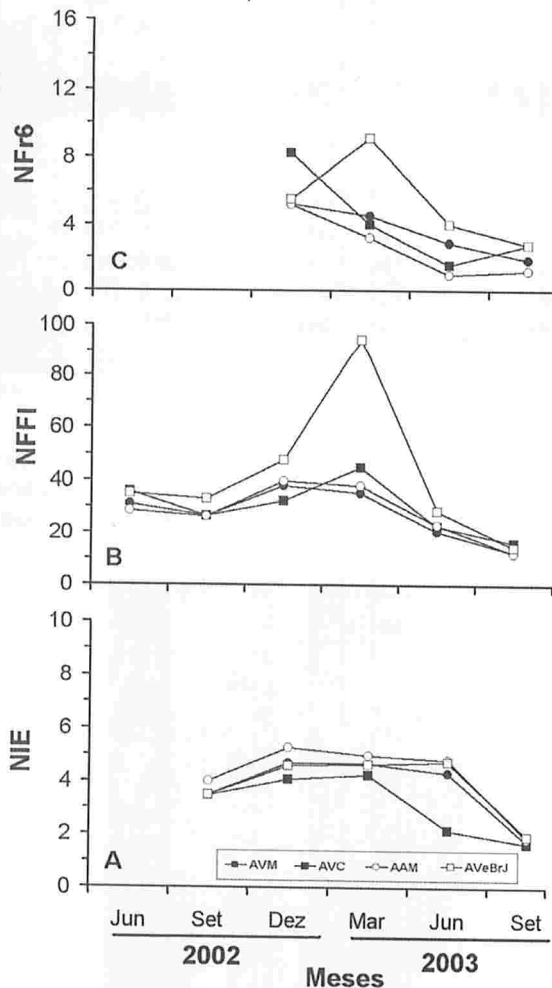


Figura 9. Número de inflorescências emitidas (NIE), de flores femininas por inflorescência (NFFI) e de frutos com seis meses (NFr6) em quatro cultivares de coqueiro anão no Platô de Neópolis/SE.

As maiores oscilações térmicas durante os meses de verão também devem influir favoravelmente na floração e frutificação do coqueiro. Segundo Coomans (1975) temperaturas mais elevadas favorecem o desenvolvimento final das flores femininas e masculinas. Lörh (1993), citado por Ohler (1999), também registrou altos números de flores femininas coincidindo com a estação quente e as primeiras chuvas após um longo período seco.

Embora a água seja da maior importância na constituição vegetal, a quantidade de água existente na planta é pequena em relação à quantidade de água absorvida pelas raízes, translocada através dos vasos condutores e jogadas na atmosfera através da transpiração. Sob condições de boa disponibilidade de água no solo e elevadas temperaturas e radiação solar a transpiração é importante para reduzir a temperatura da folha, mantendo os estômatos abertos e consequentemente favorecendo a fotossíntese. A transpiração também é importante para a absorção e transporte de nutrientes do solo para os diferentes órgãos da planta. Nas condições do litoral do Nordeste do Brasil observa-se acentuada redução no desenvolvimento e até a morte do coqueiro nos períodos de prolongada estiagem, quando o lençol freático mais profundo não permite que a maior parte das raízes o atinjam para absorção de água. Segundo Kramer; Boyer (1995) a desidratação dos tecidos dos vegetais superiores causa a morte da planta quando o conteúdo de água é de aproximadamente 75%, embora ainda exista grande quantidade de água para a reação fotossintética.

Em locais de baixa umidade atmosférica como nos novos plantios de coqueiro na região semi-árida ou mesmo no litoral durante a estação seca, a falta de suprimento adequado de água causa o fechamento estomático, mesmo em plantas irrigadas nas horas mais quentes do dia, devido à perda de água pela transpiração ser maior que a absorvida pelas raízes. Resultados semelhantes foram encontrados por Schulze (1986) em plantas arbóreas.

A distribuição das chuvas é o fator que mais influi no desenvolvimento do coqueiro. Tem-se observado que o crescimento e produção não dependem apenas da pluviosidade total, mas também da distribuição anual das chuvas. O regime pluviométrico ideal é caracterizado por uma precipitação anual de 1.500mm, com pluviosidades mensais nunca inferiores a 130mm (FRÉMOND et al. 1975). Um período de três meses, com menos de 50mm de precipitação por mês, é considerado prejudicial ao coqueiro (CHILD, 1974).

Tem-se observado que o número de frutos por planta, o tamanho da noz e a quantidade de copra por noz são consideravelmente afetados 30 meses após um prolongado período de seca, sendo a produção

recuperada somente dois anos após o fim desse período (CHILD, 1974).

Coomans (1975) encontrou, também, uma correlação positiva entre a chuva durante um período de seis meses e a quantidade de copra por ano um ano mais tarde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. de T.; KOZLOWSKI, T. T. **Ecophysiology of tropical crops**. London: Academic Press, 1977. 502 p.

CASTRO, C. P. **Comportamento de cultivares de coqueiro anão (Cocos nucifera L.) nos tabuleiros costeiros do norte de Sergipe**. 2007. 74 f. Dissertação (Mestrado em agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. 2007.

CHILD, R. **Coconuts**. London: Longman, 1974. 335 p.

COOMANS, P. Influence des facteurs climatiques sur les fluctuations saissennières et annuelles de la production du cocotier. **Oléagineux**, Paris, v. 30, n. 4, p. 153-159, 1975.

FRÉMOND, Y.; ZILLER R.; NUCÉ DE LAMOTHE, M. **El cocotero: técnicas agrícolas y producciones tropicales**. Barcelona: Blume, 1975. 236 p.

KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. **Water relations of plants and soils**. New York: Academic Press, 1995. 495 p.

MENON, K. P. V.; PANDALAI, K. M. **The coconut palm: a monograph**. Ernakulam: Indian Central Coconut Committee, 1958. 384 p.

OCHS, R. Les contraintes écologiques du développement des oléagineux pérenes (palmier et cocotier) en Afrique Occidentale et Centrale. **Oléagineux**, Paris, v. 32, n. 11, p. 461-477, 1977.

OHLER, J. G. **Modern coconut management: palm cultivations and products**. London: FAO. 1999. 458 p.

PASSOS, E. E. M.; SILVA, J. V. da. Fonctionnement des stomates de cocotier (*Cocos nucifera*) au champ. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 68, p. 458-460, 1990.

PASSOS, E. E. M.; FONTES, H. R. **Crescimento do coqueiro anão verde em sistema consorciado**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 28).

PASSOS, E. E. M.; SILVA, J. V. da Determinação do estado hídrico do coqueiro através do método dendométrico. **Oléagineux**, Paris, v. 46, n. 6, p. 233-238, 1991.

SCHULZE, E. D. Carbon dioxide and water vapour exchange in response of drought in the atmosphere and in the soil. **Annual Review Plant physiology**, Palo Alto, v. 37, p. 247-274, 1986.

6

*Adubação de coqueiro
gigante tendo como
foco a pequena
produção e a baixa
capacidade
de investimento*

*José Simplicio de Holanda
Maria Cléa Santos Alves
Aldo Arnaldo de Medeiros*

INTRODUÇÃO

O coqueiro gigante representa a maioria dos coqueirais do Nordeste e tem maior potencial para convivência com a seca do que as outras variedades cultivadas. Os sistemas de produção predominantes apresentam baixo nível tecnológico, são semi-extrativista e com produtividade muito baixa. Pretende-se com este trabalho, chamar a atenção para a melhoria dos sistemas de produção com adubação orgânica e mineral objetivando aumentar a rentabilidade da cultura.

A adubação do coqueiro gigante no mundo inteiro é pouco expressiva embora os estudos sejam unânimes quanto ao aumento da produção e rentabilidade desta prática. O potássio é um dos nutrientes mais exigidos podendo, no entanto, ser exportado nas colheitas em quantidades superiores a $100 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$. Sabe-se, por outro lado, que parte da necessidade de K, do coqueiro, pode ser substituída por sódio.

Com a utilização de práticas de manejo adequadas, acredita-se ser possível alcançar uma meta de produção de 60 cocos secos/planta/ano com um investimento anual na adubação de manutenção equivalente a 25 cocos secos/planta/ano. Preconiza-se a adubação orgânica associada à mineral, correspondente a cerca de quatro $\text{kg planta}^{-1}\text{ano}^{-1}$, de adubos acrescidos de meio kg de sal de cozinha.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE COQUEIRO GIGANTE

A variedade de coqueiro gigante foi introduzida no Brasil em 1553, oriunda da ilha de Cabo Verde, sendo de ampla adaptação ambiental. Nathanael (1969), citado por Medeiros e outros (1990), considera que poucas plantas cultivadas podem ser comparadas ao coqueiro em termos de capacidade de adaptação a solo e clima, se comportando como planta xerófila em região seca, como mesófila em condições úmidas e, em solos salinos como halófila.

Comparada ao anão, a variedade gigante apresenta menor taxa de evapotranspiração e maior habilidade para conviver com deficiência hídrica no solo. A área explorada com coqueiro no Brasil situa-se em torno de 281.000 ha e se caracteriza essencialmente como de produção familiar com cerca de 85% das propriedades com menos de 10 ha (FONTES; WANDERLEY, 2006). A maioria dos coqueirais é representada pela variedade gigante com produtividade média estimada no intervalo de 20 a 30 cocos $\text{planta}^{-1}\text{ano}^{-1}$. A fase produtiva tem início entre o quinto e sexto ano com a emissão de uma folha e uma inflorescência por mês e colheita de cocos secos a cada três meses, em média.

O coqueiro, a nível mundial é explorado como palmeira oleaginosa. No Brasil, a cultura destina-se à produção de frutos, tanto para o consumo "in natura" quanto para a industrialização, obtendo-se, entre outros produtos, o leite de coco e coco ralado. Existe, também, um grande potencial para híbridos e gigantes serem inseridos na produção de biodiesel, cuja porcentagem de óleo varia de 60 a 70 % na copra, podendo produzir acima de duas toneladas de óleo ha⁻¹ano⁻¹ (FONTES; WANDERLEY, 2006).

Pouca atenção é dada ao coqueiro gigante em termos de manejo, tratos culturais, tratos fitossanitários e adubação. O sistema de produção do coqueiro gigante difere dos demais variedades por ser dirigido para manutenção de pomares adultos. Na renovação de plantios dá-se preferência a materiais híbridos.

Os plantios são realizados, em geral, em pequenas áreas e os proprietários, devido ao baixo poder aquisitivo, não se dispõem a correr risco financeiro, investindo no coqueiral apenas quando há elevação do preço no mercado de coco seco. A exploração se dá em condição de sequeiro, o espaçamento é largo, com população ao redor de cem plantas por hectare, a adubação é raramente adotada e, quando aplicada, é feita em quantidade reduzida.

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS, FUNÇÕES E EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES.

O estado nutricional de pomares de coqueiro gigante avaliado por Medina e outros (1980), em 146 coqueirais dos estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Sergipe revelou deficiência de nitrogênio em 78 % das plantações, resultado este, similar ao obtido por Sobral (1989), com amostras coletadas do sul da Bahia ao Ceará, onde constatou carência de nitrogênio em 86,5 % dos pomares e de fósforo em 81 % das amostras.

A condição nutricional adequada das plantas não só se caracteriza por maior número de inflorescência por ano, como também, por maior número de flores femininas por inflorescência (FREMOND et al. 1966; SIQUEIRA et al. 1997). O coqueiro sob deficiência nutricional diminui o número de flores femininas por espata e tem dificuldade em manter a fecundação e os frutos formados, ocorrendo queda prematura dos frutos (Figura 1). Existe uma relação direta entre a concentração de nutrientes nas folhas e a produção das plantas. Na diagnose foliar do coqueiro gigante adulto o estado nutricional é determinado pela análise dos nutrientes existentes na folha 14.

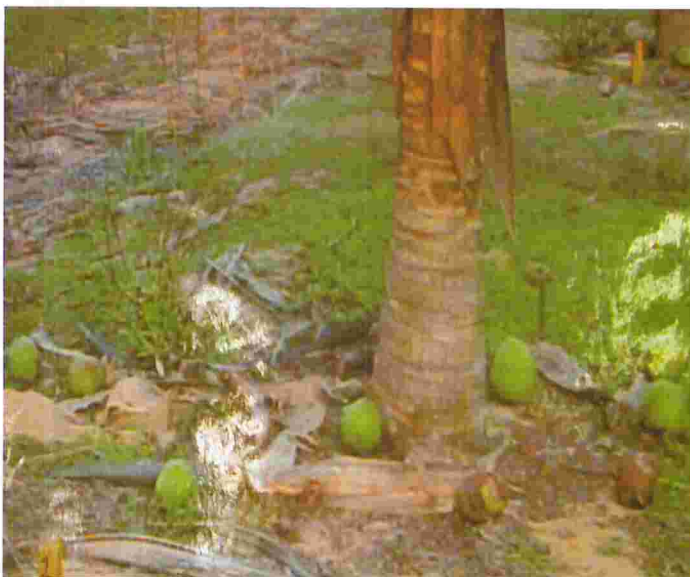


Figura 1. Foto demonstrando a queda prematura de frutos em coqueiro. No caso trata-se de coqueiral da variedade anã.

O coqueiro requer cerca de dezessete nutrientes para o seu pleno desenvolvimento com destaque para o cloro (Cl), micronutriente para outras culturas, mas considerado macronutriente para esta palmeira. Sabe-se, no entanto, que todos os nutrientes são importantes e podem limitar a produção do coqueiro, sendo que os mais consumidos são nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K).

O N é um nutriente vital para o crescimento vegetativo do coqueiro uma vez que é o principal componente das proteínas e faz parte da estrutura molecular da clorofila. Por isso as fertilizações com este nutriente promovem significativos efeitos sobre o crescimento vegetativo e produção (TAMPUBOLON et al. 1990; BONNEAU et al. 1993). O teor de N considerado adequado para a variedade gigante, na folha 14, situa-se no intervalo de 18 a 20 g.kg⁻¹ (Tabela 1). Abaixo deste valor, a nutrição em N fica comprometida, o que pode, segundo Manciot e outros (1980), levar a planta a exteriorizar sintomas de deficiência (Figura 2) os quais culminam num último estágio, com a planta sendo afetada por uma espécie de raquitismo: conforme vai crescendo, o caule estreita-se gradualmente reduzindo o tamanho das folhas da coroa foliar até ficar com aspecto de “ponta de lápis”.

Tabela 1. Níveis críticos de nutrientes na folha 14 do coqueiro gigante.

Macronutrientes g.kg ⁻¹						Micronutrientes mg.kg ⁻¹				
N	P	K	Ca	Mg	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B
18,0	1,2	8,0	5,0	2,4	5,0	15	4	40	100	10
					6,0	20	5	100		

Fontes: Rognon (1984), citado por Medeiros et al (1990); Magat (1991); Sobral (1997)



Figura 2. Deficiência de nitrogênio em coqueiro: folhas de cor verde esmaecido a amarelo fuscio.

Na cultura do coqueiro existe um favorecimento na absorção de P pela adubação nitrogenada, o que se caracteriza como sinergismo entre esses nutrientes. Em geral, as exigências em P são pequenas, no entanto, este nutriente é muito importante por participar na regeneração do ácido trifosfórico e das reações ligadas ao transporte de energia. O teor adequado para a concentração de P na folha é de 1.8 g.kg⁻¹ (Tabela 1).

Quanto ao potássio, é o principal ativador enzimático e atua em diversas fases do metabolismo como nas reações de fosforilação, síntese de carboidratos e proteínas, além de participar da respiração

regulando o fechamento e abertura de estômatos. É essencial na frutificação e maturação dos frutos uma vez que é responsável pela conversão de amido em açúcares (EPSTEIN, 1975). Conforme Uexkull (1992) a carência de K no coqueiro se reflete em sintomas nos folíolos (Figura 3), redução do tamanho e no número de folhas e frutos e pode influenciar, também, na ação do N. Assim, com a correção da deficiência de K, o fornecimento de N induz o aumento do número de cocos (MANCIOT et al. 1980).



Figura 3. Sintoma de deficiência de potássio em coqueiro. Necrose dos bordos dos folíolos ($K=3,9g\ kg^{-1}$). Fonte: Leovasuta & Thirakul (1989).

Segundo Medina e outros (1980), a elevação da concentração de K na folha é acompanhada de uma melhoria nos fatores de produção, ocorrendo uma interação positiva com o magnésio (Mg) com benefícios sobre o número de cocos produzidos e rendimento de copra/coco (IRHO, 1989). O coqueiro gigante é uma planta extremamente exigente em K, onde o nível crítico na folha situa-se próximo a $10\ g.kg^{-1}$ (Tabela 1).

Marschner (1995) relata que o K pode ser substituído pela sódio (Na) em alguns processos metabólicos e que há um fechamento mais rápido dos estômatos das plantas supridas de Na e K em relação às plantas supridas unicamente de K. Segundo Korndörfer (2006) a função do Na nas plantas é similar à do K: é ativador de enzimas e da ATPase, está

envolvido na osmose da membrana e em algumas plantas como beterraba e cenoura facilita a absorção de N,P e K. O Na favorece a acumulação de frutose, promove a conversão deste em glicose, aumenta o conteúdo de sacarose e reduz a mobilidade da abertura de estômatos. Malavolta e outros (1997) ao tratar da substituição do K pelo Na num esquema tentativo, sugere a inclusão do coqueiro juntamente com algodoeiro, couve, tremoço e aveia no grupo II de um total de quatro em escala decrescente com indícios de vantagem na produção substituindo até 1/3 da adubação potássica.

O cloro (Cl) tem função na fotossíntese e na regulação osmótica da planta, tendo ação na resistência à seca e nas doenças fúngicas (OLLAGNIER et al. 1983; MARSCHNER, 1995), havendo evidências de que esteja associado à economia de água no coqueiro. Segundo Uexkull (1985) os estômatos não funcionam adequadamente quando a planta encontra-se deficiente em Cl. O nível ótimo de Cl na folha do coqueiro gigante se situa de 5 a 6 g kg⁻¹ (Tabela 1) enquanto o limite crítico para híbridos, citado por Uexkull (1992), é de 2,5 g kg⁻¹. Concentração abaixo deste valor predispõe à cultura maior susceptibilidade a déficits hídricos apresentando sintoma característico de folhas quebradiças (Figura 4).



Figura 4. Coqueiral deficiente em cloreto, pouca resistência à seca (Fonte: Uexkull, 1992).

O cálcio (Ca) é um elemento de baixa mobilidade na planta e também muito exportado pela colheita com valores que se situam entre 12,6 a 33,7 kg.ha⁻¹.ano⁻¹. Em pomares existentes no nordeste verificou-se que concentrações de Ca na folha abaixo de 1,0 g.kg⁻¹, promovem redução na produção de frutos.

A deficiência de enxofre (S) tem como consequência a redução do tamanho do fruto e no teor de óleo, além de afetar a produtividade. Manciot et al (1980) recomendam a aplicação conjunta do S e N para aumentar o número de folhas e frutos por planta num período de 6 a 13 meses após a aplicação.

As concentrações dos micronutrientes, zinco, (Zn) cobre, (Cu) ferro (Fe), manganês (Mn) e boro (B) consideradas como adequadas ou que representam os níveis críticos para coqueiro gigante constam na Tabela 1.

Por ter pouca mobilidade na planta, a deficiência de B, é bem caracterizada nas partes jovens da planta pela união dos folíolos (Figura 5), folhas novas retorcidas, ausência de folíolos na base da ráquis e deformações no ponto de crescimento e tem função importante no metabolismo de carboidratos e no desenvolvimento meristemático. O nível crítico de boro na folha do coqueiro gigante situa-se em torno de 10 mg kg⁻¹ (Tabela 1).



Figura 5. Deficiência de boro em coqueiro de Rio do Fogo, RN.

É importante se distinguir na diagnose foliar, o nível ótimo ou adequado do nível crítico de concentração. O primeiro, como o próprio nome expressa, corresponde ao ideal, não é demais que possa causar consumo de luxo ou ser tóxico, nem insuficiente a ponto de causar deficiência. O segundo é um valor abaixo do qual o nutriente se encontra deficiente e causa danos em termos de rendimento apresentando, em muitas situações, sintoma foliar visível. Conforme Holanda e outros (2007), o nível crítico corresponde ao limite inferior da faixa de adequação podendo representar metade a um terço do valor do nível ótimo.

A exportação de nutrientes pelas plantas depende da espécie, idade, tipo de solo, manejo de cultivo e disponibilidade de água, entre outros. Entretanto, em geral, o K é o nutriente presente em maior quantidade no fruto, seguido do N, Ca, Mg e P (Tabela 2). No caso do coqueiro, Lins (2000) destaca que, proporcionalmente, há uma grande semelhança entre a exportação de nutrientes estimada para coqueiro gigante e para o coqueiro híbrido PB 121.

Tabela 2 . Exportação anual de nutrientes pelo coqueiro gigante, por vários autores.

Autores	Base de produção	Nutrientes (kg.ha ⁻¹)				
		N	P	K	Ca	Mg
Pillai (1919)	4940 cocos ha ⁻¹ .ano ⁻¹	20,2	2,44	35,4	-	-
Jacob e Coyle (1927)	1,0 t de copra ha ⁻¹ .ano ⁻¹	64,0	29,0	95,0	-	-
Copeland (1931)	1,5 t de copra ha ⁻¹ .ano ⁻¹	93,0	18,0	115,0	17,0	-
Eckstein et al (1937)	Extração anual ha ⁻¹	90,7	17,6	108,7	-	-
Cook (1950)	148 plantas ha ⁻¹ x 25 cocos	58,0	7,8	44,7	20,8	27,0
Pillai e Davis (1963)	173 plantas ha ⁻¹ x 40 cocos	56,0	11,7	69,7	33,7	12,5
Santos (1986)	120 plantas ha ⁻¹ (extração)	74,0	13,1	114,0	12,6	19,4

Fonte: Lins (2000); Medeiros et al (1990).

CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DE COQUEIRAIS

A adubação do coqueiro, como nas demais culturas, deve ser recomendada com o conhecimento prévio da fertilidade do solo, aliada, se necessário, da diagnose foliar. Na amostragem de solo para fins de fertilidade e recomendação de calagem, gessagem e adubação, a área cultivada deverá ser subdividida em talhões homogêneos. O cuidado na amostragem de solo se reveste da maior importância pelo fato de que os erros nela cometidos persistirão até o fim e terão grande interferência na recomendação de fertilizantes. O número de sub-amostras por área homogênea, deverá ser de 8 a 15 para coqueiro gigante e deverá ser feita na projeção da copa, na profundidade de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm.

A correção da acidez do solo beneficia a cultura sob três aspectos: neutraliza a toxidez de alumínio (Al) e manganês (Mn), aumenta a oferta de Ca e Mg no solo e eleva o pH, disponibilizando nutrientes. O método mais utilizado para recomendação de calcário na correção de acidez no solo é o da saturação por bases cujo valor desejado, no caso do coqueiro, corresponde a 60 %. Para solos arenosos, a dose de calcário como corretivo da acidez geralmente se situa entre 2,0 t.ha⁻¹ e 3,0 t.ha⁻¹.

O calcário tem baixa solubilidade (13 mg/L) e não é adubo, portanto, não é recomendável sua aplicação em cova para suprimento de Ca. A calagem é uma operação apenas para a correção do solo como um todo e tem importância fundamental para as raízes das plantas que, ao se desenvolverem, precisarão encontrar ambiente favorável para seu crescimento contribuindo, assim, para o bom desenvolvimento da cultura.

A deficiência de Ca em profundidade é diagnosticada quando seu teor na camada de 20 a 40 cm se situa abaixo de 0,5 cmol_c.kg⁻¹. Quanto ao gesso, sua necessidade é estimada pela equação apresentada a seguir, conforme proposição de Souza e outros (2007) para culturas perenes:

$$NG \text{ (t/ha)} = 0,075 \times (\% \text{ argila})$$

Onde, NG = necessidade de gesso por hectare; 0,075 = fator constante e a fração argila (%), determinada pela análise granulométrica da camada de 20 – 40 cm do solo. Tanto o gesso de jazidas minerais como o gesso agrícola ou fosfogesso podem ser utilizados, com alguma vantagem para o último devido o grau de finura, maior solubilidade e por conter resíduo de fósforo. O gesso agrícola é um sal neutro di-hidratado, composto de (Ca²⁺) e sulfato (SO₄²⁻) ligados a duas moléculas de água.

O manejo semi-extrativista do coqueiral gigante não é praticado apenas no Brasil e, no que se refere à adubação, a situação é crítica e continua sendo uma prática primária. Menos de 1 % dos coqueirais do mundo recebem fertilizantes, embora estudos em vários países sejam bem convincentes quanto ao aumento da produção e rentabilidade, até em pomares de material vegetal não selecionado, quando se faz uso da adubação (LINS, 2000, citando OLLAGNIER e WAHYUNI; MANCIOT et al 1980; MEDINA et al, 1980).

Rezende e outros (1972) verificaram que a aplicação de N, P, K e Mg proporcionou aumento de 58% na massa verde em viveiro de coqueiro gigante. Da mesma forma, resultados de dez anos de adubação potássica em coqueiros gigantes das Ilhas Salomão mostraram aumento de 60 % na produção de cocos em relação às plantas não adubadas, Foale (1965), citado por Lins, (2000).

Sobral e Leal (1999) obtiveram aumento na produção de coqueiro gigante em Argissolo, sob sequeiro, superior a 40 % com aplicação de 1032, 370 e 1270 g.pl⁻¹.ano⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O respectivamente, tendo como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Trabalhando as equações obtidas por Sobral e Leal (1999) e aplicando os preços vigentes em maio de 2009, correspondente a R\$ 2,80/kg; 5,00/kg; 3,90/kg, respectivamente para N, P₂O₅, K₂O e o preço de coco seco estimado a 0,30/unidade, as doses econômicas atuais para adubação do coqueiro gigante seriam de 1,120 kg de N/planta, 0,352 kg de P₂O₅/planta e 0,630 kg de K₂O/planta. A variação na quantidade de potássio é decorrente do aumento de preço da fonte comercial no período da avaliação.

A associação de fertilizantes orgânicos e minerais pode ser muito benéfica na adubação de coqueirais da variedade gigante. O adubo orgânico tem a vantagem de atuar como um fertilizante de liberação lenta, fornecendo nutrientes de forma contínua, melhorando as condições físicas e biológicas do solo. A importância da adubação orgânica não está ligada somente ao aporte de nutrientes para a planta, sendo fundamental na estruturação do solo, por proporcionar maior retenção de água e nutrientes dos adubos minerais e permitir melhor desenvolvimento das raízes do coqueiro.

Entre os adubos orgânicos, o mais usado é o esterco de curral cuja dose recomendada para coqueiro gigante é de 50 litros por planta por ano, aplicada na área de projeção da copa em raio de 1,50m a partir do estipe. Os resíduos da planta ou do próprio fruto podem ser triturados e utilizados como adubo orgânico, com acréscimo de N mineral na adubação para reduzir a relação C/N do material e favorecer sua decomposição.

A escolha de adubos como fontes de N e P é feita com base na classe textural, pH e teor de bases no solo. Solos alcalinos de substrato calcário requerem adubos acidificantes como o monoamônio fosfato (MAP) e sulfato de amônio, enquanto os solos ácidos, de textura arenosa e baixa capacidade de troca de cátions (CTC), caso dos solos cultivados com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil requerem fontes multinutrientes como o superfosfato simples e farinhas de osso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção das plantas está na dependência de três grandes fatores: potencial genético da espécie, ambiente de cultivo e do homem. No caso específico do coqueiro gigante cultivado próximo ao litoral, a espécie é conhecida, o solo corrigível e a pluviosidade favorável sendo que a principal limitação da produtividade está no produtor, seja pela baixa disponibilidade financeira, baixo grau de conhecimento tecnológico ou pela visão imediatista quanto ao retorno do capital aplicado.

A colheita de coco seco deve ser realizada com os frutos de 11 a 12 meses de idade apresentando cor castanha, manchas verdes e pardas irregulares e peso inferior ao do coco verde. Nas condições de produção do Nordeste a meta de produção de coco seco para o coqueiro gigante em sistema de sequeiro adubado, deve ser de 60 cocos planta⁻¹ano⁻¹ com custo de manutenção com insumos equivalente a 25 cocos planta⁻¹ano⁻¹, pelo preço cotado em 2009. Convém lembrar que na recuperação dos coqueirais, as adubações realizadas hoje, só surtirão efeito a partir de seis a doze meses e que a continuação de patamar elevado de produtividade depende da continuidade de boas práticas de manejo.

RECOMENDAÇÕES

Nas adubações dos coqueirais da variedade gigante, deve-se evitar usar uréia e superfosfato triplo combinados para suprir às necessidades de N e P. Se for utilizada a uréia como fonte de nitrogênio, deve-se preferir uma fonte de fósforo que contenha enxofre como o superfosfato simples. Em solos alcalinos, bem supridos de cálcio a fonte de fósforo pode ser o mono ou di-amônio fosfato (MAP ou DAP) que também tem nitrogênio na sua composição, complementando-se o N com a fonte principal que deverá ser sulfato de amônio.

A adubação recomendada para coqueiro gigante em solos arenosos de baixa fertilidade consta na Tabela 3, na qual, se incluiu a farinha de osso como opção de fonte de fósforo e o sal de cozinha como fonte de sódio substituindo uma fração do potássio. As farinhas de osso

comercializadas no Rio Grande do Norte contém de 5,0 a 7,5 % de N, 15 a 19 % de P_2O_5 , em torno de 20,0 % de Ca, 3,0 % de Mg e próximo de 1 % de K_2O . O preço de mercado em 2009 variou entre R\$ 0,65 a 1,00/kg, sendo vantajosa a sua utilização até preços equivalentes ao do superfosfato simples.

Tabela 3. Quantidade, fonte e épocas de aplicação de adubos recomendados para coqueiro gigante em idade adulta.

Epoca de Adubação (durante as chuvas)	Esterco de Curral (L/planta/ano)	Produtos Comerciais				
		Superfosfato Simples ou Farinha de osso	Fitas FTE BR 8	Sal de Cozinha	Urêia	Cloreto de Potássio
			(g/planta/ano)		(g/planta)	
Início chuvas	50	1.250	150	500	500	400
45 dias após	-	-	-	-	500	400
90 dias após	-	-	-	-	500	400

Fonte: Sistemas de Produção de Coco (RN 2008).

Admitindo-se que uma área de coqueiro gigante a ser recuperada necessite de calagem, gessagem e todos os condicionadores, adubos e sais previstos na Tabela 3, o custo total dos insumos no primeiro ano equivale a cerca de 3.080 cocos secos ha^{-1} reduzindo-se, a partir do segundo, para 2.520 cocos mantidas as relações de preços vigentes no mercado em maio de 2009.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONNEAU, X.; OCHS, R.; QUSAIRI, L., LUBIS, L. N. Nutrition minérale des cocotier hybrids sur tourbe de la pépinière à l' entrée em production. **Oléagineux**, Paris, v. 48, p. 9-26, 1993.
- EPSTEIN, E. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. São Paulo: EDUSP, 1975. 341 p.
- FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 17 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 94).
- FRÉMOND, Y.; ZILLER, R.; NUCÉ de LAMOTHE, M. de. **The coconut palm**. Berna: Instituto Internacional da Potassa. 1966. 222 p.
- HOLANDA, J. S.; FERREIRA NETO, M.; SILVA, R. A. et al **Tecnologias para produção intensiva de coco anão verde**. Natal: EMPARN, 2007. 40p. (Boletim de Pesquisa, 34).
- INSTITUT DE RECHERCHES POUR LES HUILES ET OLÉAGINEUX. Rapport d'activité. **Oléagineux**, Paris, v. 44, n. 4, p. 1-22, 1989.
- KORNDÖRFER, G. H. Elementos Benéficos. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2006. p. 355-374.
- LEOVASUTA, A.; THIRAKUL, A. Fertilizer Management for Hybrid Coconuts. **Better Crops International**, Atlanta. v. 5, n. 2, p. 18-21, 1989.
- LINS, P. M. P. **Resposta do coqueiro (Cocos nucifera, L) a aplicação de N, P, K e Mg nas condições edafoclimáticas de Moju-PA**. 81 f. 2000. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.
- MAGAT, S. S. Fertilizer recommendations for coconut based on soil and leaf analyses. **Philippine Journal of Coconut Studies**, Quezon, v. 16, p. 25-29, 1991.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. , Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MANCIOT, R.; OLLAGNIER, M.; OCHS, R. Nutrition minerale et fertilization du cocotier dans le monde. **Oléagineux**, Paris, v. 35, n. 1, p. 13-27, 1980.

MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 888 p.

MEDEIROS, A. A.; QUEIROZ, L. A. C.; HOLANDA, J. S. de. **Nutrição mineral e adubação do coqueiro**. Natal: EMPARN, 1990. 20 p. (EMPARN. Circular Técnica, 6).

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; MARTIN, Z. J. et al. **Coco: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 285 p. (Séries Frutas Tropicais, 5).

OLLAGNIER, M.; OCHS, R.; POMIER, M.; TAFFIN, G. de. Acción del cloro sobre el cocotero híbrido PB-121 em Costa do Marfim y Indonesia. Desarrollo, tolerancia a la sequía. **Oléagineux**, Paris, v. 38, n. 5, p. 3093-321, 1983.

RESENDE, J. O.; ALMEIDA, E. M.; SOUZA, R. F. et al. **Fertilidade e fertilização dos solos cultivados com coqueiro: relatório das metas alcançadas pelo IPEAL até 1971**. Cruz das Almas: IPEAL, 1972. 34 p.

SIQUEIRA, E. R.; RIBEIRO, F. L.; ARAGÃO, W. M. Melhoramento genético do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A Cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: EMBRAPA-SPI, 1997. p. 73-98.

SOBRAL, L. F. **Estado nutricional dos coqueirais de Sergipe**. Aracaju: Embrapa-CNPCo, 1989. 19 p. (EMBRAPA-CNPC, Boletim de Pesquisa, 5).

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília: Embrapa – SPU; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1998. p. 129-157.

SOBRAL, L. F.; LEAL, M. L. S. Resposta do coqueiro a adubação com uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio em dois solos do nordeste do Brasil, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 85-89, 1999.

SOUZA, D. M. G.; MIRANDA, L. N.; OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAES, R. F. et al. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 205-274.

TAMPUBOLON, F. H.; DANIEL, C.; OCHS, R. Réponses du palmier à huile aux fumures azotées et phosphorées à Sumatra. **Oléagineux**, Paris, v. 45, p. 13-19. 1990.

UEXKULL, H. R. Von. Drought and chlorine deficiency: a deadly combination for hybrid coconuts. **Better Crops International**, Atlanta. v. 8, n. 1, p. 8-9, 1992.

7

*Produção de mudas,
métodos para manejo
do solo e tratos
culturais de coqueiro
gigante ajustados
à pequena produção*

Humberto Rollemberg Fontes

INTRODUÇÃO

Ao contrário do que se observa em relação aos plantios com coqueiros da variedade anão, onde são utilizadas mudas selecionadas e sistemas intensivos de cultivo com irrigação localizada, no caso de caso de plantios com a variedade gigante, os sistemas de produção utilizados são predominantemente semi extrativistas, onde não são empregadas mudas selecionadas e/ou adotadas práticas de manejo que permitam maior precocidade e produção dos coqueiros. Grande parte dos atuais plantios com coqueiros gigantes observados ao longo da faixa litorânea do Nordeste, foi estabelecido a partir de sementes de origem desconhecida, sem passar por um processo de seleção de mudas em viveiro, gerando na maioria dos casos, populações de híbridos segregantes conhecidos como "mestiços". Apesar do baixo potencial genético destas plantas, podem ser encontradas situações com boa homogeneidade e produção, quando as condições de clima e solo são satisfatórias, e são aplicados tratamentos culturais adequados. Esta situação pode ser encontrada principalmente em plantios localizados na baixada litorânea, quando o lençol freático se mantém próximo à superfície do solo (1 a 3m de profundidade), condição esta que permite suprir o déficit hídrico registrado durante grande parte do ano, normalmente observado nas áreas tradicionais de cultivo do coqueiro gigante localizadas no Nordeste do Brasil. No que se refere aos aspectos fitossanitários, verifica-se também que as doenças "queima das folhas" e "lixas", consideradas endêmicas e responsáveis por perdas significativas na produção, apresentam menor severidade nos plantios realizados no litoral em relação à ecorregião dos tabuleiros costeiros, situação esta que se reflete através do aumento do número de folhas vivas e do maior índice de pega de frutos/cacho.

Considera-se, portanto, que quando não há limitação do material genético utilizado e das condições locais de clima e solo, o aumento de produção dos coqueiros está diretamente relacionado com a eficiência das práticas culturais adotadas, as quais devem estar voltadas para suprir as deficiências nutricionais e hídricas das plantas. O presente capítulo tem como objetivo apresentar alternativas sustentáveis de manejo de solo e tratamentos culturais, voltados para atender prioritariamente as necessidades do pequeno produtor, que se dedica à produção do "coco seco" utilizando coqueiros da variedade gigante cultivados em sequeiro.

SISTEMAS DE MANEJO

A concorrência exercida pelas plantas infestantes interfere diretamente sobre o desenvolvimento do coqueiral, inviabilizando em

algumas situações a sua exploração comercial. Todos os esforços devem ser direcionados, portanto, para a redução da competição por água e nutrientes, de forma que a planta encontre condições satisfatórias durante as fases de crescimento e produção. Considerando-se a insuficiência e má distribuição de chuvas, em grande parte da região produtora de coco do Nordeste do Brasil, e tendo em vista que o coqueiro se caracteriza por apresentar produção contínua durante todo o ano, o controle das plantas infestantes deverá concentrar-se na época de menor disponibilidade de umidade do solo, que corresponde em média, a um período de 6 a 7 meses ao ano (FONTES et al, 2002).

A utilização da gradagem para manutenção do solo descoberto nas entrelinhas de coqueirais constitui-se numa prática comumente utilizada por médios e grandes produtores, uma vez que apresenta boa eficiência de controle do mato, principalmente, em regiões que apresentam déficit hídrico elevado. Esta prática é realizada, em geral, no final do período chuvoso evitando assim perdas de umidade do solo durante o período seco subsequente. A exposição do solo às altas temperaturas e a ação direta das chuvas tem como consequência o aumento dos riscos de erosão e lixiviação de nutrientes, e a redução nos níveis de matéria orgânica e consequentemente da fertilidade do solo (OHLER 1984; FONTES, 2000).

Cintra e outros (1996) e Fontes (1998), avaliaram o efeito de sistemas de manejo em presença e ausência da adubação, sobre a recuperação de coqueiros implantados em Neosolos quartzarênicos de baixada litorânea e submetidos a diferentes sistemas de manejo das entrelinhas. Verificaram que a gradagem favoreceu a emissão de raízes totais e finas entre 0 e 20 cm de profundidade, não sendo observado, no entanto, diferença significativa na produção de frutos deste tratamento em relação àqueles em que se utilizou roçagem, enxada rotativa e alternância da gradagem no período seco e roçagem na época chuvosa. Verificou-se ainda que ao contrário da gradagem, os demais tratamentos favoreceram o aprofundamento das raízes dos coqueiros. Constatou-se por outro lado, aumento na produção em torno de 45,7 % e 21,9 %, para plantas adubadas (56,43 frutos/planta/ano) e não adubadas (47,52 frutos/planta/ano), respectivamente. (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias anuais de produção de frutos/planta/ano, nos sub tratamentos com e sem adubação, no intervalo de 4 anos. As comparações entre médias foram realizadas utilizando-se o Teste de Tuckey aos níveis de 5% e 1% de probabilidade (Fontes 1998).

Adubação	ANO I	ANO II	ANO III	ANO IV
Com	38,72	54,80	60,45	56,43
Sem	38,96	50,36	47,20	47,52
DMS 5%	5,63	5,72	6,51	7,16
DMS 1%	7,80	7,92	9,02	9,92

Estes resultados demonstram potencial de resposta dos coqueiros aos tratos culturais utilizados independentemente da adubação, ou mesmo, limitação do potencial genético das plantas adubadas que não responderam linearmente às altas dosagens dos fertilizantes aplicados. A resposta obtida poderá estar relacionada à variabilidade de produção e do material genético utilizado, como também às variações observadas no nível do lençol freático e na distribuição do tamanho das partículas da fração areia, que podem interferir sobre a disponibilidade de água na zona de abrangência das raízes dos coqueiros e consequentemente sobre a produção das plantas (FONTES et al. 1990).

Em se tratando de pequenos produtores e considerando as suas limitações para adoção de sistemas mecanizados de manejo, todos os esforços devem ser direcionados no sentido de aumentar a eficiência do seu sistema de produção através da utilização racional dos recursos disponíveis na propriedade. Assim sendo, apresentamos uma sequência dos procedimentos a serem observados, voltados para atender as necessidades do pequeno produtor de coco, com o objetivo de assegurar o desenvolvimento sustentável de pequenas unidades familiares.

Embora a proposta deste capítulo seja disponibilizar aos produtores, tecnologias de baixo custo que possam ser empregadas na recuperação de coqueiros em produção, não se pode descartar que, em determinadas situações, seja necessária a renovação total ou parcial de coqueirais improdutivos.

MANEJO E PRÁTICAS CULTURAIS

Produção de Mudas

O processo de produção de mudas tem como objetivo facilitar a seleção com base na velocidade de germinação das sementes e no desenvolvimento das plantas. Muitas vezes se dá pouca importância a esta prática, sendo encontradas situações em que os produtores realizam o plantio das sementes diretamente no campo sem passar por um processo de seleção, ou mesmo utilizam mudas estioladas oriundas de sementes germinadas sob a copa dos coqueiros. Esta situação pode gerar um grande número de replantas no campo, retardando o início da fase produtiva ou mesmo comprometendo a produção futura do coqueiral.

A recomendação mais adequada para pequenos produtores é que as mudas sejam produzidas em germinadouro, onde as sementes germinadas são transferidas para o local definitivo de plantio, sem passar pela fase de viveiro. Este sistema permite uma significativa redução de custos em função do menor tempo de produção da muda, sem comprometer a sua qualidade final. Recomenda-se, neste caso, redução da densidade de plantio no germinadouro de 30 para 15 a 20 sementes/m² quando se utiliza sementes híbridas (FONTES et al, 1998; FONTES et al. 2000). No caso da variedade Gigante, a densidade de plantio no germinadouro poderá ser reduzido em função do maior tamanho das sementes.

Seleção de sementes

As sementes devem ser colhidas completamente secas com aproximadamente 11 a 12 meses de idade e posteriormente estocadas ao ar livre e à sombra durante um período de aproximadamente 21 dias para completar a maturação. Devem-se selecionar sementes de tamanho médio, arredondadas, livres da ação de pragas e doenças e que apresentem sinais de presença de água no seu interior (FONTES et al. 2000).

Embora se caracterize pela menor precocidade e produção, a variedade gigante apresenta maior tolerância às condições de clima e solo predominantes na região, sendo indicadas, portanto, para o pequeno produtor. Devem-se selecionar populações de plantas que apresentem legitimidade e que estejam livres do ataques de pragas e doenças; apresente tronco reto, com cicatrizes foliares pouco espaçadas, grande número de folhas (30 a 35), cachos com muitos frutos, os quais devem ser bem apoiados sobre a ráquis das folhas, com pedúnculo curto e numerosas flores femininas. (FONTES et al. 2000).

Em função das suas maiores exigências nutricionais e hídricas, o

plantio de sementes de coqueiros híbridos, resultante do cruzamento entre as variedades anão e gigante, somente deverá ser recomendado para produtores mais capitalizados ou quando as condições de clima e solo são favoráveis.

Para pequenos produtores que não disponham de condição de utilizar material genético melhorado, recomenda-se em última instância, que sejam selecionados plantios uniformes e homogêneos e que apresentem características de produção favoráveis para utilização como fornecedores de sementes para produção de mudas, ainda que não haja garantia com relação à qualidade do material genético utilizado.

Viveiro

Os canteiros devem ser preparados e mantidos a céu aberto, com 1,0m a 1,5m de largura, 20cm de profundidade e comprimento variável de acordo com o número de sementes, separados entre si por passagens de 0,5m a 1,0m de largura para facilitar a execução dos tratos culturais. Deve-se dar preferência à utilização das sementes na posição vertical, em função da maior facilidade de transporte e redução da quebra de coleto por ocasião do transplantio, e da possibilidade de aumento da densidade no germinadouro. É importante salientar que as sementes não germinadas até 120 dias devem ser descartadas, uma vez que existem indicações de que a velocidade de germinação está diretamente relacionada com a precocidade de produção da planta (FONTES et al. 2000).

O transplante para o campo é realizado a depender do desenvolvimento das mudas, preferencialmente com 3 a 4 folhas vivas e aproximadamente 6 a 8 meses de idade, a depender do material genético utilizado, estágio de maturação das sementes e da eficiência da irrigação do viveiro. Além do menor custo, este sistema apresenta vantagens em relação àquele em que se utiliza germinadouro e viveiro, uma vez que permite maior índice de pega no campo, em função dos maiores teores de reservas no endosperma das sementes e da menor área foliar da planta e conseqüentemente, menor perda de água por evapotranspiração. Deve-se evitar, no entanto, a permanência das mudas por muito tempo em germinadouro, tendo em vista os problemas de auto sombreamento e o conseqüente estiolamento das plantas.

Preparo da cova e plantio

O preparo da cova tem como objetivo assegurar melhor condição de crescimento das raízes e favorecer o desenvolvimento inicial do coqueiro. A utilização desta prática, no entanto, é pouco utilizada entre produtores de coco da variedade gigante, os quais realizam o plantio da muda, e em alguns casos a própria semente, sem o preparo da cova. A depender do

tipo de solo, as covas devem ser abertas com dimensões entre 0,60m x 0,60m x 0,60m a 0,80m x 0,80m x 0,80m e devem ser preparadas um mês antes do plantio.

No caso de solos arenosos, o terço inferior da cova deverá ser preenchido com material que favoreça a retenção de água. Quando se utiliza casca de coco, deve-se observar que estas sejam dispostas com a cavidade voltada para cima, com camadas de solo entre as mesmas, evitando-se, assim, a formação de espaços vazios. A parte restante da cova, deve ser preenchida com solo de superfície e adubo orgânico, misturados homogeneamente ao fertilizante fosfatado. Recomenda-se o uso de 3 kg de torta de mamona ou o equivalente em esterco ou outra fonte orgânica. Como fonte de fósforo, deve-se dar preferência ao superfosfato simples (800g/cova) em virtude da presença do enxofre na sua composição (FONTES et al, 2003).

Após o arranquio, as mudas devem permanecer à sombra durante um período o mais curto possível, evitando perda de umidade do material. Recomenda-se a poda das raízes, efetuando-se o plantio no centro da cova, tendo-se o cuidado de evitar o enterramento do coleto. A marcação da área deve ser realizada observando-se o sentido norte-sul, para estabelecimento da linha principal de plantio, com o objetivo de proporcionar maior período de insolação às plantas. O plantio das mudas deve ser realizado preferencialmente no início do período chuvoso, garantindo assim o suprimento de água às plantas no período inicial de crescimento. A Figura 1 apresenta uma seqüência das atividades de preparo da muda e plantio, com os cuidados a serem observados.



A-Fase de germinadouro com cobertura morta .



B- Viveiro de mudas de coqueiro.



A-Fase de germinadouro com cobertura morta .



D. Preparo da cova para plantio



E.-Muda padrão para plantio



F- Muda estabelecida no campo, com cobertura morta.

Figura 1- Sequência de figuras que ilustram o preparo da muda até o plantio definitivo no campo. (Fotos- Humberto Rollemberg Fontes)

Espaçamentos e sistemas de plantio recomendados

Os atuais plantios distribuídos ao longo da faixa litorânea do Nordeste, apresentam em sua maioria, espaçamentos irregulares, caracterizados pela baixa densidade. Esta situação, apesar de inadequada, pode contribuir para utilização das entrelinhas com consorciação de culturas. Estima-se que nestas áreas predominem uma população de aproximadamente 100 planta/ha, que corresponderia a um espaçamento de 10 x 10 m em quadrado. Observa-se na maioria

dos casos, grande heterogeneidade no estande de plantas, decorrente não somente da variabilidade genética, como também da existência de espaços vazios, ocasionados pela morte dos coqueiros. Há situações também, onde o produtor permite que as sementes caídas germinem e se desenvolvam sob a copa das plantas, com o objetivo de substituir uma planta improdutiva até que uma nova se estabeleça. É comum, no entanto, que esta eliminação não ocorra, passando as duas plantas a conviver na mesma área.

A utilização de novos plantios em quadrado e/ou retângulo adotando-se maiores espaçamentos, constitui-se uma alternativa viável e que deve ter a preferência dos pequenos produtores de coco, os quais, dependem da utilização das entrelinhas para plantio de culturas de subsistência. A definição do melhor espaçamento a ser adotado, deve levar em consideração o manejo e a cultivar utilizados, as características da propriedade e os objetivos do produtor. Tem-se observado tendência crescente de utilização de sistemas integrados de produção com ênfase no melhor aproveitamento dos recursos disponíveis na propriedade e redução do uso de insumos químicos, visando à obtenção de frutos de melhor qualidade com menores custos.

Coroamento

Esta prática constitui-se na eliminação das plantas infestantes da zona de maior concentração de raízes do coqueiro, com o objetivo de reduzir a competição por água e nutrientes, sendo realizada numa área correspondente a uma circunferência com aproximadamente 2 m de raio a partir do tronco, equivalente a uma área 12,54 m². O método mais utilizado de coroamento é o de capina manual com enxada, devendo-se observar os cuidados de não provocar arrastamento da camada superficial do solo onde se concentra maior fertilidade, evitando-se também excessivo corte de raízes do coqueiro. O ideal é que se utilize a enxada para incorporação superficial da vegetação de cobertura no final do período das chuvas, em função da redução da umidade do solo.

Considerando-se as dificuldades de mão de obra e dos seus elevados custos, uma opção ao pequeno produtor seria a utilização da cobertura morta na zona de coroamento do coqueiro, a qual, além de favorecer o controle das plantas infestantes, ajuda a melhorar a retenção de água nas camadas superficiais do solo. As cascas de coco, inteiras (Figura 2) ou semi processadas, podem ser recomendadas, uma vez que além de apresentar os benefícios anteriormente referidos, podem fornecer nutrientes tais como potássio e cloro, importantes na nutrição do coqueiro (OUVRIER; TAFFIN, 1985). De acordo com Miranda e outros(2004), a cobertura morta com fibra de coco verde distribuído na zona de coroamento de coqueiros anões, reduziu não somente a

temperatura máxima como também a amplitude térmica do solo, principalmente nas camadas superficiais. Há necessidade, no entanto, de que estudos sejam realizados, de forma que seja avaliado o efeito da cobertura morta sobre a superficialização das raízes, decorrente do acúmulo da umidade do solo na superfície, e os seus reflexos sobre a tolerância da planta ao déficit hídrico e desenvolvimento dos coqueiros.



Figura 2- Coroamento do coqueiro utilizando-se cascas de coco inteiras.
(Foto- Humberto Rollemberg Fontes)

A associação do coqueiro com a criação de animais pode se constituir também numa alternativa para reduzir ou mesmo eliminar os custos com coroamento dos coqueiros. Fontes; Carvalho Filho (2000), comparando o efeito do coroamento manual de coqueiros em relação ao pastejo com ovinos em diferentes taxas de lotação, verificaram que a partir do terceiro ano, não foram observadas diferenças sobre a produção de frutos, quando se comparou o coroamento manual em relação ao sistema em que se utilizou pastejo com ovinos com uma taxa de lotação de 3,0 cabeças/ha, demonstrando assim, a eficiência da utilização destes animais em substituição ao coroamento manual. (Tabela 2)

Tabela 2. Produção média de frutos/planta, obtida em três colheitas/ano, de coqueiros safreiros, com coroamento (C/C), sem coroamento (S/C). (FONTES; CARVALHO FILHO, 2000).

Tratamentos	ANO I (1)		ANO II (2)		ANO III (2)	
	C/C	S/C	C/C	S/C	C/C	S/C
nº de frutos/planta						
T ₀ = Controle (roçagens)	42,5	44,7	45,5aA	34,3aB	29,6aA	26,1aB
T ₁ = Taxa de lotação leve (³) (1,8 carneiro/ha)	44,2	45,5	33,7bA	30,6aA	30,2aA	25,4aB
T ₂ = Taxa de lotação média (2,4 carneiros/ha)	40,1	42,3	38,8abA	31,9aA	30,8aA	26,0aB
T ₃ = Taxa de lotação pesada (3 carneiros/ha)	43,1	45,2	34,9bA	35,3aA	30,8aA	29,4aA
C.V. (%) Parcelas	14,55		9,6		12,6	
Subparcelas			14,3		11,7	

(1) No ano I não houve diferenças entre tratamentos pelo Teste de F ($P < 0,05$).

(2) Nos anos II e III, médias nas colunas seguidas por letras minúsculas iguais, e nas linhas por letras maiúsculas iguais, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$)

(3) No ano I, as taxas empregadas foram: 2,4; 3,2 e 4,0, respectivamente.

Consortiação de culturas

A depender das condições de clima e solo, a consorciação do coqueiro com culturas de valor econômico poderá constituir-se numa prática de controle de plantas infestantes, sendo que sua eficiência de controle está diretamente relacionada à cobertura proporcionada ao solo pela cultura consorciada. De acordo com Bonneau; Sugarianto (1999) a consorciação do coqueiro com culturas temporárias ou perenes, poderá ocorrer durante a fase de crescimento das plantas, quando é menor a competição por luminosidade, umidade e nutrientes, ou mesmo durante toda a vida produtiva do coqueiral. Há situações também onde ocorre redução do número de coqueiros deixando assim de ser a cultura principal, ou mesmo a consorciação poderá ser utilizada em plantios senis de forma que não seja interrompida bruscamente a fonte de receita até que novo plantio seja realizado.

Na seleção da melhor espécie a ser consorciada com o coqueiro, deve-se levar em consideração além dos aspectos edafoclimáticos e de mercado, as questões relacionadas com as exigências nutricionais e hídricas, luminosidade, profundidade do sistema radicular, e cobertura proporcionada ao solo. Na região dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea do Nordeste do Brasil, predomina o consórcio com culturas anuais como milho e feijão, com destaque para a cultura da mandioca, que apresenta boa capacidade de adaptação a solos arenosos de baixa fertilidade.

De acordo com Fontes (1991) o cultivo consorciado do coqueiro com mandioca durante os três primeiros anos de cultivo, apresentou bons resultados, não diferindo estatisticamente em relação ao tratamento em que se utilizou a gradagem das entrelinhas para manutenção do solo descoberto. Nelliatt 1974 ilustra através da Figura 3, a distribuição horizontal e vertical de raízes em sistema consorciado do coqueiro com as culturas do cacau e abacaxi, as quais se caracterizam por diferenças morfológicas e exploração de diferentes camadas de solo.

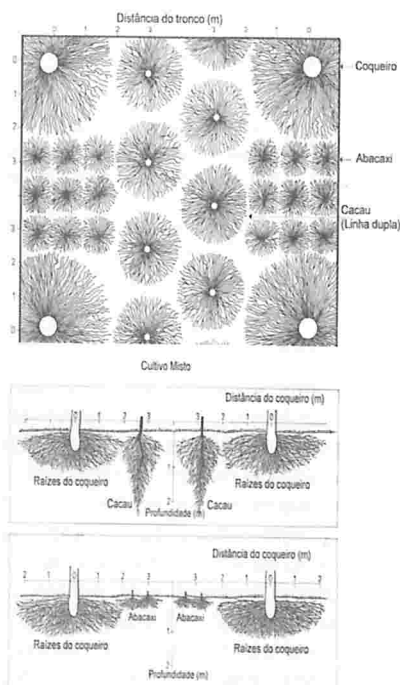


Figura 3 - Representação esquemática da distribuição de raízes de coqueiros consorciados com as culturas do cacau e abacaxi. Adaptado de Nelliatt et al (1974).

De acordo com Bonneau; Sugariato (1999) e Ollivier e outros (1994) a consorciação com as culturas do cacau, banana, abacaxi, pimenta e cultivos de subsistência são bastante comuns no sudeste da Ásia. Estes autores concluíram que a utilização de sistemas consorciados apresenta vantagens em relação ao cultivo do coqueiro solteiro durante a fase jovem, em função dos aspectos relacionados com o uso mais eficiente do solo, melhor utilização da adubação, redução da infestação de plantas invasoras, aumento da receita/área, redução dos custos de produção e melhoria das propriedades do solo em decorrência do aumento dos teores de matéria orgânica. Destacam, no entanto, a necessidade de que as culturas consorciadas obedeçam aos seus respectivos sistemas de produção, evitando assim concorrência por nutrientes do coqueiro com as culturas consorciadas.

Considerando-se os espaçamentos tradicionalmente utilizados, o consórcio apresenta maior viabilidade, até o terceiro/quarto ano da cultura, ocasião em que não há limitação de luminosidade. Entre quatro e quinze anos aproximadamente, e principalmente quando se adota o sistema de plantio em triângulo equilátero, a deficiência de luz prejudica sensivelmente o desenvolvimento das plantas consorciadas, sobretudo quando se utiliza coqueiros híbridos (gigante x anão), que apresentam além de maior vigor, maior número de folhas, as quais, dificultam a penetração de luz. Após 20 anos aproximadamente, o consórcio volta a ser utilizado, embora não apresente a condição favorável da fase juvenil, uma vez que as raízes apresentam maior desenvolvimento, o que por certo aumentará a competição entre plantas (NELLIAT, 1974 ; NAIR 1979). A figura 4 ilustra uma consorciação de coqueiros híbridos PB 121 (Grande Oeste Africano x Anão Amarelo da Malásia) com a cultura da bananeira, em pequena propriedade localizada no município de Malhador /Se.



Figura 4- Consorciação de coqueiros adultos com bananeiras. Malhador – Se. (Foto- Joana M Santos Ferreira)

Cobertura do solo com leguminosas

As leguminosas destacam-se pela capacidade de fixação de nitrogênio, através da associação das suas raízes com bactérias do gênero *Rhizobium*, o qual é incorporado ao solo e disponibilizado às plantas cultivadas, proporcionando ainda melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, através da incorporação da biomassa produzida (FONTES et al, 2002).

Em regiões que apresentam condições edafoclimáticas favoráveis tais como, precipitações pluviais em volumes adequados e bem distribuídas ao longo do ano, a utilização da *Pueraria phaseoloides*, (Kudzu tropical) *Centrosema pubescens* (Centrosema) e *Calopogonium muconoides* (Calopogônio) utilizadas como cobertura permanente tem apresentado resultados bastante favoráveis, uma vez que proporcionam coberturas adequadas ao solo e melhoria da nutrição nitrogenada do coqueiro. Por outro lado, Fremont; Brunin (1966) e Pomier; Taffin (1982), verificaram que em regiões com estação seca definida na Costa do Marfim, a cobertura permanente do solo com leguminosas reduziu em um ano o desenvolvimento dos coqueiros quando comparados à prática de manutenção do solo descoberto.

Considerando-se as condições predominantes de cultivo do coqueiro gigante no Brasil, existem grandes limitações para o estabelecimento de uma cobertura com leguminosas, entre as quais, podem ser relacionadas à baixa retenção de água e nutrientes dos solos e o elevado déficit hídrico registrado em grande parte do ano. Outro fato a considerar, em se tratando de pequenos produtores, é a preferência que deve ser dada à utilização de espécies melhoradoras do solo mas que apresentem valor econômico. Recomenda-se, portanto, a utilização de espécies de ciclo curto, devendo o plantio ser realizado no início do período chuvoso. O feijão de corda (*Vigna unguiculata*) pode constituir-se numa alternativa a ser utilizada, tendo em vista a sua capacidade de adaptação à maioria dos solos cultivados com coqueiros, podendo ser utilizado como fonte de alimento e planta melhoradora de solo.

Outra possibilidade seria a utilização de leguminosa perene de porte arbustivo e múltiplo uso, a exemplo da *Gliricidia sepium*, que apresenta desenvolvimento vegetativo vigoroso e enraizamento profundo, apresentando alta tolerância à seca e suportando cortes periódicos em função da sua alta capacidade de rebrota, podendo ser utilizada como adubação verde, cerca viva e forragem de alto valor protéico para ruminantes. Esta espécie apresenta grande potencial para utilização nos solos dos tabuleiros costeiros, podendo ser utilizada de forma complementar aos sistemas de produção predominantes na região. (BARRETO et al, 2004).

Associação com animais

De acordo com Plucknett (1979), a criação de animais em áreas cultivadas com coqueiros é uma prática bastante difundida em todas as regiões produtoras de coco no mundo, e citam como exemplo, o caso do Sri Lanka e Filipinas, onde grande parte da população bovina se encontra em áreas cultivadas com coqueiros. No Nordeste do Brasil esta prática também é utilizada com pastagem nativa para a produção de carne e leite e tem como objetivo proporcionar o melhor aproveitamento possível do espaço disponível no coqueiral (Figura 5). Não é recomendável, no entanto, a implantação de pastagens artificiais, a exemplo, de espécies do gênero *Brachiária*, principalmente em áreas com grande déficit hídrico em função do aumento da competição por água e nutrientes destas gramíneas com o coqueiro.



Figura 5- Utilização de área cultivada com coqueiros para pastejo com bovinos. Pirambu, SE (Foto- Humberto Rollemberg Fontes).

De acordo com Carvalho Filho; Fontes (2004) e Carvalho Filho et al (2002) a utilização de vegetação nativa com alta dominância do capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trind) em coqueiros da variedade gigante, evidenciaram grande potencial forrageiro desta espécie para recria e engorda de ovinos da raça Santa Inês, permitindo produções da ordem de 30 kg de peso vivo/ha e redução de custos de duas roçagens/ano, sem alterar a produção de coco. Os autores concluíram que o capim gengibre tem grande potencial forrageiro, sobretudo tendo-se em conta a baixa fertilidade dos solos em que naturalmente ocorre e a sua capacidade de resposta à adubação fosfatada para acumulação de matéria seca e teor de fósforo.

Manejo das cascas de coco e palhadas

Após o descascamento do coco, o produtor tem como hábito a queima das cascas, utilizando esporadicamente as cinzas para aplicação na zona de coroamento do coqueiro, ou simplesmente deixando o material a campo, exposto às intempéries e provocando a perda do seu valor como fonte de nutrientes. Esta prática decorre não só do desconhecimento sobre a importância desse material, como também pelo sistema de produção adotado na maioria das propriedades, onde o coco é colhido e transportado com casca para a sede da fazenda, quando então se procede ao descascamento, amontoamento e queima.

A perda dos elementos minerais contidos na casca é mais importante para o potássio e o cloro pois, 77% desses elementos são lixiviados até o sexto mês se as cascas são deixadas em condição de campo. Estima-se que para uma produção de 1.500 frutos/ha/ano, o conteúdo de potássio e cloro fornecido pelas cascas de coco representa em média, 21 kg a 42 kg de cloreto de potássio, que poderão ser rapidamente restituídos ao solo (OUVRIER; TAFFIN, 1985). Por outro lado, estima-se que a casca de coco seja capaz de reter até seis vezes o seu peso em água e que leva, em média, seis anos para completar sua decomposição em campo.

Para efeito de manejo, o produtor deve evitar a queima das folhas e das cascas de coco após cada colheita, pois esse material constitui importante fonte de matéria orgânica para o solo e de nutrientes para as plantas. Este material poderá ser utilizado inteiro ou semi processado como cobertura morta na zona de coroamento, ou, até mesmo, distribuído nas entrelinhas de plantio dos coqueirais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de um programa de recuperação com base na melhoria dos atuais sistemas de produção empregados na cultura do coqueiro gigante, passa necessariamente por uma avaliação criteriosa das condições locais de clima e solo, como também do potencial produtivo das plantas. Deve-se considerar que grande parte dos atuais plantios, encontra-se instalado em áreas inadequadas ou apresentam idade avançada, inviabilizando neste caso, a capacidade de resposta aos investimentos realizados.

Considerando-se a heterogeneidade entre coqueiros em grande parte das atuais áreas de plantio, e tendo em vista os altos custos com fertilizantes químicos, recomenda-se que para implantação de um programa de revitalização desta cultura, seja realizado um levantamento prévio e marcação daquelas plantas que não apresentam capacidade

de produção, como forma de reduzir os custos com fertilizantes e mão de obra. Devem ser priorizadas por outro lado, práticas que promovam maior eficiência de uso do espaço disponível nas entrelinhas de plantio, através da consorciação de culturas, utilização de leguminosas de múltiplo uso, associação com animais ou utilização das cascas de coco como cobertura morta de tal forma que permitam maior conservação de umidade e reciclagem de nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. F.; CARVALHO FILHO, O. M. de. **Cultivo de alamedas de gliricida (*Gliricidia sepium*) em solos de tabuleiros costeiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 3 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 36).

BONNEAU, X.; SUGARIANTO, J. Cultures intercalaires de jeunes cocotiers hybrides en zone climatique marginale. **Plantations, Recherche, Development**, França, p. 13-25, jan./fev. 1999.

CARVALHO FILHO, O. M. de; FONTES, H. R. **Crescimento e algumas características nutricionais do capim-gengibre (*Paspalum maritimum* Trind.)**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 15 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 5).

CARVALHO FILHO, O. M. de; FONTES, H. R.; LANGUIDEY, P. H. **Avaliação de pastagens nativas sob coqueiros, na baixada litorânea de Sergipe, com ovinos Santa Inês**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; LEAL, M. de L. da S. Distribuição do sistema radicular do coqueiro gigante do Brasil submetido a diferentes sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, p. 327-332, 1996.

FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 94).

FONTES, H. R.; MICHEREFF FILHO, M.; BARRETO, A. C.; CARVALHO, J. E. B. de. Manejo de plantas infestantes. In: FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. (Ed.). **Produção integrada de coco: práticas fitossanitárias**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 89.

FONTES, H. R. **Efeito de sistemas de manejo sobre o desenvolvimento de coqueiros jovens**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1991. 6 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 31).

FONTES, H. R. **Aspectos relacionados com a utilização da gradagem do solo nas entrelinhas de plantio de coqueiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 3 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 39).

FONTES, H. R. **Efeito de sistemas de manejo sobre a recuperação de coqueiral em produção**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1998. 5 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 24).

FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). **Coco: produção, aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 106 p. (Frutas do Brasil, 27).

FONTES, H. R. **Cultura do coqueiro: sistemas de manejo**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 23 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 32).

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S; **Sistemas de produção de mudas de coqueiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 35 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 32).

FONTES, H. R; LEAL, M. de L. da S. Utilização do sistema alternativo de produção de mudas de coqueiro híbrido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 3, p. 290-296, 1996.

FONTES, H. R; **Efeito de sistemas de manejo sobre o desenvolvimento de coqueiros jovens**. Aracaju: Embrapa-CNPCo, 1991. 6 p. (Embrapa-CNPCo. Comunicado Técnico, 31).

FONTES, H. R; COSTA, L. M. da C. Sistemas de manejo de solo e

comportamento hídrico da areia sobre o desenvolvimento de coqueiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 661-662, 1990.

FONTES, H. R.; CARVALHO FILHO, O. M. **Cultivo do coqueiro gigante associado a exploração de ovinos em área de baixada litorânea do Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 34).

FRÉMOND, Y.; BRUNIN, C. Cocotier et couverture du sol. **Oléagineux**, Paris, v. 21, n. 6, p. 361-369, 1966.

MIRANDA, F. R de; OLIVEIRA, F. N. S.; ROSA, M. de F.; LIMA, R. N. de. Efeito da cobertura morta com a fibra da casca de coco sobre a temperatura do solo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 335-339, jul./dez. 2004.

NAIR, P. K. R. **Intensive multiple cropping with coconuts in India**. Berlin: Parey, 1979. 147 p.

NELLIAT, E. V.; BAVAPPA, K. V.; NAIR, P. K. R. Multi-storeyed: a new dimension in multiple cropping for coconut plantations. **World Crops**, London, p. 262-266, nov./dez. 1974.

OHLER, J. G. **Modern coconut management: palm cultivation and products**. London: FAO, 1999. 458 p.

OLLIVIER, J.; DANIEL, C.; BRACONNIER, S. Cultures vivrières associées à de jeunes cocotiers, exemples au Vanuatu. **Oléagineux**, Paris, v. 49, n. 3, p. 91-107, mar. 1994.

OUVRIER, M.; TAFFIN, G. de. Evolution de la matière minérale des bourres de cocotier laissées au champ. **Oléagineux**, Paris, v. 40, n. 8-9, p. 431-434, 1985.

PLUCKNETT, D. L. **Managing pasture and cattle under coconut**. Boulder: Westview Press, 1979. 364 p.

POMIER, M.; TAFFIN, G. de. Étude de la fertilisation et de la régénération des sols, dans le cas d'une replantation de cocotiers. **Oléagineux**, Paris, v. 37, n. 10, p. 455-459, 1982.

8

*Alternativas tecnológicas
para o aproveitamento
de resíduos de
coqueiro gigante para
produção de adubo
orgânico; compostagem
e outras*

*Maria Urbana Corrêa Nunes
Júlio Renovato dos Santos*

INTRODUÇÃO

O coqueiro é uma planta de grande importância socioeconômica que além de produzir a água-de-coco e o albumem para indústria de alimentos e cosméticos, gera ainda uma grande quantidade de subprodutos e resíduos. Atualmente os resíduos vegetais do coqueiro: casca, cachos, folhas (Figura 1), “quenga” e paneiros, podem ser considerado como subprodutos devido ao alto valor agregado.



Figura 1. Resíduos do coqueiro. Da esquerda para direita: cachos com brácteas, cascas e folhas. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006.

Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

No Nordeste são cultivados, segundo dados do IBGE (2009), 224.918 hectares de coqueiros. Estimando-se que 90% dessa área seja direcionada para produção de coco seco, plantado na densidade de 100 plantas/ha e apresentando rendimento de 30 frutos/planta/ano, tem-se como resultado, 20 milhões 242 mil plantas e uma produção de 607 milhões 279 mil frutos. Considerando, para efeito de cálculo, que o peso médio da casca é 1,2 kg, da folha senescente 2,45 kg e que haverá emissão de 12 inflorescência/planta/ano, assim como, perda de 12 folhas/planta/ano, pode-se concluir que a produção anual de resíduos do coqueiro na região Nordeste equivalerá, aproximadamente, a 729 mil toneladas de casca; 595 mil toneladas de folhas e 243 mil toneladas de inflorescência, totalizando 1 milhão 567 mil toneladas de resíduos.

Em Sergipe, a área de coco colhida é de 35.017 hectares (IBGE, 2009). Estimando que 95% desta área é destinada a produção de coco seco, tem-se 99 milhões 798 mil frutos que corresponde, aproximadamente, a 120 mil toneladas de casca, 98 mil toneladas de folhas senescentes e 40 mil toneladas de inflorescências, totalizando 258 mil toneladas destes resíduos.

Com base no fato de que uma tonelada de resíduo gera 600 kg de composto orgânico, o potencial de produção deste insumo na região Nordeste será em torno de 940 mil toneladas e, em Sergipe, 155 mil toneladas. Este adubo orgânico constitui um insumo de grande importância para a manutenção da vida no solo, implantação de novos cultivos e revitalização dos coqueirais.

O fruto do coqueiro é constituído pela casca (epicarpo e mesocarpo) albúmen líquido ou água, albúmen sólido ou copra e endocarpo conhecido popularmente como “quenga” (Figura 2). A casca representa em torno de 57% do peso do fruto sendo composta pelo mesocarpo (fibra e pó) e epicarpo. O volume e o peso da casca variam com as condições de clima e solo da região de plantio, da adubação utilizada, dos tratamentos culturais e fitossanitários aplicados e da variedade cultivada.



Figura 2. Fruto do coqueiro gigante mostrando de fora para dentro o epicarpo (casca externa), mesocarpo (fibras e pó), endocarpo (casca que protege a polpa) e albúmen sólido ou polpa (parte branca). Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Fernando Luis Dultra Cintra

Atualmente a maioria das cascas de coco, folhas e cachos do coqueiro são descartados como lixo nas propriedades rurais, servindo como agente poluidor do meio ambiente e de risco para a saúde dos trabalhadores rurais, uma vez que constitui meio adequado para multiplicação de animais peçonhentos e insetos vetores de doenças. Esses resíduos do coqueiro constituem também excelentes matérias-primas para produção de adubos orgânicos de grande importância agrônômica, social e econômica sem desvantagens ecológicas.

O adubo orgânico originado desses resíduos poderá contribuir de maneira significativa para o aumento da produção do coqueiro devido aos efeitos benéficos na recuperação e manutenção das características físicas e biológicas do solo. Esses resíduos agem ainda como fornecedores de macro e micronutrientes, mineralizados durante o processo de compostagem, tornando-os de fácil absorção pelas plantas.

Quando utilizado nas adubações de plantio e cobertura do coqueiro pode trazer uma série de benefícios para o solo como aumento na retenção de água, redução de temperatura, aumento da porosidade e do pH do solo. Pode melhorar também a estruturação do solo com a formação de grumos e diminuição da compactação, beneficiando a multiplicação e penetração das raízes. Contribui para redução dos efeitos da seca sobre o desenvolvimento das plantas, economia da água de irrigação e melhoria das condições de solo para a multiplicação e atividade dos microrganismos benéficos que vivem associados às raízes das plantas como *Rhizobium*; Micorriza (KIEHL, 1985).

A tecnologia de aproveitamento dos resíduos do coqueiro pode gerar grande impacto social por constituir uma nova fonte de emprego e renda, desde a fase de coleta até a sua utilização na agricultura e poderá contribuir com a saúde pública pela redução dos focos de multiplicação de insetos vetores de doenças. Certamente terá 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, com redução do volume de lixo depositado no meio ambiente.

Quanto à repercussão econômica, considerando que uma tonelada de resíduo do coqueiro gera no mínimo 400 kg de composto, o estado de Sergipe apresenta um potencial de gerar, anualmente, 688,8 mil toneladas de composto o que representa cerca de 6,88 milhões de reais. Além disso, o uso dos compostos para adubação poderá gerar impacto significativo no sistema de produção do coqueiro.

CONCEITOS

Resíduo orgânico

O resíduo é constituído por matéria orgânica compostável, ou seja, de fácil biodegradação como a maioria dos restos vegetais e esterco e matéria orgânica resistente à compostagem (lignina, ceras, resinas, graxas, óleos dos vegetais, quitina dos artrópodes, couro, etc). O resíduo orgânico vegetal e animal, é a fonte de matéria prima para ser transformado em fertilizante orgânico, não podendo ser considerado adubo orgânico antes de ser

compostado. Os resíduos a serem compostados devem ter no início do processo o mínimo de 40% de matéria orgânica compostável expressa em matéria seca, para garantir um bom desprendimento de calor na leira e gerar quantidade significativa de húmus no final do processo.

Composto orgânico

Pela legislação brasileira é "todo produto de origem vegetal e animal que aplicado ao solo em quantidades, épocas e maneiras adequadas, proporciona melhoria de suas características físicas, químicas, físico-químicas e biológicas. Efetua correções de reações químicas desfavoráveis ou de excesso de toxidez e, fornece às raízes os nutrientes suficientes para produzir colheitas compensadoras com produtos de boa qualidade, sem causar danos ao solo, à planta e ao meio ambiente".

Compostagem

A compostagem é uma técnica idealizada para obter no mais curto espaço de tempo a estabilização ou humificação da matéria orgânica que na natureza se dá em tempo indeterminado (KIEHL, 1985). É um processo controlado de decomposição microbiana de uma massa heterogênea de resíduos no estado sólido e úmido. Durante esse processo não pode haver presença de moscas e de mau cheiro, sendo necessário fazer o controle de fatores que interferem na fermentação como a temperatura, umidade e aeração no interior da leira.

Compostagem aeróbica

A compostagem aeróbica é aquela em que a fermentação ocorre na presença de ar, sem compactação da massa a ser decomposta e sem encharcamento. Há elevação de temperatura muito acima da temperatura ambiente e desprendimento de gases inodoros e de vapor de água.

Compostagem laminar

É a compostagem montada em forma de lâmina no local onde será utilizado o composto humificado.

Mineralização

Processo necessário para que os nutrientes existentes na forma orgânica nos resíduos vegetais tornem-se disponíveis para a cultura. É a transformação bioquímica da matéria orgânica em sais minerais solúveis, os quais podem ser absorvidos pelas plantas.

Húmus

Produto final da compostagem da matéria orgânica crua. Excelente condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo.

Chorume

É o líquido escuro e mal cheiroso que escorre da leira em compostagem por excesso de umidade. Não pode existir em uma compostagem bem conduzida.

Pátio de compostagem

É o local onde são montadas e conduzidas as leiras de resíduos para serem compostados. O piso desse local deve ser impermeabilizado com cimento ou asfalto ou apenas compactado de modo que não haja mistura de solo com o composto durante o reviramento da leira de compostagem. Deve ter declive de 2 % a 3 % para não haver acúmulo de água na parte inferior da leira.

A CASCA DO COCO

A casca do fruto do coqueiro é constituída pelo epicarpo (parte externa) e pelo mesocarpo formado por fibras e pó na proporção aproximada de 30 % e 70 %, respectivamente. As cascas inteiras podem ser utilizadas para fabricação de adubo orgânico pelo processo de compostagem, cobertura do solo, fabricação manual de vasos para cultivo de plantas e na forma de "briquetes" ou "blocos prensados" em substituição ao carvão de madeira com grandes vantagens ecológicas e rendendo um valor calórico entre 3.000 e 4.000 kcal/Kg.

Um uso agrícola importante das cascas de coco é sua aplicação em cobertura de solo com o objetivo de evitar as perdas de água por evapotranspiração e, em menor grau, melhorar a fertilidade do solo em alguns nutrientes, entre os quais o potássio, seu principal constituinte. Neste caso, as cascas devem ser posicionadas com a parte interna voltada para o solo, numa área circular de 2,5 m de raio em relação ao tronco do coqueiro, e colocadas juntas de maneira a formar uma cobertura contínua sem deixar espaços vazios (Figura 3). As cascas devem estar preferencialmente úmidas, deixando-as imersas em água por um período de pelo menos 60 minutos antes de usá-las ou no mínimo, fazer uma rápida imersão.



Figura 3. Cobertura da área de coroamento do coqueiro usando as cascas de coco com a parte interna voltada para o solo. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes.

Essa técnica resulta em vários benefícios para a região de maior concentração de raízes, como retenção de água, redução da amplitude da temperatura do solo, mantendo-a mais amena, melhores condições para a microvida do solo e melhor controle das ervas espontâneas. Lentamente as cascas vão sendo decompostas e incorporando matéria orgânica ao solo.

As fibras são constituídas basicamente de lignina, são de lenta decomposição e levam de oito a dez anos para se decomporem na natureza. Devido a essa característica, tem grande utilidade na indústria de carpetes, escovas, vassouras e pincéis, estofamento de carros, placas para isolamento térmico e acústico, placas de conglomerados, vasos e placas para cultivo de plantas ornamentais, aditivo de gesso na construção civil, cordas, biomantas para contenção de erosão laminar, etc.

O pó originado da trituração da casca pode ser usado junto com as fibras na produção de compostos orgânicos ou separadamente, na fabricação de substrato agrícola. É hidrofílico, retendo de oito a dez vezes o seu peso em água, re-hidrata rapidamente e apresenta alta porosidade. Destaca-se como melhorador das características físicas do meio de cultivo das mais diversas espécies vegetais resultando no maior desenvolvimento de raízes.

O endocarpo ou “quenga” é amplamente usado na fabricação de bijuterias, bolsas, botões e artesanatos em geral. O “paneiro” ou parte fibrosa que se forma no caule junto à base da folha do coqueiro constitui matéria-prima de grande importância na confecção de artesanatos. Todos os resíduos do coqueiro podem ser transformados em adubo orgânico pelo processo de compostagem aeróbica em leiras ou laminar.

PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO DOS RESÍDUOS DO COQUEIRO EM COMPOSTOS ORGÂNICOS

Os resíduos do coqueiro são coletados e triturados em máquinas especiais (Figuras 4 e 5). As cascas devem ser umedecidas em água não clorada antes da trituração para evitar o desperdício do pó gerado no processo. O material triturado após passar por lavagem e hidrolização, é submetido ao processo de compostagem aeróbica em leiras com dimensões de 3 m de largura x 1,20 a 1,40 m de altura e comprimento variável. A leira de compostagem montada com a casca triturada mais esterco fresco de bovino ou ovino na proporção de 2:1 e tratada com o acelerador biológico, atinge a fase de humificação entre 120 e 150 dias. A adição de folhas e cachos com os ramos florais de coqueiro, triturados e em quantidade equivalente a 30 % do volume da leira facilita o processo de biodegradação.



Figura 4. Triturador de folhas e cachos do coqueiro. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes



Figura 5. Triturador de casca de coco seco e imersão de casca em água para serem trituradas. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Hidrolização da fibra

A trituração da casca gera dois subprodutos, ou seja, fibra e pó. Devido à constituição química da fibra que lhe confere alta resistência a biodegradação, há necessidade de fazer a hidrolização ácida para quebrar as fortes ligações químicas e permitir, assim, a ação dos microrganismos responsáveis pela decomposição. A hidrolização consiste na aplicação de uma solução de ácido fosfórico, sulfúrico ou nítrico na proporção de 3 litros de ácido para 1000 litros de água não clorada e 10 toneladas de casca triturada. Aplica-se a solução sobre as fibras da casca com pulverizador costal manual. As folhas, pedúnculo e ramos florais e as brácteas são compostados sem a hidrolização.

Preparo do inóculo com acelerador biológico

Em 400 litros de água não clorada, adicionar 1000 ml do acelerador mais 2,0 kg de açúcar cristal e 800 g de leite em pó desnatado, homogeneizar bem e deixar fermentar durante 72 horas. Adicionar mais 1600 litros de água não clorada, quantidade suficiente para aplicar em 10 toneladas de casca triturada.

Os trabalhos de pesquisa desenvolvidos na Embrapa Tabuleiros Costeiros, onde foram avaliados vários aceleradores do processo de compostagem, demonstraram que o uso do produto biológico Nutri-Húmus composto por bactérias aeróbicas e anaeróbicas, foi o mais eficiente na biodegradação da fibra da casca de coco (NUNES et al. 2007).

Inoculação da leira de compostagem

Após 36 horas da hidrolização, deve-se aplicar o inóculo para facilitar o processo de fermentação e de biodegradação das fibras. Durante a montagem da leira se utiliza duas partes de casca triturada mais uma parte de esterco, seguido da aplicação do inóculo com pulverizador costal (Figura 6). Após a inoculação, se a umidade do material a ser compostado estiver abaixo de 60%, aplica-se mais água pura. Tanto o inóculo como a água devem ser aplicados com pulverizador costal de maneira bem uniforme, de modo a atingir todo o material fibroso. Utilizar água de boa qualidade, não clorada e sem excesso de sais.



Figura 6. Aplicação do acelerador de compostagem sobre a camada de fibras de casca de coco. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.

Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Manejo da leira

Após 15 dias da montagem da leira, fazer o reviramento para homogeneizar todo o material que está sendo compostado (Figura 7), aguardar mais 30 dias e fazer re-aplicação do acelerador na mesma diluição inicial.



Figura 7. Reviramento da leira de compostagem com resíduos do coqueiro.

Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.

Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

O monitoramento da temperatura e da umidade da leira de compostagem é essencial ao bom andamento do processo de fermentação, o qual deve ser feito em intervalos de três dias, a partir de quinto dia da montagem da leira. Esse monitoramento pode ser feito utilizando termosonda (Figura 8), termômetro com escala de 0 °C a 80 °C

ou com um pedaço de vergalhão de ferro com diâmetro aproximado de 7,0 mm. No caso de usar o vergalhão, este deve ser introduzido na leira à profundidade de 1m, onde deve permanecer por 5 minutos. Ao retirá-lo, segurar imediatamente com a mão, a parte mediana do mesmo. Se a temperatura for tolerável significa que o processo de compostagem está ocorrendo normalmente se, no entanto, estiver de morno a frio, haverá necessidade de aumentar a temperatura; neste caso deve-se fazer novo reviramento. A temperatura da leira nos primeiros 15 a 20 dias atinge 60 a 70 °C, o que é importante para esterilização do composto; após esse período permanece na faixa de 45 °C a 55 °C decrescendo à medida que o material vai sendo humificado.



Figura 8. Monitoramento da temperatura da leira com termosonda. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

A umidade no interior da leira deve ser mantida em torno de 60 %. O monitoramento pode ser feito pelo método de secagem em estufa ou pelo teste da mão. Este teste, prático para o agricultor, consiste em pegar com a mão um pouco de material do interior da leira e comprimi-lo com bastante força. O ponto ideal da umidade é quando a água começa a verter entre os dedos, sem escorrer (Figura 9).



Figura 9. Teste da mão para monitoramento da umidade na leira de compostagem com casca de coco. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

O composto ou adubo orgânico pode ser utilizado na adubação do coqueiro quando atingir 50 % da humificação ou totalmente humificado com relação C/N de 8 a 10:1. (Figura 10).



Figura 10. Composto de casca de coco humificado. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Compostagem laminar

A compostagem laminar foi inspirada no processo natural que ocorre nas florestas. Todo o processo fermentativo é aeróbico, em ambiente propício ao desenvolvimento da macrofauna do solo como calêmbolos e minhocas e da microfauna a exemplo de fungos, bactérias e actinomicetos. É semelhante ao que ocorre na liteira das matas onde há três camadas: a) camada superficial de resíduos depositados recentemente, denominada de matéria orgânica crua com características originais bem definidas, b) camada intermediária denominada de "camada de fermentação" em que a matéria prima está sendo atacada por microrganismos e insetos, apresentando sinais de desintegração física e decomposição química, cheiro de mofo, coloração escura e com brilho, micélios de fungos e actinomicetes na forma de filamentos e pó de coloração branca e c) camada que está em contato direto com o solo, correspondente ao material decomposto, que perdeu totalmente suas características originais, apresenta coloração escura, cheiro de terra, fração coloidal e massa homogênea denominado de húmus (KIEHL, 1985).

Na compostagem laminar montada com materiais originados da própria área ou de áreas externas, inicialmente não há distinção de camadas como na liteira, mas durante o processo de fermentação a camada em contato com o solo humifica primeiro e em seguida as camadas intermediária e superficial, uma vez que não há reviramento manual. É feita a céu aberto, diretamente no local onde será incorporada a matéria orgânica bioestabilizada ou humificada.

Como montar a compostagem laminar na cultura do coqueiro

Capinar uma área circular com raio de 2,5 m a partir do estipe do coqueiro (Figura 11) e, nesta área, montar a lâmina de resíduos do coqueiro e esterco ou composto orgânico, distanciada 20 cm da planta. Espalhar, sobre o solo, esterco curtido ou composto orgânico úmido formando uma lâmina de 2 a 5 cm de espessura cobrindo toda a área, de preferência com o solo úmido (Figura 12).



Figura 11. Área circular com 2,5 m de raio para montagem da compostagem laminar. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes



Figura 12. Distribuição da primeira camada de esterco curtido de bovino sobre o solo. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

Colocar sobre o esterco uma camada de 10 a 15 cm de folhas e cachos do coqueiro triturados (Figura 13) ou cortados em pedaços pequenos de até 10 cm de comprimento (Figura 14). Quanto menor forem os pedaços mais rápida será a decomposição



Figura 13. Colocação da primeira camada de folhas e cachos de coqueiro triturados sobre a camada de esterco bovino . Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes



Figura 14. Corte da folha senescente de coqueiro em pedaços de até 10 cm para compostagem laminar. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Fernando Luis Dutra Cintra

Sobre esses resíduos colocar a segunda camada de esterco ou composto com aproximadamente 5 cm de espessura (Figura 15) e, em seguida, repetir a camada de folhas mais cachos triturados para finalizar as lâminas de resíduos para serem compostados (Figura 16). Essas proporções de folhas mais cachos e esterco são indicadas para que

haja adequada relação C/N dentro das camadas de resíduos, necessária ao trabalho dos microrganismos no processo de decomposição.



Figura 15. Colocação da segunda lâmina de esterco curtido de bovino sobre a camada de folhas e cachos. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

Foto: Fernando Luis Dultra Cintra



Figura 16. Distribuição de folhas e cachos triturados formando a segunda e última camada da compostagem laminar. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

Foto: Fernando Luis Dultra Cintra

A adição de pó de rocha (hiperfosfato de Gafsa) na forma de polvilhamento (Figura 17), sobre as camadas de esterco na dosagem de 60 g/m² enriquece o composto com macro e micronutrientes importantes para a nutrição das plantas e manutenção da fertilidade do solo.



Figura 17. Aplicação de pó de rocha sobre as camadas de esterco na compostagem laminar. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

Foto: Fernando Luis Dultra Cintra

Depois de montada (Figura 18), a compostagem laminar não é mais revirada. O reviramento é feito pelos insetos e minhocas e o tempo para atingir a fase de biostabilização ou humificação dependerá das condições de umidade na lâmina, temperatura ambiente, do tamanho dos resíduos utilizados e do desenvolvimento de organismos no interior das camadas de resíduos. Estará totalmente decomposta quando a camada superficial estiver completamente desintegrada e todas as camadas com aspecto homogêneo, de coloração escura e com cheiro de terra, o que normalmente ocorre em torno de 90 dias.



Figura 18. Compostagem laminar montada na área de maior concentração de raízes do coqueiro. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Foto: Maria Urbana Corrêa Nunes

A utilização de acelerador de compostagem sobre as camadas de resíduos torna o processo de fermentação mais rápido (D'ANDRÉA; e MEDEIROS, 2001; NUNES et. al. 2007). Como acelerador pode-se utilizar o nutri-húmus, microgeo ou biofertilizante líquido produzido na propriedade do agricultor. Durante o processo de montagem das lâminas, pulverizar o acelerador líquido sobre as camadas folhas e cachos.

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, conseqüentemente, absorção de água e nutrientes pelo coqueiro; c) melhora as condições físicas, biológicas e químicas do solo; d) evita o desenvolvimento de plantas espontâneas; e) reduz as perdas de água por evaporação mantendo a umidade no solo em níveis adequados para o coqueiro; 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.

Como desvantagem pode-se citar a superficialização do sistema radicular a qual não será problema se a prática for mantida permanentemente no coqueiral. Com esta conduta; as raízes, mesmo superficializadas, estarão sempre protegidas, mantendo assim, sua capacidade de absorção de água e nutrientes intacta. Quanto à função básica de sustentação da planta também não será problema, pois a prática é recomendada apenas para coqueiros adultos com todo o seu sistema radicular já estabelecido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aproveitamento dos resíduos do coqueiro como cobertura de solo e produção de compostos, em leiras ou na forma de compostagem laminar, é uma alternativa de importância ambiental, social e econômica de grande significância no processo de produção do coqueiro. O grande volume e peso desses resíduos que são descartados como lixo ou queimados nas propriedades podem ser transformados em grande quantidade de adubo orgânico para o sistema de produção do coqueiro como meio de melhorar as condições físicas, biológicas e químicas do solo e, conseqüentemente, a produtividade e a sustentabilidade da cultura.

AGRADECIMENTOS

Ao estagiário Thiago Claiton dos Santos e ao Sr. Romualdo Rosa de Almeida, funcionário da Embrapa Tabuleiros Costeiros pelo apoio na

condução dos trabalhos de pesquisa que deram origem à maioria das informações contidas nesse capítulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'ANDRÉA, P. A.; MEDEIROS, M. B. Biofertilizantes biodinâmicos na nutrição e proteção de hortaliças. In: VON OSTERROHT, M. (Org.). **HORTIBIO**: 2001. Botucatu: Agroecológica, p. 225-232, 2001.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, 2009.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 1985. 492 p.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R.; SANTOS, T. C. **Tecnologia para biodegradação da casca de coco seco e de outros resíduos do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 5 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 46).

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M. **Compostagem laminar**: uma alternativa para o manejo de resíduos orgânicos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 169).

9

*A minhocultura e
vermicompostagem
como alternativas para
aproveitamento de
resíduos orgânicos de
coqueiro gigante
na pequena propriedade*

Adriana Maria de Aquino

INTRODUÇÃO

A minhocultura ou vermicompostagem começou a se expandir pelo mundo na década de 70 e a partir dos anos 80 e 90 passou a ser alvo de estudos pela comunidade científica. A minhocultura tem várias aplicações e adapta-se muito facilmente tanto ao campo como ao meio urbano, tendo dupla função a produção de húmus e a produção das minhocas. A comercialização de ambos pode complementar a renda familiar e contribuir para a reciclagem de rejeitos que poluem o ambiente. Nesse capítulo serão apresentados os aspectos gerais sobre as características ecológicas das minhocas utilizadas na minhocultura, bem como relacionadas ao manejo dos resíduos orgânicos e o preparo dos canteiros para criá-las.

MINHOCAS E ASPECTOS ECOLÓGICOS

As minhocas são animais saprófagos, alimentando-se, principalmente, da matéria orgânica em vários estágios de decomposição. Solo, microrganismos, microfauna e mesofauna também fazem parte da sua dieta. Com base na alimentação podem ser divididas em geófagos, que ingerem grande quantidade de solo, normalmente com maior teor de matéria orgânica e, detritívoras, que se alimentam principalmente da matéria orgânica em decomposição.

De acordo com o ambiente no qual vivem e algumas de suas características morfofisiológicas, as minhocas podem ser diferenciadas em categorias ecológicas: epigeicas, endogeicas e anécicas (LEE, 1985; RIGHI, 1990).

As minhocas epigeicas vivem acima do solo, principalmente na serapilheira, cascas de árvore em decomposição e fendas de árvores. Essas minhocas necessitam de uma grande quantidade de matéria orgânica na sua dieta. Geralmente são pequenas, pobremente adaptadas à escavação e prolíferas. Ao contrário, as anécicas são minhocas grandes e pigmentadas, constroem galerias subterrâneas e ninhos para abrigos. As minhocas endogeicas, por sua vez, vivem no solo, são geófagos e consistem principalmente de minhocas despigmentadas.

Espécies de minhocas utilizadas na vermicompostagem

As espécies mais adaptadas à vermicompostagem são as epigeicas. As espécies *Eisenia foetida*, *E. andrei* e *Eudrilus eugeniae*, por

alimentarem-se de resíduos orgânicos semi-crus, terem alta capacidade para proliferarem e crescimento muito rápido têm sido as mais utilizadas. As duas primeiras são conhecidas como vermelha-da-california e a outra noturna africana.

Em alguns casos, a vermelha-da-califórnia é preferida por adaptar-se melhor ao cativeiro, do que a noturna africana que, na falta de alimento e umidade, rapidamente busca outros ambientes. Em outras situações, a noturna africana é a escolhida, por atingir maior tamanho e peso, aspecto interessante para os que as comercializam.

Reprodução das minhocas

As minhocas são hermafroditas, o que significa que apresentam órgão reprodutor masculino e feminino no mesmo indivíduo. No entanto, necessitam de dois indivíduos para que ocorra a reprodução, após a cópula e a conseqüente troca de gametas masculino ocorre a fecundação. Cerca de quatro dias depois, dá-se a formação dos casulos, uma espécie de bolsa que se forma a partir do clitelo. O clitelo é uma região mais espessa que se situa na porção anterior da minhoca, sendo facilmente visível nas adultas.

O casulo contém as reservas nutritivas para o desenvolvimento do embrião, que leva de 14 a 44 dias, com uma média de 23 dias, ocorrendo então a eclosão das minhocas-filhas. Cada casulo pode dar origem a um número de minhocas que varia de 1 a 9, com frequência média de 3 minhocas por casulo (VENTER, REINECK, 1988).

Em condições favoráveis, as minhocas-filhas atingem a maturidade sexual e com completa formação do clitelo, dentro de 40 a 60 dias, quando então estarão aptas à reprodução.

SUBSTRATOS PARA A VERMICOMPOSTAGEM

O resíduo orgânico que serve como alimento para as minhocas, ao passar por seu trato digestivo sofre transformações que favorecem a formação da matéria orgânica estabilizada, ou seja, do adubo orgânico conhecido como "húmus de minhoca" ou "vermicomposto".

Para iniciar-se na minhocultura, seja no campo ou na cidade, é fundamental que haja resíduos orgânicos disponíveis na propriedade ou o mais próximo possível. O esterco bovino tem sido o mais utilizado porque é de fácil manuseio e as minhocas se adaptam muito bem. Mas também podem ser utilizados estercos de cavalo e de coelho. Os resíduos vegetais, como o capim napiê, restos de capina, leguminosas e folhas também podem ser aproveitados. Para quem está na cidade,

resíduos domésticos como casca de vegetais e frutas cozidas ou não, guardanapos de papel e todos os tipos de resíduos orgânicos que normalmente vão para lixeira podem ser aproveitados.

Para preparar os substratos antes de colocar as minhocas, independentemente se misturados ou não a outros resíduos, deve-se ter o cuidado, para que a temperatura já esteja controlada. Caso contrário, as minhocas podem morrer devido a alta temperatura e a liberação de amônia, no caso dos esterco.

Os esterco, quando recolhidos frescos, necessitam sofrer um pré-tratamento antes de serem oferecidos às minhocas, pois ao iniciar o processo de decomposição, a temperatura pode atingir 70° ou mais. Recomenda-se que os esterco sejam amontoados em pilhas e que a temperatura seja controlada com um termômetro ou utilizando-se uma barra de ferro. A sugestão é que, quando não é possível mais segurá-la realize o reviramento, que consiste na inversão da camada interna para a externa e vice-versa.

Este procedimento é repetido até que a temperatura se estabilize em torno de 25°C, podendo levar uns 15 a 20 dias. Após a estabilização da temperatura, as minhocas podem ser introduzidas. Além de facilitar o preparo dos canteiros, essa etapa é desejável porque inibe a germinação de plantas espontâneas e elimina organismos não benéficos.

A qualidade do adubo produzido dependerá da qualidade do resíduo orgânico utilizado, bem como da forma como será manejado durante todo o processo da vermicompostagem. Para o esterco bovino, que apresenta uma relação C/N em torno de 30 (Tabela 1), a vermicompostagem pode levar 30-40 dias. Para outros resíduos, com relação C/N acima desse valor, o tempo será mais longo, especialmente, se não forem triturados.

Para reduzir esse tempo e facilitar o processo, recomenda-se, quando possível triturá-los, por exemplo, em picadeira para forragens e misturá-los a outros resíduos. Alguns resíduos apresentam alta relação C/N e o baixo conteúdo de nitrogênio limitando totalmente a sobrevivência das minhocas. Entretanto, quando misturados a outros resíduos orgânicos em até 50%, é possível estabelecer ótimas condições biológicas e químicas para os organismos decompositores.

A adição de materiais ricos em nitrogênio, como as leguminosas, pode trazer uma série de vantagens, desde que facilmente disponíveis. A utilização de palha ou similares, leucena e esterco, na proporção de 25% + 25% + 50%, respectivamente, proporciona a produção de vermicomposto 30% mais rico em N e considerável economia de esterco (Silva, 1992).

Tabela 1. Composição de alguns resíduos orgânicos.

<i>Resíduo orgânico⁽¹⁾</i>	<i>%C</i>	<i>%N</i>	<i>Relação C/N</i>	<i>Autores</i>
Esterco de boi	40	1,20	33	Aquino, 1996
Esterco de cavalo	26	1,44	18	Kiehl, 1985
Esterco de galinha poedeira	17	4,00	4	Almeida, 1991
Esterco de porco	49	3,06	16	Petrussi <i>et al.</i> (1988)
Palha de capim colômbio	51	0,41	124	Silva, 1992
Leucena	47	3,28	14	Silva, 1992
Guandu	52	3,10	17	Aquino, 1996
Mucuna preta	49	2,24	22	Kiehl, 1985
Crotalária júncea	51	1,95	26	Kiehl, 1985
Bagaço de cana-de-açúcar	55	0,20	273	Aquino, 1996

⁽¹⁾Seco à 65°C.

TIPOS DE CANTEIROS

Os tipos de canteiros utilizados para a criação de minhocas e produção de vermicompostos – húmus de minhocas podem ser os mais variados possíveis e, preferencialmente, devem se adequar aos materiais disponíveis na propriedade. Os canteiros facilitam em termos de organização, mas dependendo do objetivo da vermicompostagem, podem ser dispensados e os substratos colocados diretamente no solo, pois se as condições dos substratos estiverem adequadas às minhocas, elas não fugirão.

Considerando que as minhocas utilizadas se deslocam preferencialmente na horizontal, os canteiros devem ter no máximo 40 cm de altura, sejam leiras, anéis de concreto e canteiros de alvenaria, bambu, etc. , de tal forma que aproximadamente 35 cm sejam ocupados pelo substrato e o restante por cobertura com palha. A cobertura com palha é importante para manter a umidade e proteger as minhocas contra a luz.

O comprimento do canteiro pode variar de acordo com a disponibilidade da área. Sugere-se que a largura seja no máximo de 1 m para facilitar o manejo do canteiro. Os canteiros devem ter drenagem, ou seja, escoamento de água suficiente para que a mesma não se acumule no fundo. A utilização de pedras britadas tem sido eficiente para este fim, quando os canteiros são feitos de bambu.

Para cada metro cúbico de canteiro é utilizado pelo menos meio litro de minhocas, o que corresponde a cerca de 1000 minhocas. A cobertura dos canteiros pode ser feita com telhas de amianto, plástico, sapê, folha de bananeira ou outros materiais disponíveis e tem por fim evitar o excesso de água da chuva, que acarreta na lixiviação de alguns nutrientes do substrato. Além disso, a ausência de oxigênio, causado pelo excesso de água afeta a atividade das minhocas e, também promove a perda de N por volatilização.

Confecção de canteiro para coleta biofertilizante durante a vermicompostagem.

Para coleta do biofertilizante, o fundo do canteiro também é de alvenaria construído com uma inclinação de 12 cm em direção ao centro do canteiro, de forma a conduzir o líquido para uma canaleta, que dispõe de um tela protetora 1 m

2 m

. O biofertilizante é recolhido num recipiente, o qual deve ser retirado semanalmente, ou conforme a periodicidade da irrigação dos canteiros e acondicionados em garrafas "pet", por exemplo, podendo ser aplicável em geral na produção de mudas, hortaliças, frutíferas.

Confecção de um canteiro de bambu

Para a construção de um canteiro nas dimensões de 2 x 1 x 0,40 m utilizam-se os seguintes materiais: 10 bambus de 6 m de comprimento (± 6 cm de diâmetro) cada, 3 estacas de sabiá (sansão do campo), sombrite de 50 ou 70% (material utilizado na construção de viveiro de plantas); 2 kg arame 16, marreta, alicate de corte, serrote.

As estacas fornecem sustentação à estrutura do minhocário e devem ser enterradas no solo com marreta a 20 cm de profundidade. Inicialmente, coloca-se três estacas em cada canto, uma por dentro e duas por fora. Em cada lateral de 2 m, coloque duas estacas a uma distância de, aproximadamente, 60 cm entre elas e nas laterais de 1 m, fixe também uma estaca a meia distância dos cantos. Corte os bambus com 2 m de comprimento e coloque um sobre o outro, até atingir a altura de 40 cm. Depois trança-se o bambu e a estaca com o arame para garantir a amarração. Após montar a estrutura, colocar o sombrite que cobre o fundo e as laterais do canteiro. Este deve ser costurado no bambu com o próprio arame.

MANEJO DURANTE A VERMICOMPOSTAGEM

A umidade é fator limitante para o processo, pois as minhocas

realizam as trocas gasosas através da epiderme e, portanto, o ideal é manter o nível de 60 a 70% de umidade, o suficiente para que, ao apertar uma amostra do substrato na mão, não escorra água.

Durante a vermicompostagem deve-se ter o cuidado com os predadores das minhocas. Os mais frequentes são as sanguessugas e as formigas. As formigas, muitas vezes, podem ser controladas com cal ao redor dos canteiros ou canaletas estreitas construídas ao redor dos canteiros para colocação de óleo queimado, por exemplo. Entretanto, quando a população é baixa não causa sérios danos.

Ao contrário, as sanguessugas são extremamente danosas, pois alimentam-se fixando suas ventosas no corpo das minhocas. Por terem a aparência muito similar à das minhocas, percebe-se sua presença quando a infestação é alta e grande quantidade de minhocas já morreram. Nesse caso, é melhor reiniciar a criação com nova matriz de minhocas. Porém, se os canteiros são cuidadosamente observados periodicamente, e sem excesso de umidade, é possível retirá-las manualmente, evitando grande contaminação.

Ao contrário da compostagem convencional, não é necessário o reviramento do substrato nos canteiros ou das leiras. As minhocas através do seu deslocamento, ingerindo e defecando na superfície promovem o reviramento do substrato. Como resultado da sua atividade, ao final do processo, ocorre a produção de material mais estabilizado, ou seja com carbono na forma humificada.

O tempo para que o vermicomposto fique pronto varia com a composição original dos resíduos, mas em geral a vermicompostagem do esterco bovino leva em média 45 dias e quando complementado com material fibroso pode levar até 90 dias, conforme já detalhado anteriormente.

Quando o vermicomposto está pronto, ou seja, o substrato está estabilizado e em condições de uso agrícola, normalmente apresenta aparência de pó de café. Observa-se também que as minhocas ficam mais lentas e mais magras, sendo esse fenômeno natural, uma vez que não dispõem mais de alimento. Uma dica é esfregar uma porção do substrato nas mãos, se ficar com aparência de graxa significa que está estabilizado (KIEHL, 1985).

As minhocas não são capazes de aumentar a quantidade de nutrientes em relação aos que já haviam nos resíduos, mas são capazes de estimular a produção de substâncias hormonais como indicam alguns trabalhos (TOMATI et al. 1988; CANELLAS et al. 2002; ARACON et al. 2008) e de tornar o húmus mais estável, sendo esta uma propriedade muito importante para evitar erosão e para melhorar o aproveitamento

dos nutrientes do solo .

A aplicação deste húmus é bastante eficiente como componente dos substratos para a produção de mudas, hortas, plantas ornamentais e gramados esportivos.

SEPARAÇÃO DAS MINHOCAS E DO VERMICOMPOSTO

Pode ocorrer, depois de certo tempo, limitação de espaço e de alimento para as minhocas e por isto deve-se ter cuidado para que não fujam para outro local à procura de melhores condições para sua sobrevivência. Visando poupar mão-de-obra, sugere-se a instalação de canteiros contendo divisórias. Aos 40 dias, aproximadamente, a divisória deve ser suspensa, e as minhocas se encaminham, naturalmente, para o esterco recém colocado no outro canteiro, quando necessário. Durante uma semana mantém-se a divisória suspensa e ao final deste período deve-se observar se as minhocas já migraram; caso tenham migrado para o material recém colocado, abaixa-se a divisória e retira-se o húmus. Desta forma, não é necessário peneirar o vermicomposto para separar as minhocas.

Existem diferentes formas para a separação das minhocas: peneiramento, iscas, divisórias em canteiros, dentre outras.

Para a separação das minhocas com peneiras deve-se evitar as irrigações do vermicomposto pelo menos uma semana antes. Dentre os métodos, a utilização de peneiras tem a vantagem de promover grande eficiência na separação, porém é um trabalho exaustivo e, muitas vezes dificultado pela limitação de mão-de-obra.

As iscas já não envolvem grande esforço, e podem ser feitas utilizando-se peneiras sobre o substrato contendo resíduo orgânico fresco. E são deixadas por cerca de uma semana ou o tempo suficiente para as minhocas migrarem do vermicomposto para o resíduo fresco.

A escolha do método para a separação das minhocas do vermicomposto deve ser adaptado à conveniência do produtor.

RECICLAGEM DAS MINHOCAS

As minhocas recolhidas são utilizadas para a produção de vermicomposto de nova partida de resíduos orgânicos e o excedente pode ser comercializado para a produção de farinha como complemento alimentar de animais, como ração ou *in natura*, para isca de pesca e complementação alimentar das galinhas.

A produção de farinha implica na desidratação corporal das minhocas. Existem vários métodos para isso, sendo a liofilização (desidratação a frio) o mais empregado. Como a minhoca tem muita água o rendimento é baixo, sendo necessário 7-9 kg de minhocas para produzir 1 kg de farinha. Na farinha são encontrados aminoácidos essenciais e vitaminas importantes para o desenvolvimento animal e até para consumo humano. Os estudos a nível mundial estão mais avançados, sendo um mercado em grande expansão.

PASSOS PARA A REALIZAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM

Nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 são apresentadas as etapas que constituem a vermicompostagem.



Figura 1. Preparo do substrato



Figura 2 Tipos de canteiros



Figura 3. Introdução das minhocas – 1 litro por metro quadrado



Figura 4. Irrigação dos canteiros já preparados



Figura 5. Cobertura com palha seca

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reciclagem é fundamental para a conservação ambiental, uma vez que permite a transformação dos resíduos orgânicos cujo acúmulo é indesejável no ambiente. A vermicompostagem é uma opção interessante pela possibilidade de integrar as atividades animal e vegetal na propriedade. O vermicomposto apresenta excelentes características como condicionador do solo, promovendo melhoria na qualidade do mesmo. Além desses aspectos representa importante ferramenta para promover a revitalização de culturas perenes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. L. **Contribuição da adubação orgânica para a fertilidade do solo**. 1991. 192 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1991.

AQUINO, A. M. de. **Vermicompostagem**: caracterização de demandas e alternativas de substratos enriquecidos com leguminosas e fósforo. 1996. 177 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí. 1996.

ARANCON, N.; CANNON, J.; EDWARDS, C. A. et al Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 39, n. 1, p. 91-99, 2008.

CANELLAS, L. P.; OLIVARES, F. L.; OKOROKOVA-FAÇANHA, A. L.; FAÇANHA, A. R. Humic Acids Isolated from Earthworm Compost Enhance Root Elongation, Lateral Root Emergence, and Plasma Membrane H⁺-ATPase Activity in Maize Roots. **Plant Physiol**, v. 130, n. 4, p. 1951-1957, 2002.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.

LEE, K. E. **Earthworms**: their ecology and relationships with soils and land use. London: Academic, 1985. 411 p.

PETRUSSI, F.; NOBILI, M.; VIOTTO, M.; SEGUI, P. Characterization of organic matter from animal manures after digestion by earthworms. **Plant and Soil**, Holanda, v. 105, p. 41-46, 1988.

RIGHI, G. **Minhocas de Mato Grosso e de Rondônia**. Brasília: Conselho Nacional Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 1990. 157 p.

SILVA, V. F.da. **Vermicompostagem utilizando esterco e palha enriquecida com N e P**: processo de produção e avaliação para a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). Itaguaí: UFRRJ, 1992. 118 p.

TOMATI, U.; GRAPPEILI, A.; GAILI, E. The hormone-like effect of earthworm casts on plant growth. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 5, p. 288-294, 1988.

VENTER, J. M.; REINDECKE, A. J. The life-cycle of the compost worm *Eisenia foetida* (Oligochaeta). **South African Journal of Zoology**, Africa do Sul, v. 23, n. 3, p. 161-165, 1988.

10

*Doenças e métodos
de controle ajustados
à baixa capacidade
de investimento
dos pequenos
produtores rurais*

*Dulce Regina Nunes Warwick
Viviane Talamini*

INTRODUÇÃO

O coqueiro é atacado por vários agentes etiológicos que causam prejuízos significativos à sua exploração. O diagnóstico adequado das doenças provocadas por estes agentes é fundamental para que medidas de controle sejam implementadas. Este capítulo foi elaborado para servir como um guia para engenheiros agrônomos, estudantes, agricultores, técnicos enfim para todos aqueles interessados no desenvolvimento racional da cocoicultura. As informações aqui apresentadas baseiam-se em observações das autoras nos mais diferentes ecossistemas onde se planta coqueiro no Brasil e em uma extensa revisão na literatura nacional e internacional. Este capítulo será útil para identificação e controle de doenças julgadas economicamente importantes, como também daquelas de ocorrência menos comum como é o caso da murcha de fitomonas. De modo similar, a resinose que ocorre esporadicamente em regiões produtoras da Ásia, atualmente provoca um surto em larga escala, causando muitos prejuízos em plantios de coqueiro anão irrigado e híbridos. Foram ainda acrescentadas figuras para auxiliar na identificação correta da cada doença. Espera-se que com a utilização das informações ora apresentadas, as perdas de produção de coqueiro, devidas ao ataque de doenças sejam minimizadas significativamente. Os produtos químicos mencionados neste trabalho não estão registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, porém representam o resultado de pesquisa de instituições com ampla experiência no manejo desta cultura.

PRINCIPAIS DOENÇAS FOLIARES

MANCHA FOLIAR

A mancha foliar, também conhecida com helmintosporiose, ocorre principalmente em viveiros, nas condições de alta umidade, pouco arejamento e temperaturas entre 18 a 27°C. Fungo cosmopolita é comum em vários outros hospedeiros.

Agente causal

A mancha foliar é causada por *Bipolaris incurvata* Dreschs (*Drechslera incurvata*, *Helminthosporium incurvatum*, *H. halodes*), Teleomorfo: *Cochliobolus* sp (PLOETZ *et al.* 1994).

Sintomas

Em geral, os primeiros sintomas aparecem oito dias após a penetração do fungo. Neste estágio as lesões são arredondadas e com

o diâmetro menor que dois milímetros, têm a cor verde claro com o centro mais escuro ocorrendo a formação de um halo amarelado. Esses sintomas evoluem com o desenvolvimento da doença. As manchas tornam-se ovais, alongadas no sentido da nervura dos folíolos, a cor torna-se marrom clara no centro e com uma cor mais escura na periferia e o halo amarelo persiste (Figura 1). Em casos severos as lesões coalescem e as margens dos folíolos tornam-se necróticas.



Figura 1. Mancha foliar causada por *Bipolaris incurvata*

Danos e distúrbios fisiológicos

A mancha foliar pode provocar danos significativos em plantios jovens, principalmente em viveiros, que além de prejudicar o estado fitossanitário das plantas, diminui o valor de mercado das mesmas (PLOETZ et al. 1994). Nos casos mais severos, esse patógeno pode provocar a morte das plantas, principalmente tratando-se de germoplasma mais susceptível, como é o caso das variedades de origem polínésica.

Em dosagens elevadas, o nitrogênio aumenta a susceptibilidade das plantas. O enxofre não apresenta efeito na doença enquanto que o potássio e o fósforo diminuem sua severidade. Observa-se ainda, que a importância do patógeno diminui com o aumento da idade das plantas.

Controle

Estudando os mecanismos de resistência varietal, não foi comprovada uma relação entre o número de estômatos na face inferior

da folha com a susceptibilidade ao fungo. As variedades de coqueiro são classificadas em tres grupos: um tipo resistente, que se caracteriza pela não evolução das lesões após a inoculação com o fungo, como é o caso do GOA (gigante-do-oeste-africano) e do PB 121 (anão-amarelo-da-malásia x GOA.); um outro tipo suscetível, caracterizado por um crescimento rápido das lesões, com necrose e a formação abundante de esporos, na face inferior e superior das folhas, representado pelo gigante-da-polinésia. O tipo intermediário apresenta uma evolução limitada das lesões e uma esporulação pouco abundante, sendo o caso do Anão Verde. Estudos posteriores realizados em relação aos mecanismos de hereditariedade indicam que a resistência observada na variedade GOA é do tipo dominante.

O controle mais utilizado é o químico, através da aplicação preventiva de fungicidas, sendo o captan e o tebuconazole bastante eficientes, em intervalos de 15 dias, direcionando-se o jato para a face inferior dos folíolos deve-se ainda remover as folhas infectadas.

Gallash (1974) propõe a utilização de uma adubação balanceada, sem excesso de nitrogênio e a eliminação de plantas daninhas que constituem-se em importantes medidas preventivas.

LIXA PEQUENA

A lixa pequena é uma doença típica do Brasil. No exterior só foi detectada na Guiana Francesa. A lixa-pequena foi relatada pela primeira vez em 1940, no Estado de Pernambuco. Sendo encontrada atualmente em quase todas as regiões onde se cultiva o coqueiro, causando prejuízos mais acentuados em locais com alta precipitação. É considerada a doença mais importante da cultura nos estados de Pernambuco, Pará e Bahia. Tem como **plantas hospedeiras**: buri-de-praia (*Allagoptera brevicalyx*), mané-vêio (*Bactris ferruginea*) e ouricuri (*Syagrus coronata*).

Agente causal

O agente da lixa pequena é o fungo ascomiceto *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória. (*Phyllachora torrendiella* (Batista) Subileau), (*Catacauma torrendiella* Batista) (VITÓRIA et al, 2008).

Sintomas

A doença é caracterizada por pequenos pontos negros, também conhecidos como verrugas, os quais ocorrem por todas as áreas dos folíolos, ráquis e frutos do coqueiro. Estas lesões tem a forma de um diamante, paralelo com as nervuras dos folíolos, com uma crosta negra, medindo de 5 a 7 cm de comprimento (SUBILEAU, 1993). Posteriormente

um halo amarelo circunda estas lesões, que evoluem para uma necrose (Figura 2). Essas manchas necrosadas coalescem, tornando as folhas senescentes prematuramente.

Danos e distúrbios fisiológicos

Quando o ataque é severo, as folhas secam e caem prematuramente, os cachos ficam totalmente sem suporte, pendem e os frutos caem, o que prejudica a produção. Os prejuízos provocados por este fungo são variáveis. Em condições de alta umidade, como na Bahia e no Pará, onde a incidência é bastante alta, pode causar perdas significativas na produtividade.

Dados sobre a importância econômica da lixa-pequena são estimados, tendo em vista a ocorrência concomitante de outros patógenos em um coqueiral safreiro.

Controle

Vários ensaios têm sido realizados para o controle químico da lixa pequena, utilizando fungicidas, com diferentes resultados.

Na Bahia, a utilização de doguadine, proporcionou um bom controle sobre a doença. Em Sergipe, misturas de benomyl com PCNB e benomyl com carbendazim resultaram em um controle razoável (RAM, 1990). Estas recomendações são resultados de pesquisas da Embrapa, com a retirada do mercado do Benlate, a opção é o tiofanato metílico, que tem um modo de ação semelhante ao benomyl. No Pará, um ensaio em árvores adultas revelou que a mistura de benomyl com carbendazim reduziu a incidência da doença, quando aplicadas mensalmente ou bimensalmente. As injeções no estipe, com benomyl não produziram os efeitos esperados. Apesar dos resultados positivos da aplicação de fungicidas, a prática dessa técnica em grandes plantios é considerada inviável devido ao porte das plantas. Nos estudos sobre a relação entre níveis de adubação e incidência das lixas foram encontrados resultados significativos somente no primeiro ano do plantio, demonstrando que altas dosagens de potássio favorecem à doença, enquanto que altas dosagens de nitrogênio reduzem o número de estromas de uma determinada folha.

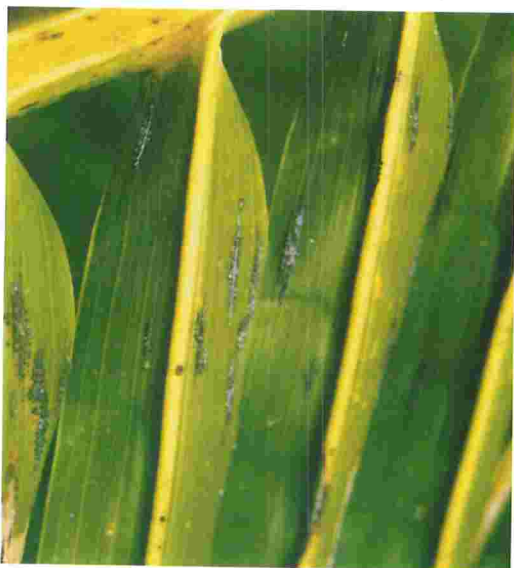


Figura 2. Estromas de lixa pequena, *Camarotella torrendiella*

Esse efeito é bastante significativo nos primeiros anos de plantio, sendo que a longo termo, esse efeito parece ser limitado. A presença de N, P, K e Mg pouco influenciaram na incidência das lixas nos anos posteriores (LEAL et al, 1994).

Leal e outros (1997) avaliaram o germoplasma de coqueiro anão e os resultados mostraram que embora ocorram diferenças entre as variedades avaliadas, todas são susceptíveis. Na avaliação de oito variedades de coqueiro gigante, e de híbridos não foi encontrado nenhum germoplasma com um grau de resistência genética aceitável (LEAL et al, 1996; 1998).

No Nordeste, os estromas de lixa são colonizados por diferentes fungos. O *Hansfordia* e o *Acremonium* são hiperparasitas, encontrados freqüentemente sobre os estromas, principalmente na época mais chuvosa (WARWICK, 2001). No Pará, encontra-se o *Septofusidium elegans* sobre os peritécios das lixas enquanto o estágio de espermogônia é mais parasitado pelo *Acremonium*. Foi constatada, uma diminuição na epidemia de lixa pequena, que se traduziu por um aumento de folhas verdes dos coqueiros com 18 meses, de 12-15 para 22-25 após a instalação do hiperparasita. Esse controle é atribuído a um incremento natural dos fungos hiperparasitas, já que o clima da região é bastante adequado ao desenvolvimento de fungos (SUBILEAU, 1993).

LIXA-GRANDE

A lixa-grande foi descrita originalmente na macaúba (*Acrocomia aculeata*) e no buri-de-praia, (*Allagoptera arenaria*), atualmente é encontrada nos plantios dos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e do Nordeste do Brasil (VIANA et al, 2005). Outra palmeira hospedeira é a piaçava (*Attalea funifera*).

Agente causal

O fungo causador da lixa grande é o *Coccostromopsis palmicola* (Speg) K.D. Hyde & P. F. Cannon (*Coccostroma palmicola* (Speg.) von Arx & Muller), ascomiceto da ordem Sphaeriales (JOLY, 1961).

Sintomas

Ocorre a formação de estromas marrons, rugosos, circulares, isolados, em linhas ou coalescentes, que surgem principalmente na parte superior dos folíolos, ocorrendo em menor número na face inferior. A ráquis foliar também é bastante atacada.

Os estromas desse fungo soltam-se facilmente, eles são mais superficiais que os estromas da lixa pequena (Figura 3).



Figura 3. Estromas de lixa grande, *Coccostromopsis palmicola*

Danos e distúrbios fisiológicos

Quando o ataque é severo, os cachos ficam totalmente sem suporte, pendem e os frutos caem, o que prejudica a produção. Dados sobre a importância econômica da lixa grande são estimados, tendo em vista a ocorrência de outros patógenos foliares. A lixa grande em conjunto com as outras doenças foliares do coqueiro provocam a morte prematura das folhas inferiores, diminuindo em até 50% a área fotossintética e deixando os cachos mais velhos sem sustentação, com a conseqüente queda de frutos imaturos.

Controle

Os fungos hiperparasitas, utilizados no controle da lixa pequena, são também eficientes para a lixa grande, pois os mesmos fungos colonizam ambas as lixas. No caso de coqueiro gigante, a adubação mineral tem efeito sobre a incidência da lixa somente no primeiro ano de plantio. A presença de nitrogênio e/ou fósforo proporciona uma menor incidência da doença, enquanto que o potássio tem um efeito contrário, na presença de K a doença é mais severa.

QUEIMA DAS FOLHAS

A queima das folhas do coqueiro provoca o ressecamento precoce das folhas basais do coqueiro. Em 1975, foi detectada pela primeira vez no Estado de Sergipe, no município de Estância, com a rápida expansão da epidemia nos anos seguintes nos municípios vizinhos (SOUZA FILHO et al, 1979). No ano de 1987, a queima das folhas foi encontrada nas plantações industriais dos Estados do Pará e Paraíba, causando muita preocupação para os produtores. Atualmente, a doença encontra-se disseminada em vários estados brasileiros, em geral esta sempre associada a presença de lixa-grande. A doença é originária do Brasil e ocorre de forma epidêmica em Alagoas, Bahia, Paraíba, Pará, Pernambuco, Rio G. do Norte e Sergipe. Em outros países, é citada apenas na Guiana Francesa (RENARD, 1989).

Agente causal

A queima das folhas é causada pelo fungo *Botryosphaeria cocogena* Subileau sendo a forma imperfeita do fungo o *Lasiodiplodia* (*Botryodiplodia*) *theobromae* Pat.

Sintomas

A doença manifesta-se através do empardecimento, ressecamento e morte prematura das folhas do coqueiro. Nos folíolos, os sintomas são caracterizados por manchas com coloração marrom-avermelhada que se localizam na extremidade/margem ou no meio dos folíolos,

desenvolvendo-se em direção a ráquis (Figura 4). Porém, frequentemente, os sintomas desenvolvem-se a partir da extremidade da folha provocando no início, lesões em forma de “V” (Figura 5)

As lesões provocados pelo *Botryosphaeria* tem início na maioria das vezes, nos estromas de lixa grande ou pequena e com menos freqüência, nos locais onde ocorre a quebra da ráquis, provocada principalmente por déficit hídrico.

Danos e distúrbios fisiológicos

As inoculações artificiais com suspensão de conídios não resultaram no aparecimento de sintomas da doença. Somente com o ferimento da folha e a colocação de micélio é que os sintomas foram reproduzidos (WARWICK et al, 1994). A constatação de que *B. cocogena* é um parasita facultativo, que necessita de um ferimento para causar necrose no tecido foliar também já foi relatada por outros autores em outros hospedeiros. No caso do coqueiro a presença da queima-das-folhas é sempre precedida por um ataque da lixa pequena, no caso do Pará ou de ambas como é o que se verifica no Nordeste e Sudeste do país (RAM, 1989).



Figura 4. Coqueiral gigante atacado por queima das folhas

As lixas que tem a habilidade de parasitar o tecido vegetal sem ferimento e devem proporcionar uma abertura nos tecidos vegetais para a invasão posterior de *B. cocogena*. Portanto medidas de controle das lixas necessariamente terão efeito sobre a queima das folhas.

Com a morte prematura das folhas basais, os cachos ficam pendurados sem o apoio dessas folhas, consequentemente ocorre a queda de frutos antes de completarem a maturação. A produtividade do coqueiro atacado pela queima das folhas tem portanto um prejuízo direto com a diminuição da produção de frutos e um indireto, com redução da área foliar (HALFELD; NECHET 2005).

Correia; Costa (2005) demonstraram que a liberação de esporos é estimulada quando a pluviosidade atinge no mínimo 25 mm.



Figura 5. Lesão em "V", típica da queima-das folhas

Controle

O controle da doença é realizado com a remoção das folhas atacadas e a aplicação de fungicidas. O mais indicado é a mistura de benomyl (0,1%) com carbendazim (0,1%) (RAM, 1990). A pulverização pode ser feita em qualquer época do ano, durante 6 a 8 vezes, com 15 dias de intervalo (RAM; LEAL, 1995). Em coqueiros jovens esta técnica promove até 140 dias de proteção contra a doença (RAM, 1995).

Nenhuma das variedades e híbridos testados apresentou uma resistência genética satisfatória (RAM, 1989). Entre as variedades de coqueiro anão avaliadas o anão verde de jiqui foi o menos atacado enquanto que os anões vermelhos foram os mais susceptíveis (WARWICK; BEZERRA, 1990). O híbrido PB 141, cruzamento do anão verde com o gigante do oeste africano, foi o mais tolerante a queima das folhas comparado os híbridos importados da África (WARWICK et al. 1991). Em outro ensaio, comparando-se a reação do germoplasma de

gigante, concluiu-se que o gigante da polinésia foi superior ao gigante do Brasil e o do oeste africano.

PRINCIPAIS DOENÇAS LETAIS

ANEL VERMELHO

As primeiras epidemias começaram a surgir no começo do século passado, em Trinidad, Jamaica, Honduras, Cuba e Porto Rico. Mas somente em 1919, foi determinado que o agente causal do anel vermelho era um nematóide (MENON; PANDALAI, 1958). No Brasil esta doença foi constatada pela primeira vez, em 1954, no Estado do Rio de Janeiro (FRANCO, 1964).

Agente causal

O nematóide causador é o *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard que até recentemente era denominado *Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb (Nemata, Aphelenchida: Aphelenchoides).

Sintomas

Somente após o terceiro ano de implantação do coqueiral, quando já houver a formação de tecido do tronco é que as plantas ficam susceptíveis ao ataque do nematóide. A ocorrência da doença é mais freqüente em coqueiros de 5 a 15 anos (GRIFFITH, 1987).

Externamente, as folhas murcham, tornando-se amarelo-ouro, começando na ponta dos folíolos e avançando em direção à ráquis. Geralmente essas folhas quebram, permanecendo por alguns dias somente com um tufo central de 4 ou 5 folhas verdes (Figura 6).

Em alguns casos, ocorre a queda de frutos, porém as inflorescências permanecem normais.

Internamente o sintoma mais evidente é uma faixa avermelhada de 2 a 4 cm de largura no estipe do coqueiro, o qual é típico da doença (Figura 7). Esse sintoma, no entanto, varia de acordo com a idade da planta, variedade e condições do plantio.

Ocasionalmente, alguns coqueiros apresentam toda a parte central do estipe avermelhada, dificultando a correta diagnose. Dependendo do local por onde ocorre a penetração do nematóide, pode ou não haver a formação do anel completo, algumas vezes aparece somente faixas longitudinais ou semicirculares avermelhadas no estipe e manchas avermelhadas nas ráquis foliares. Os sintomas internos avançam mais rapidamente que os sintomas externos, resultando na morte da planta.

■ Danos, distúrbios fisiológicos e epidemiologia

O anel vermelho causa sérios danos a produção de coqueiro em todo o país, atacando ainda várias palmeiras de importância econômica, entre elas o dendê (PLOETZ et al. 1994).

O principal agente de transmissão da doença é a broca-do-olho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum*, (Coleoptera; Curculionidae) (Figura 8).

As plantas infectadas pelo anel vermelho entram em processo de fermentação e putrefação, exalando odores que atraem os insetos vetores. Estes penetram na planta, perfurando os tecidos tenros da gema apical e desta forma ficam contaminados interna e externamente com nematóide. A oviposição de fêmeas em coqueiros já infectados é provavelmente a maneira mais comum de ação do vetor.



Figura 6. Sintomas externos do anel vermelho, mostrando a morte ascendente das folhas.



Figura 7. Sintoma interno típico de anel vermelho.

Quando os insetos adultos emergem e saem à procura de novas plantas, levam em seus corpos os nematóides. Estudos realizados em Trindade demonstraram que mais de 47% de insetos estavam contaminados com *B. cocophilus*, ao emergirem de plantas mortas pelo anel vermelho.

As plantas sadias são contaminadas principalmente no ato da oviposição das fêmeas, ou ainda pelas fezes que são depositadas nas axilas foliares. Os nematóides contaminam os tecidos da planta através de feridas provocadas pelo homem ou pelo próprio inseto, recomeçando o ciclo da doença e dos vetores. O corte de folhas de palmeiras em geral, exala compostos que atraem a broca.

O *R. palmarum* na fase adulta é um besouro de cor preta que mede cerca de 3,5 a 5cm de comprimento. A larva tem coloração branco-creme e cabeça marrom, com o corpo recurvado, sendo que os anéis da parte mediana do corpo são maiores que os das extremidades. O macho adulto distingue-se da fêmea pela presença de pêlos sobre o rostro.

A transmissão do anel vermelho pode ocorrer ainda via contato direto, entre a raiz de uma planta contaminada e a de uma planta sadia, através das ferramentas de corte no ato da colheita, ou pelo corte de raízes, quando da operação de gradagem (WARWICK; BEZERRA, 1992).



Figura 8. Adulto da broca-do-olho-do-coqueiro, *Rhynchophorus palmarum*
Foto: Tatiana Maia.

Outras plantas hospedeiras do nematóide

Além de todas as variedades de coqueiro, são também suscetíveis as espécies buriti-do-brejo (*Mauritia flexuosa*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), coco-babão (*S. schizophylla*), dendezeiro (*Elaeis guineensis*), inajá (*Maximiliana maripa*), macaúba (*Acrocomia aculeata*, *A. intumescens*), palmeira real (*Roystonea regia*, *R. oleraceae*), piaçava (*Attalea funifera*), tamareira (*Phoenix dactylifera*, *P. canariensis*), ouricuri ou licuri *Syagrus coronata*, pupunha (*Bactris gasipes*) e *Sabal umbraculiferum*.

Controle

As medidas fitossanitárias de controle do anel vermelho incluem a redução da população do inseto vetor e a eliminação de plantas infectadas para a redução do inóculo.

Warwick e outros (1995) apontam como medida preventiva de controle do anel-vermelho deve-se evitar qualquer corte da planta que libere voláteis atrativos ao *Rhynchophorus palmarum*, desaconselhando-se gradagens profundas e corte de folhas ainda verdes.

Por ser uma doença letal, ao confirmar-se o diagnóstico, as plantas doentes devem ser eliminadas imediatamente. Para isto, pode-se usar herbicida injetado diretamente no tronco da planta, ou fazer a derrubada das plantas com moto-serra ou machado. Em geral, essas plantas abrigam larvas de *R. palmarum*, sendo necessário portanto a destruição da planta eliminada.

Ao observar uma planta com sintomas externos, deve-se confirmar o diagnóstico através de análise feita em laboratório, evitando-se assim o corte de plantas com outros sintomas relacionados a uma possível deficiência nutricional, ou um problema fisiológico.

O método de controle mais eficiente é através da redução da população do inseto vetor, utilizando-se iscas atrativas (MOURA, et al. 1991).

A utilização de iscas de cana-de-açúcar com melaço, colocadas em balde plástico ou em tanques de alvenaria, tem demonstrado uma grande eficiência na captura de *Rhynchophorus palmarum*. Em um recipiente com capacidade para 50-100 litros, colocar aproximadamente, 30 pedaços de cana de 40cm de comprimento, cortados ao meio e levemente amassados. Deve ainda ser adicionada uma calda com 200ml de melaço e 800ml de água (1:4). A tampa deve ter em média três furos de 10cm de diâmetro nos quais são adaptados funis, cortados transversalmente no terço inferior, permitindo a entrada dos insetos e dificultando a sua saída. Os baldes deverão ser colocados ao redor do

plantio, distante 100 metros uns dos outros. As iscas devem ser trocadas a cada 15 dias, ocasião em que os insetos serão coletados e destruídos.

As pesquisas conduzidas na França, Costa Rica, Venezuela e Brasil chegaram à identificação de um feromônio de agregação que exalado por machos atrai outros insetos da espécie. Os bio ensaios realizados em laboratório e no campo demonstraram que este feromônio interage com os voláteis da cana aumentando a eficiência das armadilhas, sendo utilizado pelo agricultor brasileiro com muito sucesso. Estas iscas com feromônio dispensam a utilização do melaço.

Alguns inimigos naturais como vírus, nematóides fungos e parasitóides são citados como redutores da população do inseto, sendo que o parasitóide *Paratheresia menezesi* e o fungo *Beauveria bassiana* são os mais promissores. Portanto, deve-se evitar o uso indiscriminado de agrotóxicos no coqueiral (OHLER, 1964).

Plantas como o abacaxi, mamão e a cana-de-açúcar exercem grande atratividade sobre o inseto vetor em zonas epidêmicas, consequentemente, plantios de coqueiros próximos a estas plantas deve ser feito com muita atenção.

PODRIDÃO SECA

Essa doença é letal ao coqueiro, ocorrendo principalmente em viveiro ou até o segundo ano após o transplante para o campo (RENARD et al. 1975). Porém mais recentemente tem-se registrado a incidência da doença mesmo em plantas safreiras. A podridão seca foi registrada na Costa do Marfim, Filipinas, Indonésia, Malásia e Brasil. A variedade anã verde é uma das mais susceptíveis.

Agente causal

Doença de etiologia ainda indefinida, contudo resultados de pesquisa preliminares tem associado os sintomas a presença de fragmentos de DNA de 1,2Kb similar a um grupo de fitoplasmas.

Sintomas

A podridão-seca provoca o secamento da flecha (folha central), ou ainda das folhas mais jovens (Figura 9). Os primeiros sintomas começam com a formação de pequenas manchas brancas, isoladas ou contíguas que formam estrias na superfície da folha. Desde o aparecimento dos primeiros sintomas o crescimento da flecha fica paralisado, servindo como um alerta para o produtor. Posteriormente, essas manchas tornam-se marrons e a folha seca.



Figura 9. Planta com podridão seca

Com o avanço da doença outras folhas secam, porém as raízes permanecem saudáveis. O diagnóstico mais preciso é realizado através de um corte longitudinal no coleto da planta, onde são observadas lesões internas, marrons, com aparência de cortiça, sendo este um sintoma peculiar da doença (Figura 10).



Figura 10. Planta com sintomas internos de podridão seca

Danos, distúrbios fisiológicos e epidemiologia

Na Costa do Marfim ocorreram até 50% de perdas em coqueiro híbrido e 30% em coqueiro anão quando medidas de controle não foram efetivamente executadas. No entanto, não há relatos em relação ao coqueiro gigante. Após o aparecimento do primeiro sintoma externo, é impossível que a planta seja recuperada, uma vez que no coqueiro existe somente um ponto de crescimento, sendo justamente a região mais afetada pelo ataque do patógeno.

A ocorrência da doença é um problema limitante para o cultivo do coqueiro anão irrigado nas regiões semi-áridas do Nordeste e do Brasil Central.

A doença é transmitida por homópteros da família Delphacidae: *Sogatella cubana* e *S. kolophon*, que vivem em diversas espécies de gramíneas (JÚLIA; MARIAU, 1982; BARTLETT, 2007); (Figura 11).



Figura 11. *Sogatella kolophon*, inseto transmissor da podridão seca.
Foto T. Bartlett.

Controle

É indispensável que o plantio seja regularmente monitorado, para que sejam detectadas as primeiras plantas com sintomas da doença, prevenindo-se desta maneira perdas econômicas significativas e/ou adoção de medidas de controle que exigem a utilização maciça de defensivos agrícolas.

Como medidas preventivas, recomenda-se no viveiro a eliminação das gramíneas que são hospedeiras dos insetos vetores. Em plantios definitivos, deve ser utilizado o consórcio com leguminosas, pois essa prática promove um ambiente inadequado aos insetos vetores e ainda traz benefícios para as qualidades físico-químicas do solo.

Recomenda-se eliminar todas as plantas que apresentarem sintomas da doença e realizar tratamento preventivo contra o inseto vetor. O defensivo aldicarbe e o monocrotofós foram utilizados a cada 15 dias, com sucesso em plantios fortemente atacados pela doença, sendo que a dosagem foi calculada em relação à idade das plantas.

MURCHA DE FITOTOMONAS

A murcha de fitomonas é provocada por um protozoário flagelado do floema, outra doença que provoca a morte de palmeiras (VAN SLOBBE et al. 1978). No Suriname é conhecida como "Hartrot" e vem impossibilitando o desenvolvimento da cultura do coqueiro apesar das condições climáticas bastante favoráveis ao cultivo (DOLLET et al. 1979). Em Cuba, Venezuela, Peru, Equador e Colômbia é conhecida como "Marchitez Sorpressiva". Sua ocorrência também já foi registrada na Costa Rica e na Guiana Francesa (CHASE; BROCHAT, 1991).

No Brasil, esta doença foi primeiramente descrita na Bahia em 1982 (BEZERRA; FIGUEIREDO, 1982). Foram detectados focos da doença em Alagoas, Sergipe, Paraíba e Mato Grosso (SOUZA, 2005). Na Região Amazônica foi a principal causa da morte de coqueiros em grande plantios (RENARD, 1988). No ano de 1987 foram registrados perdas de 26,5% a 34% em coqueirais pernambucanos (MARIANO et al, 1990).

Agente causal

A doença é causada pelo protozoário *Phytomonas* sp., da família Trypanosomatidae. Este são fusóides e filiformes, medindo 25,0 a 30,7 µm x 2,3 µm, afilados posteriormente, terminando em um flagelo de 7 µm de comprimento, apresentam-se retorcidos com mobilidade constante (DOLLET, 1984).

Sintomas

O primeiro sintoma perceptível da doença é a queda parcial ou total de frutos imaturos, principalmente dos cachos referentes às folhas 12, 13 e 14 e ainda a queda das flores da inflorescência relativa à folha 11 (Figura 12).



Figura 12. Coqueiro com sintomas de murcha de Fitomonas

Os frutos já maduros caem mais tarde ou permanecem na planta. Ocorre ainda o empardecimento e o ressecamento das espiguetas na inflorescência da folha 10 e a queda precoce das flores masculinas. A inflorescência ainda não aberta apresenta as estruturas vegetais internas com coloração cinza-amarronzado (Figura 13).



Figura 13. Inflorescências ainda não abertas (folha 9), com as estruturas internas necrosadas.

Nas folhas basais, os folíolos terminais tornam-se amarelo pálido seguido por um empardecimento rápido, evoluindo da extremidade para a base da folha. Os sintomas evoluem das folhas mais baixas para as mais altas, sendo que esta coloração varia dependendo do tipo de coqueiro. O empardecimento generalizado e rápido (4 a 6 semanas) da folhagem é seguido por quebra da ráquis foliar e apodrecimento do meristema central; porém, o estipe do coqueiro não entra em decomposição logo após a morte da planta (Figura 14).

As pontas das raízes apresentam-se azuladas e as raízes terciárias e quaternárias apodrecem rapidamente.

Os sintomas externos da folhagem podem ser confundidos com os de outras doenças como o amarelecimento letal e o anel vermelho, sendo imperativo a visualização dos protozoários flagelados no floema, principalmente em regiões onde a doença é pouco conhecida (Renard, 1982).

Danos, distúrbios fisiológicos epidemiologia

Na Ilha de Trinidad é conhecida como “Cedros Wilt”, denominação que se deve a destruição de 15.000 coqueiros, em apenas 3 anos na região de Cedros.



Figura 14. Sintoma terminal de plantas atacadas por murcha de fitomonas

Os percevejos do gênero *Lincus* da família Pentatomidae são vetores do protozoário, porém muitas vezes é difícil encontrá-los em plantas

atacadas. Dependendo do país ou região já foram reconhecidas as seguintes espécies: *L. croupius*, *L. apollo*, *L. dentiger*, *L. lobulliger*, *L. vandoesburgi*, *L. lamelliger* e *L. spathuliger* (Dollet, 2008). Esses percevejos são encontrados nas axilas foliares ou na base da copa. No Nordeste do Brasil ocorre a espécie *L. lobulliger* (Figura 15). Enquanto que na Região Amazônica acredita-se que o vetor seja do gênero *Ochlerus*.



Figura 15. *Lincus* sp ,transmissor da murcha de fitomonas. Foto: M.Dollet

É importante também salientar que em geral os ataques da doença ocorrem em plantas já em produção. O período infeccioso é de 4 a 8 meses e de uma maneira geral, a murcha aparece em árvores de 4 a 5 anos, em casos isolados. Após algum tempo, dependendo da variedade, a disseminação é rápida levando a eliminação quase total do plantio.

Em geral, os primeiros casos são detectados na bordadura do plantio, disseminando-se rapidamente e ocasionando a morte de muitas plantas.

Controle

O controle dessa doença deve ser iniciado com a erradicação e queima das plantas afetadas. A área do coroamento deve ser mantida limpa, principalmente em locais mais úmidos, pois embora as plantas daninhas não sejam susceptíveis a fitomonas, podem servir de abrigo para o inseto vetor (WARWICK, 2000). Em plantios comerciais, observa-se que os focos da murcha desenvolvem-se justamente em locais com

uma manutenção deficiente, com as coroas das plantas invadidas por espécies lenhosas. Também é comum a ocorrência de focos da doença em locais próximos a cursos de água e em áreas de difícil acesso.

Quando as plantas híbridas estão em início de produção, e sua folhagem ainda toca o solo, devido a própria arquitetura da planta, ocorre o fácil acesso dos vetores. Cortando-se as extremidades das folhas impede-se em boa parte o acesso dos percevejos do solo e das leiras ao coqueiro (RENARD, 1989).

O combate sistemático ao inseto vetor é outra medida recomendada, em geral com a utilização de deltametrine. O tratamento deve ser feito ao redor das plantas mortas, na cobertura vegetal e ao longo dos talhões localizados nas margens dos rios. No entanto, esse combate químico, só deve ser realizado após o aparecimento dos primeiros casos de doença no plantio (MOURA; REZENDE, 1985).

Em regiões muito úmidas, a inspeção fitossanitária dos locais próximos da mata deve ser feita com maior rigor e esse método de controle pode ficar restrito aos focos da doença, evitando-se uma pulverização generalizada do coqueiral. O combate à murcha de fitomonas necessita de dois tipos de intervenções sistemáticas, contribuindo ambas para a redução do inseto vetor, única maneira de disseminação do patógeno, quais sejam, combate das populações dos percevejos com inseticida e limpeza da vegetação rasteira que abriga locais para a multiplicação. Somente um manejo adequado permitirá uma exploração racional da cultura nas regiões onde a doença é epidêmica (WARWICK; MOURA 1999).

Em testes realizados na Guiana Francesa todas as variedades mostraram-se, igualmente sensíveis ao ataque da doença.

PODRIDÃO-DO-OLHO

As doenças causadas por espécies de *Phytophthora* podem provocar damping-off, podridão de raízes e folhagem, murcha, manchas foliares, queda de frutos e ainda a podridão do meristema, em diferentes espécies da família Palmae. Em coqueiro, ocorrem duas doenças bastante destrutivas: uma que causa queda de frutos e a outra morte do meristema central. A ocorrência das duas é generalizada, principalmente em regiões muito chuvosas. Recentemente, têm ocorrido epidemias na Indonésia, Costa do Marfim e principalmente nas Filipinas.

Agente causal

Várias espécies de *Phytophthora* causam podridão do meristema central e queda de frutos. *Phytophthora palmivora* E. J. Butler (sinônimo = *P. faberi* Maublanc e *P. theobromae*) é a mais comum e a mais

importante (JOSEPH; RAHA 1975).

Phytophthora hevea causa podridão do olho e queda de frutos na Costa do Marfim enquanto que *P. palmivora* e *P. katsurae* Ko & Chang ocorrem na Jamaica. Nas Filipinas a espécie encontrada foi identificada como *P. arecae* (Coleman) Pethybridge.

Sintomas

Os sintomas típicos do ataque de *Phytophthora* começam como descolorações verde-claras na folha flecha e nas outras folhas jovens, que evoluem para a murcha e a curvatura das folhas centrais. Internamente ocorre a podridão na base da folha flecha, e consequentemente essas folhas podem ser destacadas facilmente. A base das folhas mostra lesões marrons, necróticas enquanto que as bases internas podem estar cobertas com um micélio branco. Os tecidos atacados têm a aparência oleosa, de coloração variando de amarelo a marrom claro. Abaixo da parte apodrecida, aparecem áreas de tecido de cor rosada à arroxeada com margens marrons-escuras (QUILLEC; RENARD, 1984).

O rápido desenvolvimento da doença resulta na morte da parte central, enquanto que algumas folhas mais baixas permanecem verdes por mais 6 a 12 meses (Figura 16). Quando a evolução da doença é lenta ocorre um progressivo amarelecimento, escurecimento e o colapso de toda a folhagem, permanecendo somente o estipe (WARWICK, 1989).



Figura 16. Sintoma da podridão do olho na folhagem central da planta.

A queda e a podridão de frutos imaturos também são atribuídas ao ataque de *Phytophthora*. Os frutos infectados apresentam lesões marrons, irregulares que podem ser angulares e alongadas, ou ainda formarem áreas pontilhadas circulares ao redor de áreas de tecidos verdes. As margens das lesões são freqüentemente irregulares e encharcadas. Internamente, o endosperma de frutos jovens fica escurecido e irregularmente necrótico. Os frutos mais velhos apresentam lesões marrons nos tecidos do mesocarpo, enquanto que o endosperma apresenta-se ligeiramente apodrecido e com uma coloração marrom clara. O ataque secundário do fungo *Thielaviopsis paradoxa* causa o enegrecimento de tecido fibroso do fruto.

Danos, distúrbios fisiológicos e epidemiologia

Nas Filipinas as perdas por morte de plantas têm sido significativas, sobretudo nos híbridos oriundos de cruzamento com o Anão Vermelho e o Amarelo. No Brasil ocorrem esporadicamente, principalmente em anos com precipitação elevada. A incidência da doença é mais severa a partir de dois a seis meses após o período de chuvas.

O ciclo do fungo é pouco conhecido, sendo que as fontes de inóculo podem ser os frutos caídos, tecido foliar ou mesmo raízes infectadas. A infecção primária provavelmente ocorre ao nível dos pecíolos das folhas jovens, porém sem causar sintomas externos. O parasita desenvolve-se lentamente, e somente três a cinco meses após a infecção é que se pode constatar se houve ou não a penetração no estipe. O local de penetração é a zona de inserção do pecíolo, ou do pedúnculo floral e, dependendo do processo infeccioso poder alcançar ou não o tecido interno do estipe. Dois tipos de desenvolvimento podem ser observados:

- se a penetração ocorre tardiamente alcançando somente os tecidos lenhosos, a podridão fica estacionária e conseqüentemente a planta não é destruída.

- se a podridão, no entanto desenvolver-se em direção ao meristema, a infecção fica generalizada. Os sintomas externos de curvatura das folhas centrais só ocorrem após a completa destruição do meristema central (QUILLEC; RENARD, 1984).

O fungo *Phytophthora* requer condições bastante úmidas para o processo infeccioso, portanto é justamente em áreas com intensa precipitação onde a doença é mais severa.

Controle

O controle é feito através de medidas profiláticas e com o uso de fungicidas.

Plantas atacadas com a podridão do olho, devem ser removidas do plantio, evitando-se cortá-las muito durante o seu arranque, pois cada pedaço de planta deixada no plantio representa fonte de inóculo para as plantas sadias.

As medidas de prevenção desta doença devem ser sempre enfatizadas. Assim como acontece com outras doenças provocadas por fungos, a umidade tem um papel relevante no desenvolvimento do patógeno. Neste sentido, todas as medidas para facilitar uma rápida drenagem do coqueiral devem ser incrementadas. A umidade favorece ao desenvolvimento de *Phytophthora* em todos os estágios de seu ciclo.

Quando as condições favoráveis a doença persistem, o uso preventivo de fungicidas pode ser benéfico, produtos como o metalaxyl, fosetyl Al são utilizados via tronco com sucesso. Por outro lado o uso de produtos curativos, como o corte da parte afetada e o uso de produtos químicos não são recomendáveis (GUEST, 1991).

RESINOSE

A resinose do coqueiro foi registrada primeiramente no Sri Lanka em 1906. Na Índia, Nambiar e outros (1986), pela primeira vez, reproduziu os sintomas em condições controladas. No Brasil os primeiros relatos de sua ocorrência surgiram em 2004 e desde então, a doença tem se disseminado gradualmente aumentando o número propriedades, de focos, e de coqueiros infectados a cada ano (WARWICK et al. 2005). Trabalhos do Institute de Recherche pour les Huiles et Oléagineux (IRHO) e na Índia apontam para aumento da doença quando existe a deficiência de cloro, e fósforo e o excesso de nitrogênio e sódio. Fatores como estresse ambiental e danos mecânicos também favorecem a ocorrência da doença. Não foram encontradas variedades resistentes.

Agente causal

Thielaviopsis paradoxa (De Seyn) Höhl ou *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc é estágio anamórfico do patógeno que produz conídios e clamidósporos. Os conidióforos são retos, sem cor a um marrom claro, o conidio é elíptico da mesma cor (7-15x 2,5-6 mm). Os clamidósporos são ovais e em cadeias na coloração marrom (9,5-25x 5,5- 15m m). A forma teliomórfica (*Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau raramente aparece em palmeiras. No entanto, recentemente esta forma foi identificada no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em amostras provenientes do Estado do Ceará. O patógeno sobrevive nos restos de cultura em decomposição e pode causar

infecção através de ferimentos e das fissuras naturais de crescimento do estipe e da raiz.

Sintomas

O principal sintoma da resinose é a exsudação de um líquido marrom-avermelhado que escorre através de rachaduras no estipe (FERREIRA et al. 2008). Estas lesões ocorrem em geral na base da planta e progridem de forma ascendente, posteriormente coalescem. Com o passar do tempo o exudato forma incrustações enegrecidas (Figura 17).

Como sintoma reflexo as plantas apresentam redução na frequência de emissão de folhas e no seu tamanho; afinamento do tronco na região próximo à copa e folhas amareladas, pardacentas e frágeis. Através da dissecação do tecido vegetal, verifica-se a presença de extensas manchas amarronzadas de tecidos desintegrados e fibrosos, na região interna do caule (Figura 18). Exames realizados na região das raízes principais revelaram a presença de lesões necróticas. Em casos extremos as inflorescências e os cachos secam e ficam enegrecidos comprometendo a produção (ALVES; LOURD, 1985; FRANCO; FRANCO FILHO, 1986).

Danos, distúrbios fisiológicos e epidemiologia

O fungo também é encontrado nas espécies de palmeiras: *Areca*, *Caryota*, *Elaeis*, *Phoenix*, *Rhaphis*, *Roystonea*, *Sabal* *Syagrus* e *Washingtonia* sp. Outras plantas susceptíveis são: banana, cacau, café, milho, videira, abacaxi, sorgo e cana-de-açúcar.

A resinose é uma doença letal ao coqueiro, ocorrendo principalmente em locais úmidos. A transmissão entre plantas nesses locais ocorre pelas raízes, entretanto a transmissão a longas distâncias pode ocorrer via insetos. Foi detectada a presença de *Thyelaviopsis paradoxa* no corpo de *Rhynchophorus palmarum* e *Metamasius hemipterans* coletados em armadilhas no Platô de Neópolis, SE. Também são encontrados outros insetos em plantas com sintomas como o *Xyleborus* spp. e o *Rhinostomus barbirostris* que contribuem para aumentar a severidade dos danos ao coqueiro. Solos contaminados, respingos de água no estipe da planta, restos culturais contaminados e ferramentas utilizadas na colheita ou na erradicação das plantas doentes também são importantes disseminadores da resinose.

O patógeno pode sobreviver por longos períodos no solo na forma de estruturas de resistência denominados clamidósporos.



Figura 17. Sintoma externo de resinose

As plantas com sintomas muito avançados, com lesões ultrapassando 50 cm de altura do estipe deverão ser erradicadas manualmente ou pela aplicação de herbicidas. É importante salientar que os restos da planta deverão ser retirados do local para evitar a disseminação da doença pelos insetos. Em casos menos graves, na fase inicial dos sintomas pode-se cortar a parte afetada e colocar diferentes produtos: fungicidas, óleo de nim, alcatrão vegetal, piche. Os insetos disseminadores da doença também deverão ser controlados utilizando, por exemplo, armadilhas atrativas. Ferimentos na base do estipe deverão ser tratados com fungicidas e selados com piche ou alcatrão.



Figura 18. Sintomas internos da resinose do coqueiro

OUTRAS DOENÇAS

MANCHA FOLIAR

No Estado do Pará, ocorrem lesões necróticas de formato arredondado a irregular, com diâmetro de 0,3 a 0,5cm ao longo das nervuras, circundadas por um halo amarelado, estas lesões começam nas folhas inferiores e evoluem para as folhas mais novas, coalescem e podem provocar a morte da planta jovem. O fungo causador é o *Cylindrocladium pteridis* (TRINDADE et al, 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos ecossistemas naturais, a densidade populacional de um fungo ou de um inseto praga é controlada pela densidade populacional da espécie de planta pela qual ele tem preferência e por seus inimigos naturais. O uso indevido de inseticidas e de fungicidas não seletivos, aplicados em épocas erradas em super ou sub dosagem, promove resistência nos insetos pragas e fungos, gerando a necessidade de doses cada vez maiores além do desenvolvimento de novos produtos (o que também demanda muito tempo e dinheiro), cada vez mais agressivos e com efeito negativo sobre os inimigos naturais e o meio ambiente. A utilização de métodos adequados no controle de pragas e de doenças é mais barato para o produtor e melhor para o meio ambiente possibilitando a utilização de menor quantidade de produtos químicos.

A ocorrência de pragas e doenças deve ser corretamente monitorada pelo produtor e, sempre que possível, devem ser eliminados os primeiros focos da doença antes que o coqueiral fique todo comprometido. Deve-se também aproveitar os saberes populares, incorporando-os quando necessário às intervenções propostas, porém quando se tratar de um problema desconhecido é imprescindível o envolvimento de uma instituição e/ou técnico capacitado para avaliação do problema e busca de soluções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M. L. B.; LOURD, M. Podridão negra de frutos de coco causada por *Ceratocystis paradoxa* em Manaus- AM. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, n. 2, p. 233. 1985.
- BARTLETT, T. **Delphacidae information and classification**. Disponível: <http://bugguide.net>. 2007. Acesso em:
- BEZERRA, J. L.; FIGUEIREDO, J. M. de. Ocorrência de *Phytomonas staheli* Mc Ghee & Mc Ghee em coqueiro (*Cocos nucifera* L.) no Estado da Bahia, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 7, n. 139-143, 1982.
- CHASE, A. R.; BROCHAT, T. K. **Diseases and Disorders of Ornamental Palms**. St Paul: APS Press, 1991, 56 p.
- CORREIA, M. S.; COSTA, J. L. da S. Dispersão anemófila do fungo *Botryodiplodia theobromae* em plantações de coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 150-154, 2005.
- DOLLET, M. Plant Diseases caused by flagellate protozoa. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v. 22, p. 115-32, 1984.
- DOLLET, M. **Molecular Markers, Tools for Taxonomy, and Phylogeny of Plants and Insects Trypanosomatids** . 2007. Disponível em: < www.univ-bpclermont.fr>. Acesso em:
- DOLLET, M.; LOPES, G.; GENTY, P.; DZIEDO, J. L. Current IRHO research on coconut and oil palm wilts in South America associated with intraphloemic flagellate protozoa (*Phytomonas*). **Oléagineux**, Paris, v. 34, p. 449-452, 1979.
- FRANCO, E. **Estudos sobre o anel-vermelho do coqueiro**. Aracaju: Inspetoria de Defesa Sanitária Vegetal. 1964. 236 p. (Publicação 6).
- FRANCO, E.; FRANCO FILHO, E. O enegrecimento da inflorescência do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, n. 2, p. 311, 1986.
- FERREIRA, J. A. S.; FONTES, H. R.; PROCÓPIO, S. O. **Resinose do coqueiro**: como identificar e manejar. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 127 p. Disponível em: <<http://intranet.cpatc.embrapa.br>. 2008>.

GALLASCH, H. Effect of nutrition on the incidence of *Drechslera incurvata* leaf spot of coconuts. **Papua new Guinea Agricultural Journal**, Nova Guine, v. 25, n. 3-4, p. 38-50, 1974.

GRIFFITH, R. Red ring disease of coconut palm. **Plant Disease**, St. Paul, v. 71, p. 193-196, 1987.

GUEST, D. **Report of a consultancy visit. PHI/ 86/004**. FAO/UNDP Project. June 23-july 9 1991. Davao Research Center, Davao City Philippine Coconut Authority, 1991.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. de L. Queda de frutos em coqueiro por *Lasiodiplodia theobromae* em Roraima. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 203, 2005.

JOLY, P. Le genre *Sphaerodothis* Sherr. **Bulletin Research Council Israel**. 10 B. 187-193. 1961.

JOSEPH, T.; RADHA, K. Role of *Phytophthora palmivora* in bud rot of coconut. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 59, p. 1014-1017, 1975.

JULIA, J. F.; MARIAU, D. Deux espèces de *Sogatella* (Homoptère Delphacidae) vectrices de la maladie pourriture sèche du coeur de jeunes cocotier en Côte d'ivoire. **Oléagineux**, Paris, v. 37, n. 11, p. 517-520, 1982.

LEAL, E. C.; LEAL, M. de L. da S.; RAM, C.; TUPINAMBÁ, E. A. Avaliação de germoplasma de coqueiro anão quanto à incidência da lixa-pequena (*Phyllachora torrendiella*) e da lixa-grande (*Sphaerodothis acrocomiae*) em Sergipe. **Agrotrópica**, Itabuna, v. 9, n. 1, p. 13-18, 1997.

LEAL, E. C.; RAM, C.; WARWICK, D. R. N.; LEAL, M. de L. da S. Comportamento de híbridos de coqueiro *Cocos nucifera* em relação à lixa-pequena *Phyllachora torrendiella* e à lixa-grande *Sphaerodothis acrocomiae*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 3, p. 325-327, 1996.

LEAL, E. C.; SANTOS, Z. G dos; RAM, C. et al. Efeito da adubação mineral sobre a incidência das lixas *Sphaerodothis torrendiella* e *Sphaerodothis acrocomiae* no coqueiro *Cocos nucifera*. **Oléagineux**, Paris, v. 49, n. 5, p. 213-220, 1994.

LEAL, E. C.; WARWICK, D. R. N.; LEAL, M. de L. da S. et al. Evaluacion de

germoplasma de cocotero gigante en relacion a las lijas *Phyllachora torrendiella* e *Sphaerodothis acrocomiae* en Sergipe, Brasil. **Fitopatologia**, Lima, v. 33, n. 4, p. 220-223, 1998.

MARIANO, R. L. R.; LIRA, R. V. F. de; PADOVAN, I. P.; NASCIMENTO do, A. E. Ocorrência da "Murcha de Phytomonas, no Estado de Pernambuco, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 80-82, 1990.

MENON, K. P. V.; PANDALAI, K. M. **The coconut palm, a monograph**. Ernakulam: Indian central coconut Committee, 1958.

MOURA, J. I. L.; RESENDE, M. L. V. Eficiência de monocrotofós aplicado via raiz no controle de *Lincus lobuliger* Bred. em coqueiro. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 24, p. 1-6, 1985.

MOURA, J. I. L.; REZENDE, M. L. V. de; LIMA, M. de F.; SANTANA, D. L. de Q. **Táticas para o controle integrado de *Rhynchophorus palmarum* (L.)** Ilhéus: CEPLAC; CEPEC.1991.

NAMBIAR, K. K. N. Y.; JOSHI, M. N.; VENUGOPAL; MOHAN, R.C. Stem bleeding disease of coconut: reproduction of symptoms by inoculation with *Thielaviopsis paradoxa*. **Journal of Plantation Crops**, Índia, v. 14, n. 2, p. 130-133, 1986.

OHLEER, J. G. Coconut, **Tree of life**. Rome: Food and Agriculture Organization, 1964. 446 p.

PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G. D.; NISHIJIMA, W. T. et al. **Compendium of Tropical Fruit Diseases**. St. Paul: APS Press, 1994. 88 p.

QUILLEC, G.; RENARD, J. L. *Phytophthora* rot of coconut. **Oléagineux**, Paris, v. 39, n. 3, p. 143-145, 1984.

QUILLEC, G.; RENARD, J. L. L' Helminthosporiose du cocotier, études préliminaires. **Oléagineux**, Paris, v. 30, n. 5, p. 205-213, 1975.

RAM, C. Micoflora associada à queima das folhas do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 36-38, 1989.

RAM, C. Epidemiologia e controle químico da queima-das-folhas (*Botryodiplodia theobromae* no estágio vegetativo em campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 3, p. 248-249, 1990.

- RAM, C. Comportamento de híbridos do coqueiro à *Botryodiplodia theobromae* do coqueiro (*Cocos nucifera*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 3-4, p. 214-220, 1989.
- RAM, C. Efeito de fungicidas no controle da lixa-pequena (*Catacauma torrendiella*) e queima-das-folhas (*Lasiodiplodia theobromae*) do coqueiro (*Cocos nucifera*) em Sergipe. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 4, p. 289-291, 1990.
- RAM, C. Eficiência do controle químico das doenças foliares em coqueiro (*Cocos nucifera*) em Sergipe, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 248-250, 1995.
- RAM, C.; LEAL, E.C. Determinação da época e do número de aplicações de fungicidas no controle da queima-das-folhas (*Botryodiplodia theobromae*) do coqueiro (*Cocos nucifera*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 3, p. 229-231, 1995.
- RENARD, J. L. **Missão de prospecção sobre as doenças do coqueiro e da palmeira oleaginosa no Brasil**, Paris: IRHO/GERDAT, 1982. 85 p. (IRHO. Document, 1733).
- RENARD, J. L. **Rapport de mission de défense de cultures au Brésil, Cocotier** Paris: IRHO, 1988. 28 p.
- RENARD, J. L. Rapport d'activité de l'institut de recherches pour les huiles et oléagineux (IRHO-CIRAD). **Oléagineux**, Paris, v. 44, n. 4, p. 117-118, 1989.
- RENARD, J. L. Le Hartrot du cocotier: caracterisation et moyens de lutte. **Oléagineux**, Paris, v. 44, p. 475-484, 1989.
- RENARD, J. L.; QUILLEC, G.; ARNAUD, F. Une nouvelle maladie du cocotier en pépinière Symptômes, moyens de lutte. **Oléagineux**, Paris, v. 30, n. 3, p. 109-112, 1975.
- SOUZA, N.S. de. Murcha-de-Phytomonas, uma nova doença de coqueiro em Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 3, p. 315, 2005.
- SOUZA FILHO, B. F.; SANTOS FILHO, H. P.; ROBBS, C. F. Etiologia da queima das folhas do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 5-10, 1979.

SUBILEAU, C. **Systématique et biologie du complexe parasitaire constitué du *Phyllachora torrendiella* (Bat.) nov. comb. et du *Botryosphaeria cocogena* nov. sp., agents fongiques du dessèchement foliaire du cocotier au Brésil.** Tese (Doutorado) - Université Paris, Paris, 1993. n. 6.

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S.; MARTINS e SILVA, H.; ALBUQUERQUE de, F. C. Ocorrência da mancha foliar em coqueiro causada por *Cylindrocladium pteridis* no Estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 412, 1998.

VAN SLOBBE, W. O.; PARTHASARATHY, M. V.; HESEN, J. A. J. Hartrot fatal wilt palms. II. Oil palm (*Elaeis guineensis*) and other palms. **Principes**, Miami, v. 22, p. 15-25, 1978.

VIANA, F. M. P.; UCHÔA, C. N.; FREIRE, F. C. O.; VIDAL, J. C. Ocorrência da lixa-grande do coqueiro no estado do Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 200, 2005.

VITÓRIA, N. S.; BEZERRA, J. L.; GRAMACHO, K. P.; LUZ, E. D. M. N. *Camarotella torrendiella* comb. Nov. and *C. acrocomiae*: etiologic agents of black leaf spot diseases on the coconut trees. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, n. 4, p. 295-301, 2008.

WARWICK, D. R. N. **As principais doenças do coqueiro no Brasil.** Aracaju: Embrapa CNPCo, 1989.

WARWICK, D. R. N. Influências dos fitopatógenos na cadeia produtiva do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, suplemento, p. 296-302, 2000.

WARWICK, D. R. N. Colonização de estromas de *Sphaerodothis acrocomiae* agente causal da lixa grande do coqueiro por *Acremonium persicinum*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 220, 2001.

WARWICK, D. R. N. Identificação de genótipo de coqueiro-anão (*Cocos nucifera*) mais resistente a queima-das-folhas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, suplemento, p. 196, 2006.

WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T. Identificação de germoplasma de coqueiro-anão (*Cocos nucifera*) resistente a queima-das-folhas (*Lasiodiplodia theobromae*) **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n.4, p. 294-96, 1990.

WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T. Possible root transmission of the red ring nematode (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) to coconut palms. **Plant Disease**, St. Paul, v. 76, p. 809-811, 1992.

WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T.; RENARD, J. L. Reaction of coconut hybrids to leaf blight. **Oléagineux**, Paris, v. 46, n. 3, p. 100-108, 1991.

WARWICK, D. R. N.; RENARD, J. L.; BLAHA, G. "La queima das folhas" du cocotier. **Plantations, Recherche, Développement**, França, v. 1, n. 2, p. 57-62, 1994.

WARWICK, D. R. N.; FERREIRA, J. M. S.; PASSOS, E. E. M. Ocorrência de resinose do estipe do coqueiro provocada por *Chalara paradoxa* em Sergipe. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 4, p. 413, 2004.

WARWICK, D. R. N.; MOURA, J. I. L. Eficiência do manejo integrado na redução da murcha de phytonomas em coqueiro anão amarelo. **Agrotrópica**, Itabuna, v. 11, n. 3, p. 117-120, 1999.

WARWICK, D. R. N.; SANTANA, D. L. de Q.; DONALD, E. R. C. **Anel vermelho do coqueiro**: aspectos gerais e medidas de controle. Aracaju: Embrapa CPATC, 1995. 7 p. (EMBRAPA CPATC. Comunicado Técnico, 5).

11

*Pragas e métodos de
controle ajustados
à baixa capacidade
de investimento dos
pequenos produtores rurais*

Joana Maria Santos Ferreira

INTRODUÇÃO

O coqueiro, *Cocos nucifera* L., é tido como uma das plantas cultivadas de maior importância no mundo, especialmente em algumas regiões, onde se constitui na principal fonte alimentar e de renda para a população. No Brasil a cultura do coqueiro encontra-se basicamente distribuída na faixa litorânea desde o Pará até o Rio de Janeiro, predominando a variedade Gigante. Mas é na região Nordeste que se concentra o maior índice da produção nacional (67%, aproximadamente) estimada no ano de 2006, em 1.985.478 mil frutos (IBGE, 2008), provenientes dessa variedade, a qual foi introduzida na costa brasileira por volta de 1553, procedente do arquipélago de Cabo Verde, África, sendo hoje reconhecida como uma cultura de grande importância para a região pelo elevado potencial socioeconômico.

Em condições agroecológicas ideais, o coqueiro pode atingir uma produção de 60 a 80 frutos/pé/ano e ter uma vida útil estimada em torno de 60 a 80 anos. Variedade bastante rústica que pode ser cultivada em ambientes adversos com períodos prolongados de seca, em solos de baixa fertilidade e nas baixadas litorâneas onde poucas outras culturas podem sobreviver. Em todas as fases de seu desenvolvimento sofre a ação de inúmeras espécies-pragas que danificam órgãos vitais da planta como, folhas, flores, frutos e estipes causando abortamento, queda prematura, atraso no desenvolvimento, retardo na entrada de produção, baixa produtividade/produção e até morte da planta (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

A abundância e distribuição de todas as espécies na natureza estão condicionadas, em maior ou menor grau, à atividade de seus inimigos naturais ou antagonistas (predadores, parasitóides e patógenos). Em geral, nos agroecossistemas estas interações tendem a ser muito mais reduzidas do que nos ecossistemas naturais, razão pela qual certas espécies conseguem escapar à regulação natural, transformar-se em praga e vir a constituir ameaça séria às lavouras. Também contribui as condições do clima quando ficam adversas ao equilíbrio dessas relações e a ação do homem pela utilização indiscriminada que faz de defensivos agrícolas com largo espectro de ação na proteção de suas culturas.

Hoje, o produtor de coqueiro-gigante se vê diante de um quadro bastante singular para enfrentar as espécies-praga que afetam a produtividade/produção da lavoura, em face da escassez de produtos registrados para a cultura e a falta de tecnologias de aplicação levando-se em consideração o porte atingido pelas plantas. Em geral, os equipamentos disponíveis no mercado apresentam baixa eficiência com

relação à quantidade de produto que atinge a copa da planta e a quantidade total aplicada. Para culturas do porte do coqueiro-gigante, isto gera grandes perdas pela deriva do produto, aumento no custo de produção e sinaliza para a necessidade urgente de desenvolvimento de equipamentos de aplicação compatíveis a todo o ciclo da cultura, bem como, de novos produtos que requerem na aplicação quantidades menores de princípio ativo por área.

Atualmente, a sociedade exige, cada vez mais, a produção de alimentos sem resíduos de pesticidas e com menor contaminação do ambiente. Essas exigências são devidas ao maior conhecimento pelo homem das conseqüências advindas do uso dos pesticidas, causando, em muitos casos, graves impactos ambientais e intoxicações. A preocupação da sociedade com a contaminação do ambiente por pesticidas se expressa através de segmentos do mercado ávidos por produtos agrícolas diferenciados, tanto aqueles produzidos em sistemas orgânicos, sem uso de pesticidas, como aqueles portadores de selos advindos de sistemas em que os pesticidas foram utilizados adequadamente.

No Brasil, as condições climáticas são muito variáveis formando, portanto, micro regiões climáticas que favorecem o aparecimento de pragas em níveis endêmicos e que, muitas vezes, em outros locais não se constituem em praga principal. Devido a isso, muitas são as pragas que atacam esta espécie, da fase jovem à adulta, incidindo sobre raízes, estipe, folhas, inflorescências e frutos.

Neste capítulo serão relatadas resumidamente, as principais pragas do coqueiro assim como as práticas de proteção que, se adotadas, poderão solucionar ou minimizar os principais problemas fitossanitários da cultura do coqueiro na propriedade. Todas as proposições serão discutidas em detalhes para auxiliar na tomada de decisão e na forma de intervenção, contribuindo simultaneamente, para reduzir os custos de produção e maximizar os benefícios desta cultura na propriedade agrícola.

PRINCIPAIS PRAGAS DO COQUEIRO

Broca-do-olho-do-coqueiro ou bicudo, *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus, 1764 (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto é um besouro preto-opaco, com 3,5cm a 6,0 cm de comprimento (Figura 1); possui bico recurvado e forte, asas externas curtas com oito estrias longitudinais deixando exposta a parte terminal do abdome. Os machos diferem das fêmeas por apresentarem pêlos



Figura 1 – Adulto de *Rhynchophorus palmarum*

rígidos em forma de escova na parte superior do rostró. Possui hábito gregário, maior atividade durante o dia e são atraídos por odores fermentados liberados por palmeiras com ferimentos, doentes ou mortas, sendo considerado o principal vetor das doenças “anel vermelho” e “resinose”. A larva (Figura 2) tem o corpo recurvado mais volumoso no meio e afilado nas extremidades, coloração branco-creme, cabeça castanho-escura e sem pernas. Os danos na planta são causados tanto pelas larvas, que se desenvolvem no interior da planta formando galerias nos tecidos tenros da região apical destruindo o broto terminal (palmito), como pelos adultos, que são transmissores do nematóide causador da doença anel vermelho e do fungo causador da doença resinose. O coqueiro torna-se suscetível ao ataque desta praga a partir do terceiro ano de plantio. Em geral, os mecanismos de comunicação das espécies do gênero *Rhynchophorus* envolvem componentes químicos presentes nas plantas (kairomone) e no inseto (feromônio). Palmeiras com ferimentos ou doentes e outras culturas (abacaxi e mamão) com capacidade de fermentação liberam substâncias voláteis que atraem os adultos (machos e fêmeas) para a plantação. E, na comunicação dessas espécies os machos têm papel fundamental, pois, são eles que produzem o feromônio de agregação, substâncias voláteis que provocam estímulo no comportamento de machos e de fêmeas. Sintetizado em laboratório e disponibilizado no mercado sob a denominação de Rincoforol, hoje é um produto largamente utilizado nos programas de manejo integrado da espécie *R. palmarum* na América do Sul, e demais espécies desse gênero, na África, Ásia, Oriente Médio e Oceania. Nesses programas o uso do feromônio sintético está sempre associado ao uso de pedaços de tecidos vegetais em fermentação dentro de armadilhas



Figura 2 – Larva de *Rhynchophorus palmarum*

de captura. A estreita interação e o sinergismo entre os componentes químicos da planta e do inseto são os principais responsáveis pelo aumento significativo no número de insetos atraídos para as armadilhas distribuídas no campo.

Táticas de Controle: Erradicar e destruir plantas doentes e mortas para evitar a atração e a multiplicação da praga. Evitar ferimentos nas plantas sadias durante os tratos culturais e a colheita, pois estes atraem pragas para dentro da plantação, logo, todo ferimento deve ser pincelado com piche ou inseticida. As larvas, pupas e adultos encontrados em plantas mortas devem ser coletados e eliminados. Para monitorar ou reduzir a população da praga na plantação recomenda-se distribuir armadilhas atrativas modelo “pet” (Figura 3) ou “balde” (Figura 4) ao redor da plantação. Essa prática também contribui para evitar a disseminação das doenças anel vermelho e resinose na plantação, pois, o adulto de *R. palmarum* é considerado o principal vetor dessas doenças. Para contribuir com o controle da praga, a quantidade de armadilhas usadas no monitoramento deverá ser aumentada proporcional ao incremento obtido na captura mensal, já a partir de um incremento de 20% da população. Nas armadilhas utilizar pedaços de tecidos vegetais (cana-de-açúcar, abacaxi, casca de coco verde fatiada, mamão, inhame) mais feromônio de agregação da espécie como iscas atrativas na proporção de 1 a 2 armadilhas/ha. Manter uma distância mínima de 100 m entre armadilhas e visita-las quinzenalmente para a troca do material atrativo e eliminação dos adultos capturados. O feromônio deverá ser trocado a cada 2-3 meses (FERREIRA; MICHHEREFF, 2002).



Figura 3 – Armadilha *Pet* para captura de adultos de *Rhynchophorus palmarum*



Figura 4 – Armadilha Balde para captura de adultos de *Rhynchophorus palmarum*

Broca-do-estipe, broca-do-tronco ou rhina, *Rhinostomus barbirostris* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto é um besouro preto de 1,5cm a 5,0cm de comprimento; o macho possui rostro mais longo do que a fêmea, coberto por pêlos avermelhados (Figura 5), possui hábito noturno, permanecendo abrigado nas axilas das folhas mais baixas durante o dia. A larva é ápoda, tem o corpo cilíndrico pouco recurvado e os últimos quatro segmentos abdominais atrofiados (Figura 6), desenvolve-se dentro do estipe e pode chegar a 5,0cm de comprimento. A praga ataca principalmente coqueiro adulto. A infestação é constatada pela presença de serragem ou de pequenas formações de resina endurecida no orifício de entrada da



Figura 5 – Adulto de *Rhinostomus barbirostris*



Figura 6 – Larvas de *Rhinostomus barbirostris*

larva e pelo aparecimento de manchas longitudinais enegrecidas no estipe, provocadas por escoamento da seiva. As larvas formam inúmeras galerias no interior do estipe (Figura 7) que reduzem ou interrompem o fluxo de seiva, causando redução na produção de frutos (70 a 100%), amarelecimento das folhas, enfraquecimento da planta e sua predisposição à quebra pelo vento. Ataque severo no estipe, na região próxima à copa da planta, provoca a quebra de folhas ainda verdes, que ficam penduradas ao redor do estipe, seguida de queda da copa e morte da planta.

Táticas de Controle: Erradicar plantas quebradas pela ação do vento (o estipe que restou em pé e a coroa foliar caída ao solo) ou plantas severamente infestadas pela praga. Destruir os coqueiros erradicados (somente a porção infestada) visando reduzir os focos de multiplicação da praga. Detectar os locais de posturas e destruí-las mediante

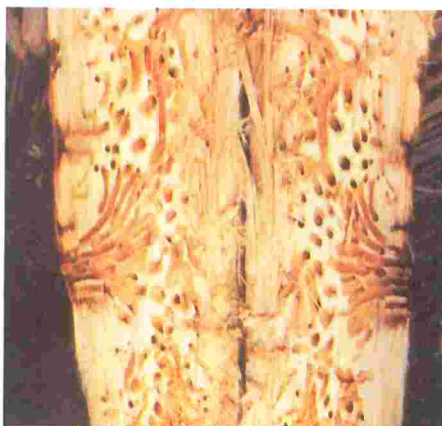


Figura 7 – Dano provocado pela larva do *Rhinostomus barbirostris* no estipe do coqueiro

raspagem com facão. Coletar e destruir as larvas, pupas e insetos adultos encontrados nas plantas mortas. Injetar inseticida de contato nos orifícios de entrada das larvas ou de saída dos adultos e pulverizar a copa do coqueiro infestado com inseticida de contato na proporção de 3 a 5 litros de solução/planta sempre dirigindo o jato da calda para a região dos cachos e axilas foliares visando eliminar o inseto adulto (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

Broca-do-pedúnculo-floral-do-coqueiro, *Homalinotus coriaceus* Gyllenhal, 1836 (Coleoptera:Curculionidae)

O adulto (Figura 8) é um besouro de hábito noturno, medindo 2,5cm a 3,0cm de comprimento, coloração preta e com o corpo recoberto por pequenas escamas pardacentas, élitros estriados longitudinalmente e granulados; passa o dia abrigado nas axilas foliares das folhas intermediárias da planta. A larva (Figura 9) é ápoda, 4,0cm a 5,0cm de comprimento, cabeça castanho-escuro, corpo recurvado, delgado e branco. Após a eclosão, penetra no pedúnculo floral e forma uma galeria lateral dirigindo-se à base do cacho, entre o estipe e a face interna da bainha. Nesta região a larva retira tecido fibroso para construir o seu casulo, deixando sulcos superficiais no estipe, os quais denunciam sua presença. A galeria aberta pela larva no pedúnculo floral (Figura 10) impede o fluxo de seiva, provocando abortamento das flores femininas, queda dos frutos imaturos e até perda total do cacho. Os adultos ao se alimentarem de flores femininas e frutos novos, também provocam a queda destas estruturas. O coqueiro torna-se suscetível a esta praga a partir da emissão de suas primeiras inflorescências.



Figura 8 – Adulto de *Homalinotus coriaceus*



Figura 9 – Larva de *Homalinotus coriaceus*



Figura 10 – Dano causado pelo *Homalinotus coriaceus* no pedúnculo do cacho do coqueiro

Táticas de Controle: Realizar a limpeza da copa do coqueiro por ocasião da colheita, procedendo-se a remoção e queima das folhas e dos cachos secos, dos pedúnculos dos cachos colhidos, das espatas florais velhas e do ingaço. Coletar e destruir as larvas, pupas e insetos adultos encontrados nos resíduos orgânicos retirados da planta. Quando possível, realizar a coleta manual e a eliminação dos besouros abrigados nas axilas das folhas intermediárias da planta (entre as de nºs 8 e 12), e, principalmente, na folha da inflorescência aberta. Recomenda-se efetuar pulverizações trimestrais com inseticidas de contato e ingestão nas plantas atacadas (3 a 5 litros de solução/planta) dirigindo-se o jato para a região das inflorescências abertas, dos cachos e das axilas foliares (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

Broca-do-pecíolo ou broca-da-ráquis foliar, *Amerrhinus ynca* Sahlberg, 1823 (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto (Figura 11) é um besouro de hábito diurno, com 2 cm de comprimento, coloração amarelada, com matiz acinzentado e inúmeros pontos pretos brilhantes e salientes, principalmente sobre as asas e no pronoto. A larva (Figura 12) se desenvolve dentro da ráquis foliar e se assemelha à larva da broca-do-pedúnculo-floral e chega a atingir 2,7cm de comprimento. No interior da ráquis forma uma galeria longitudinal (Figura 13) causando amarelecimento, enfraquecimento e quebra das folhas atacadas, resultando em atraso no desenvolvimento da planta e redução na produção.



Figura 11 – Adulto de *Amerrhinus ynca*



Figura 12 – Larva de *Amerrhinus ynca*



Figura 13 – Dano causado pela larva de *Amerrhinus ynca* no ráquis da folha

Táticas de Controle: Poda das folhas atacadas, seguida de queima. No caso de plantas com muitas folhas broqueadas, recomenda-se que a poda seja gradativa, ou seja, proporcional a emissão de folhas novas. Para o controle dos adultos deve-se efetuar duas pulverizações na copa da planta, com produtos de contato e ingestão, a intervalos de 20 dias e dirigidas para a região onde se encontra o besouro (normalmente inflorescências e base da ráquis foliar). Para o controle das larvas em plantas de baixo porte, deve-se fazer aplicação do produto químico diretamente nos orifícios construídos pelas larvas, adotando-se os

seguintes procedimentos: a) com o auxílio de um ferro de ponta fina fazer um furo na ráquis da folha, acima do local de oviposição até encontrar o canal da larva; b) encontrado o canal, injetar um inseticida misturado com água, que tenha a propriedade de agir por contato e liberação de gases; e (c) em seguida fechar o orifício com sabão (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

Broca-da-coroa-foliar, *Eupalamides daedalus* Cramer, 1775 (Lepidoptera: Castniidae)

O adulto é uma mariposa grande (Figura 14) com asas de coloração marrom-escura e reflexos violeta, tendo faixa transversal e pontuações brancas nas asas anteriores e envergadura variando de 17,0 cm a 20,5 cm nas fêmeas e de 17,0cm a 18,5cm nos machos. Tem hábito diurno e crepuscular (voa no início da manhã e no final da tarde). A larva (Figura 15) possui coloração branco-leitosa e cabeça castanho-brilhante, fortemente esclerificada, mede no final de seu desenvolvimento de 11cm a 13cm de comprimento, e tem hábito “minador”, ou seja, penetra no estipe na região da coroa foliar da planta, abrindo galerias para o interior da planta no sentido ascendente e em diagonal. As galerias formadas pelas larvas na coroa foliar resulta em perda de folhas medianas que ficam penduradas na planta, em cicatrizes no estipe (Figura 16), seguido de morte da planta quando penetram na região apical (Figura 17).



Figura 14 – Adulto de *Eupalamides dedalus*



Figura 15 – Larva de *Eupalamides dedalus*



Figura 16 – Sulcos deixados pelas larvas de *Eupalamides dedalus* no estipe do coqueiro



Figura 17 – Dano causado pelas larvas de *Eupalamides dedalus* na coroa do coqueiro

Táticas de Controle: Realizar a captura dos adultos usando redes entomológicas. Coletar larvas e pupas encontradas nas axilas foliares durante a colheita. Pulverizar a coroa da planta com inseticidas de contato ou sistêmico, dirigindo o jato da solução para a região dos cachos e das axilas foliares, utilizando-se, em média, 7 L da solução por planta com copa foliar acima de 10m de altura. Pouco se conhece sobre agentes naturais que tenham ação efetiva de controle sobre a população de *E. daedalus*, no Brasil. Existe, no entanto, evidências de uma formiga e de um microhimenóptero predando ovos e dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* parasitando ninfas (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

Lagarta-das-folhas, *Brassolis sophorae* (LINNAEUS, 1758)
(Lepidoptera: Nymphalidae)

O adulto é uma borboleta grande, de 6,0cm a 10,0cm de envergadura, suas asas anteriores e posteriores são marrons, atravessadas por uma faixa laranja, que na fêmea se apresenta mais larga na asa anterior e em forma de Y (Figura 18); na face inferior das asas posteriores encontram-se três ocelos circundados de preto e marrom. A larva (Figura 19) tem cabeça castanho-avermelhada, corpo com listras longitudinais marrom-escuras e claras, recoberto por fina pilosidade, podendo atingir de 6,0cm a 8,0cm de comprimento. As lagartas vivem em grupo na copa do coqueiro, dentro de um ninho (saco) construído pela união de vários folíolos (Figura 20), onde permanecem abrigadas durante o dia. As lagartas são facilmente detectadas pelo desfolhamento da planta, presença de ninhos e de excrementos no chão. A crisálida tem coloração verde-clara ou marrom, medindo 2,0cm a 3,0cm de comprimento. O desfolhamento da planta causa atraso no crescimento da planta pela redução da área fotossintética o que reflete em queda de frutos e atraso



Figura 18 – Adultos de *Brassolis sophorae*

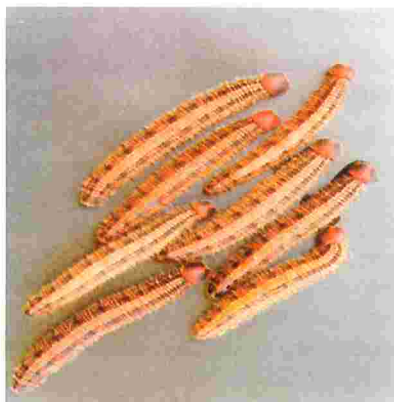


Figura 19 – Lagartas de *Brassolis sophorae*

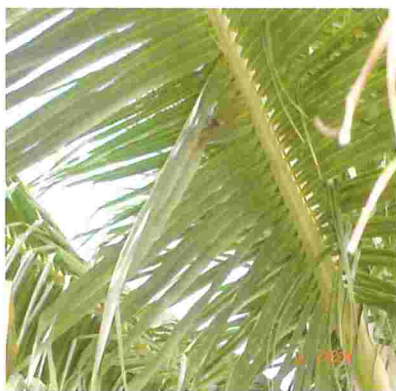


Figura 20 – Ninho de *Brassolis sophorae* formado com folíolos do coqueiro

na produção.

Táticas de Controle: Recomenda-se coletar os ninhos e destruir as lagartas abrigadas no seu interior, nas plantas mais baixas. Deixar no campo ninhos encontrados e que estejam parasitados pelo fungo *Beauveria*. Pulverizar somente a copa dos coqueiros com presença de ninhos da lagarta, utilizando uma formulação comercial de *Bacillus thuringiensis* ou uma suspensão de esporos do fungo *Beauveria* spp.. Considerando a alta eficiência de controle conferida pelos entomopatógenos mencionados, recomenda-se que os inseticidas químicos sejam utilizados somente em casos de elevada infestação, dando-se preferência para produtos seletivos aos inimigos naturais da

praga (Ferreira e Michereff, 2002).

Traça das flores e frutos novos, *Hyalospila ptychis* Dyar, 1919 (Lepidoptera: Phycitidae)

A lagarta é rosada com listras longitudinais pardacentas (Figura 21) além de pontos pretos alinhados transversalmente, tem cabeça amarela e, no primeiro segmento do tórax tem uma placa dorsal semicircular amarela, subdividida ao meio. Desenvolve-se nas inflorescências recém-abertas do coqueiro danificando as flores femininas, perfurando as brácteas dos frutos novos e penetrando neles. Alimenta-se dos tecidos do mesocarpo, fazendo galerias que interrompem o fluxo de seiva. Grande parte dos frutos atacados não completa o amadurecimento, caindo ainda bem pequenos assim como, frutos que atingem a maturação se deformam, perdem peso e valor comercial. A infestação é notada pelo acúmulo de dejeções com fios de seda na superfície da flor ou do fruto



Figura 21 – Lagarta e danos da *Hyalospila ptychis* em fruto novo de coqueiro



Figura 22 – Dejetos e furo de entrada da traça *Hyalospila ptychis* em fruto novo de coqueiro

pequeno (Figura 22).

Táticas de Controle: Proceder a limpeza da copa das plantas e o coroamento do solo ao redor da planta e semanalmente coletar e destruir, por queima ou enterrio, todos os frutos imaturos caídos no chão e aqueles que secam e ficam presos nas inflorescências. Efetuar o controle químico somente em caso de alta infestação e quando atingido o nível de controle comprovado pela presença da praga. Neste caso, pulverizar somente as plantas infestadas, utilizando-se inseticidas de contato e ingestão, dirigindo o jato do pulverizador para as inflorescências recém-abertas e os cachos novos (referentes às folhas nº 10 a 16), molhando-se bem as regiões dos cachos e axilas das folhas (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

Ácaro-da-necrose-do-coqueiro, *Aceria guerreronis* Keifer, 1965 (*sin. Eriophyes*) (Acari: Eriophyidae)

Possui tamanho microscópico, forma alongada e vermiforme, coloração branco-leitosa a amarelada, com apenas quatro patas na parte anterior e garras plumosas. Tem atividade durante todo o ano, com maiores infestações na época seca. Desenvolve suas colônias nas folhas centrais de mudas (viveiro) e de plantas transplantadas até estas atingirem dois anos do plantio. Os principais sintomas são cloroses, lesões castanho-escuras no sentido longitudinal das nervuras e necrose do broto ou gema terminal, os quais causam deformação das folhas, atraso no desenvolvimento e/ou morte da planta jovem. Nas plantas em produção, as colônias ficam abrigadas sob as brácteas dos frutos novos do 2º, 3º e 4º cacho após a inflorescência aberta, local este de maior atividade da colônia. São formados na superfície do fruto cloroses (Figura 23) seguidas de necroses longitudinais marrom-escuras (Figura 24), que se desenvolvem a partir das brácteas. O ataque do ácaro no fruto do



Figura 23 – Cloroses e início de necroses causada pelo ácaro *Aceria guerreronis* em frutos novos de coqueiro



Figura 24 – Necroses longitudinais marrom-escuras e fruto com tamanho reduzido devido ao ataque do ácaro *Aceria guerreronis* em coqueiro

coqueiro potencializa sua queda prematura, ou então, ocasiona no final de seu desenvolvimento, redução no tamanho, peso e volume de água, além de deformações que depreciam o produto no mercado.

Táticas de Controle: Fazer limpeza da copa da planta coletando cachos com frutos muito danificados e deformados, em seguida, retirar da plantação e destruir todo esse material. Efetuar adubação conforme análise de solo ou foliar, evitando-se excesso de nitrogênio (ALENCAR et al, 2000). No viveiro pulverizar todas as mudas com acaricida quando forem detectados os primeiros sinais de ataque de *A. guerreronis*, dirigindo-se o jato para as folhas centrais da planta. Para coqueiros em produção, não há necessidade de pulverizar toda a planta e o tratamento deve ser direcionado para as áreas foco da praga. Para um melhor controle são recomendadas três pulverizações iniciais em intervalos de 15 dias e com alternância de produtos, dirigindo o jato da pistola para as inflorescências e cachos mais novos (7 primeiros cachos) utilizando cerca de um litro da calda por planta. Uma nova sequência de pulverizações deve ser iniciada somente após três meses do último tratamento e quando forem detectados novos sinais de ataque da praga. O emprego de acaricidas sistêmicos requer cuidados na colheita dos frutos para consumo in natura devendo obedecer a um intervalo mínimo de 30 dias após a última aplicação do produto. Por ser menos agressivo ao meio ambiente e ao homem e apresentar maior eficiência no controle do ácaro, recomenda-se como tratamento alternativo a substituição dos acaricidas por uma mistura de óleo de algodão (1,5%) mais detergente

neutro (1%) em tratamento quinzenal (3 ou 4 a depender da intensidade do dano) seguido de pulverizações de manutenção mensais (FERREIRA; MICHEREFF, 2002). O fungo *Hirsutella thompsonii* é um agente entomopatogênico com potencial de controle para o ácaro *A. guerreronis* (FERREIRA et al. 2001).

Ácaro da mancha-anelar do coqueiro, *Amrineus cocofolius*, Flechtmann, 1994 (Acari: Eriophyidae)

Possui tamanho microscópico, com a região anterior do corpo mais larga e a posterior mais afilada e coloração amarelada. As colônias se desenvolvem nas folhas mais velhas de mudas e na superfície dos frutos do 4º, 5º e 6º cacho após a inflorescência aberta. Os frutos atacados perdem o brilho, se tornam opacos e acinzentados, em seguida surgem pequenas pontuações marrons, que evoluem para necroses que circundam o fruto no seu diâmetro equatorial, formando uma cinta ou anel (Figura 25). As necroses são superficiais, porém dão má aparência ao fruto reduzindo seu valor comercial. Em áreas com alta infestação a necrose chega a cobrir totalmente a superfície do fruto.



Figura 25 – Mancha anelar amarronzada formada na epiderme do fruto atacado pelo ácaro *Amrineus cocofolius* em coqueiro

Táticas de controle: Realizar a limpeza da planta e do coroamento e efetuar as adubações da área conforme análise de solo e foliar. Evitar excesso de adubação nitrogenada. Realizar duas pulverizações quinzenais com alternância de produtos (acaricida de contato ou sistêmico), dirigindo o jato da pistola para as inflorescências e cachos mais novos (7 primeiros cachos) utilizando cerca de um litro da calda por planta (FERREIRA; MICHEREFF, 2002). O fungo *Hirsutella thompsonii* é um agente entomopatogênico com potencial de controle para o ácaro *A. cocofolius* (FERREIRA et al., 2001).

Raspador-do-folíolo, *Delocrania cossyphoides* Guérin, 1844
(Coleoptera: Chrysomelidae)

O adulto é um besouro pequeno, de coloração vermelho-clara, corpo achatado ventralmente, com bordos laterais prolongados cobrindo as patas (Figura 26). A larva tem cor esbranquiçada, semitransparente e achatada, com expansões laterais semelhantes a espinhos em cada segmento abdominal. Ambas as formas alimentam-se raspando a epiderme da face inferior dos folíolos das folhas mais novas, as quais secam e adquirem coloração marrom-prateada (Figura 27). Ataques dessa praga são mais comuns em coqueiros jovens, muito embora, danos severos possam também ocorrer em plantas adultas. O secamento causado nos folíolos das folhas novas de uma planta jovem



Figura 26 – Adulto de *Delocrania cossyphoides*



Figura 27 – Dano em folíolos de planta jovem causado por *Delocrania cossyphoides*

provoca redução da área foliar e, em consequência, atraso no desenvolvimento e retardo no início da produção do coqueiral. Na planta adulta, reduz a produção chegando a anulá-la completamente, ao tempo que predispõe a planta a outros fatores que culminam em sua morte.

Táticas de Controle: Quando a infestação da praga atingir o nível de controle, utilizar produtos de contato ou sistêmicos dirigindo o jato da solução para a face inferior dos folíolos das folhas danificadas. No caso de uso de produtos sistêmicos, a colheita dos frutos para consumo "in natura" deve ser realizada no mínimo 30 dias após a última aplicação do produto. Realizar aplicação localizada somente para as plantas ou áreas altamente infestadas. Em coqueirais safreiros localizados em áreas povoadas e de turismo, o uso de produtos sistêmicos deve ser feito com muita cautela, sendo mais indicado o tratamento, via "injeção caulinar" ou "raiz", devendo a colheita dos frutos para consumo "in natura" ser realizada somente 90 dias após tratamento das plantas (FERREIRA; MICHEREFF, 2002).

OUTRAS PRAGAS DO COQUEIRO

Na Tabela 1, registra-se a ocorrência de pragas que comumente são encontradas na plantação causando menores prejuízos à cultura do coqueiro, muito embora, algumas destas possam ocorrer, em algumas regiões de cultivo, em densidades populacionais elevadas e vir a causar prejuízos econômicos.

Tabela 1. Outras pragas associadas ao coqueiro.

PRAGA	CARACTERÍSTICAS	INJÚRIAS/SINAIS
Broca do coleto <i>Strategus aloeus</i>	Besouro castanho-escuro; possui hábito noturno; é atraído por fontes luminosas; o macho possui na cabeça três chifres recurvados para trás. A fêmea faz sua postura em madeiras em decomposição.	Adulto perfura o coleto de plantas jovens, formando uma galeria ascendente em direção aos tecidos tenros da região do meristema apical, que ao ser destruído provoca murchamento das folhas novas e a morte da planta.
Pulgão preto <i>Ceraltaphis lataniae</i>	Pulgão de forma circular, preto, esférico e circundado por uma franja de cera branca. A forma alada propicia a propagação da praga. Excreta substância doce que atrai vespas, moscas e formigas.	Provoca atraso no desenvolvimento da planta jovem e retardado do início de produção. Provoca abortamento de flores femininas, queda de frutos pequenos e/ou frutos em desenvolvimento. Em ambos os casos, observa-se a ocorrência de fumagina.
Cochonilha transparente <i>Aspidiotus destructor</i>	Inseto sugador; corpo pequeno, arredondado e coloração amarelo-alaranjado; a fêmea põe seus ovos em volta de seu corpo e os cobre com uma escama cerosa semi-transparente; abriga-se na face inferior dos folíolos, iniciando o ataque pela extremidade das folhas mais velhas; macho alado.	Clorose e secamento, parcial ou total, dos folíolos das folhas a partir das mais velhas; redução da área foliar; atraso no desenvolvimento da planta e retardado no início de produção; clorose das inflorescências e frutos; abortamento de flores femininas; queda prematura e depreciação dos frutos no mercado.
Lagarta urticante <i>Automeris chalcidriga</i> Lagarta desfolhadora <i>Opsiphanes invirae</i>	Mariposa marrom-clara, com duas máculas negras nas asas posteriores; lagartas verdes Borboleta marrom-avermelhada, com faixas alaranjadas nas asas; lagarta com cabeça rosada e final do abdome em forma de cauda bifida	Lagartas causam desfolhamento e atraso no desenvolvimento da planta Lagartas causam desfolhamento e atraso no desenvolvimento da planta jovem
Lagarta verde do coqueiro <i>Synale hylaspes</i>	Borboleta preta, com manchas brancas nas asas; lagarta verde coberta com pó branco e que fecha o folíolo para se proteger	Lagartas causam desfolhamento nas plantas jovens
Inseto rodilha <i>Hemisphaerota tristis</i> Minador do folíolo <i>Taphrocercus coccolis</i>	Besouro pequeno, esférico, azulado; larva se cobre com espiral avermelhada de dejeções Besouro pequeno, preto e com pontuações prateadas nas asas; larva se desenvolve entre as duas faces do folíolo	Adultos e larvas danificam as folhas intermediárias e mais velhas Larvas danificam folhas mais velhas e intermediárias
Vaquinha do fruto <i>Himatidium neivai</i> Cupins <i>Heterotermes</i> sp. <i>Nasutitermes</i> sp. Formigas saúvas <i>Atta cephalotes</i> <i>A. laevigata</i> <i>A. sexdens sexdens</i>	Besouro pequeno, vermelho brilhante, corpo achatado; larva branca, com pernas escondidas Insetos amarelados que vivem em colônias e se alimentam de madeira viva ou seca; formam ninhos no solo e depois no coqueiro broqueado Formigas avermelhadas, com três pares de espinhos no dorso; cortam plantas e carregam folhas para ninho para o cultivo do fungo que lhe serve de alimento; ninho com terra solta	Adulto e larva raspam a superfície de frutos grandes, que fica amarronzada atacam mudas no viveiro e plantas jovens; penetram no coleto e causam secamento das folhas e da flecha Provocam desfolhamento parcial ou total das plantas jovens, ocasionando atraso no seu desenvolvimento
Gafanhoto do coqueiro <i>Eutropidacris cristata</i> Esperança	Mede 11cm de comprimento, asas anteriores verde-prateadas e asas posteriores azuladas Cinza-amarronzada, com antenas muito longas, fêmeas com grande ovipositor, hábito noturno	Causa desfolhamento do coqueiro Perfuram as flores femininas e os frutos geralmente nas lesões causadas pelo ácido da necrose
Trips	Inseto muito pequeno, alongado, preto, com faixa longitudinal prateada no dorso	Raspam a superfície dos frutos que adquirem uma coloração prateada
Ácaro vermelho <i>Tetranychus mexicanus</i>	Não visível a olho nu, vive em colônias sob teias de seda na epiderme inferior do folíolo	Causa descoloração e bronzeamento nas folhas mais velhas do coqueiro
Ácaro da folha <i>Retetracus johnstoni</i>	Microscópico, região anterior do corpo mais larga e a posterior mais afilada, cor amarelada e com excrescências brancas; vive no folíolo	Provoca manchas cloróticas visíveis em ambos lados do folíolo, evoluindo para manchas ferruginosas

MANEJO FITOSSANITÁRIO

O monitoramento é um instrumento eficaz e deve ser utilizado no manejo integrado do coqueiro para registrar a ocorrência das pragas e determinar o nível de dano que causam à planta e à plantação. Tem como objetivo principal prevenir que o nível da infestação supere o nível de controle pré-estabelecido e auxiliar na tomada de decisão da medida de controle a ser adotada. Essa operação requer a realização de amostragens criteriosas, específicas e freqüentes para cada espécie-praga, de forma a prever qualquer ataque e prevenir que os focos de infestação existentes possam evoluir e causar prejuízos à produção. Um bom monitoramento deve abranger diversos pontos do pomar, avaliar um número menor de plantas, mas que no todo, retrate as condições fitossanitárias do ponto amostrado e/ou da plantação, considerar os diferentes estádios fenológicos da planta e ser realizado, de preferência, por pessoas treinadas na identificação das pragas, seus danos e inimigos naturais (FERREIRA; LINS, 2008).

A ocorrência de uma espécie-praga pode ser tolerada na plantação até determinado nível de dano sem resultar em prejuízos econômicos. Por isso, no manejo da plantação, é importante que os gerentes ou os técnicos encarregados de assegurar a produção, tenham bom conhecimento dos problemas fitossanitários afins à cultura, do grau de tolerância da plantação à presença das espécies e suas respectivas injúrias e do conjunto de medidas de controle que podem ser utilizadas de forma integrada, com vistas a preservar a sanidade das plantas, proteger o meio ambiente, reduzir os custos de produção e aumentar a rentabilidade do produtor (FERREIRA, 2006).

RECOMENDAÇÕES

A seguir, serão apresentadas algumas medidas profiláticas, mecânicas, físicas, culturais, comportamentais e curativas (FERREIRA; LINS, 2008) direcionadas para a pequena produção que, se adotadas de forma correta e em momento adequado poderão minimizar os efeitos maléficos das pragas na lavoura.

- Na implantação de nova lavoura utilizar mudas vigorosas, livre de pragas, adquiridas de viveirista idôneo, no intuito de evitar grandes perdas no campo e assegurar o bom desenvolvimento da planta e sua entrada mais cedo em produção.
- Eliminar formigueiros e cupinzeiros da área antes do plantio, pois são pragas que podem ocasionar grandes perdas comprometendo o novo plantio.

- Evitar o encoivramento de materiais vegetais nas entrelinhas do plantio ou em locais vizinhos por se tratar de uma prática que irá propiciar a atração do adulto da broca-do-coleto *Strategus aloeus*, quando esse material iniciar o processo de decomposição. Adultos procriados nesse material irão danificar o coleto das plantas jovens, causando-lhes a morte.

- Não utilizar casca de coco no fundo da cova de plantio em áreas com histórico de cupinzeiros. Isto poderá ocasionar severas perdas no novo plantio.

- Eliminar plantas mortas ou doentes dentro do plantio por favorecer a multiplicação de pragas, principalmente das brocas. Esta falta de cuidado poderá trazer consequências graves a nível municipal, estadual ou regional.

- Coletar e destruir frutos novos caídos no solo e os que permanecem presos nas inflorescências, pois, estes abrigam no seu interior lagartas de várias espécies de traças, principalmente, as de *H. ptychis* que completam seu ciclo no interior dos tecidos danificados e cujos adultos, após emergirem, voltam para realizar novas posturas nas inflorescências que se abrem.

- Coletar e destruir frutos desenvolvidos que caem com rachaduras e são deixados no solo, por favorecerem a atração e multiplicação do besouro *Metamasius hemipterus* potencial vetor da doença resinose. A coleta e a destruição desse material evita a multiplicação da praga.

- Realizar operações simples como catação manual da barata do coqueiro *C. brunnea* e a poda de folhas secas infestadas pela cochonilha transparente *A. destructor* visando reduzir o aumento da população dessas pragas nos plantios novos.

- Destruir tecidos brocados da planta (troncos, pedúnculos, ráquis, frutos e flores caídos e abortados) para impedir a formação de focos de multiplicação de pragas.

- Evitar o corte de folhas verdes em coqueiro. Durante o processo de senescência da folha, os nutrientes são naturalmente carregados para as folhas mais novas. Cortar a folha ainda verde é interferir no processo de translocação e reaproveitamento dos nutrientes pela planta. Vale ressaltar também que, através dos ferimentos feitos nos tecidos da base da folha são liberados os constituintes químicos que atraem pragas, como a broca-do-olho *Rhynchophorus palmarum*, cujo adulto é vetor de doenças letais como o “anel-vermelho” e a “resinose”

- Distribuir armadilhas atrativas na plantação é uma medida eficiente que serve para fazer o monitoramento e promover a redução da população de pragas como: *R. palmarum*, *M. hemipterans* e *O. invirae*.

As duas primeiras espécies são atraídas para armadilhas atrativas contendo tecidos vegetais mais o feromônio rincoforol. E a última para armadilhas abertas contendo no seu interior melaço de cana puro ou misturado com água (1:1).

- Monitorar regularmente a plantação para dimensionar a extensão do dano causado e para estabelecer o nível que previne a praga de provocar dano econômico (nível de controle).

- A pulverização química das plantas deve ser realizada de forma localizada, ou seja, dirigida para a parte da planta sendo danificada pela praga em questão (raiz, caule, folhas inferiores, intermediárias ou superiores, face superior ou inferior dos folíolos, frutos e flores) e para as áreas de maior infestação da praga. A simples presença da praga na plantação não deve ser fator determinante para se pulverizar a lavoura.

- Utilizar o inseticida adequado e definir como, onde e quando aplicá-lo, dando-se preferência a produtos de baixo poder residual, seletivo e eficiente. Convém ressaltar que, poucos são os produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para uso na cultura do coqueiro.

- Produtos de ação sistêmica podem ser aplicados via pulverização ou via injeção no caule ou na raiz. A vantagem da técnica de injeção é a proteção que oferece ao meio ambiente por preservar os inimigos naturais e evitar contaminação no lençol freático, lagoas e rios. Em coqueiro, o uso de produtos sistêmicos apresenta como desvantagem os resíduos que são deixados nos frutos (albúmen sólido e água de coco) o que exige carência mínima para a colheita de 90 dias após tratamento da planta via raiz e de 30 dias após a última pulverização aérea.

- Realizar as pulverizações pela manhã e no final da tarde nas horas amenas do dia e sempre a favor do vento para evitar casos de intoxicação sendo obrigatório o uso dos equipamentos de proteção individual (E.P.I.) antes, durante e após o manuseio e a aplicação de produtos químicos.

- É importante a preservação das plantas silvestres nas entrelinhas de plantio do coqueiro. Essa diversidade de massa vegetal, e quantidade de néctar e pólen atraem, mantêm e alimentam os insetos entomófagos (predadores e parasitóides) que regulam no ambiente a população dos insetos fitófagos e ajudam a manter essas populações em equilíbrio.

- O uso constante de tratos culturais na plantação, como a aplicação de herbicidas e a realização de capinas excessivas, concorre para a eliminação do habitat natural dos insetos entomófagos, levando muitos

deles a procurar outros sítios para se alimentar e multiplicar. A utilização de agrotóxicos de forma indiscriminada e inadequada também contribui para a redução/eliminação da população da fauna benéfica e para o aumento da população da praga.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, os surtos de pragas que ocorrem nas plantações são, na maioria das vezes, resultado do desequilíbrio ambiental imposto por sistemas agrícolas que se baseiam no uso excessivo de operações mecanizadas, de insumos químicos e de tratamentos culturais, que gradativamente vão contribuindo para a redução da diversidade vegetal e conseqüentemente, para a diminuição dos hospedeiros naturais. Ações contra a infestação de espécies-praga na plantação requer o entendimento do comportamento da espécie, do nível de tolerância da plantação e da disponibilidade de medidas de controle que previnam danos econômicos.

Convém salientar que, qualquer alternativa de controle ou de convivência com as pragas na lavoura, só logrará êxito se houver o engajamento dos diferentes segmentos da sociedade e, principalmente, dos produtores rurais, que são os maiores interessados em solucionar os problemas que surgem nas lavouras e que elevam os custos de produção.

Nos plantios tradicionais de coco, o baixo rendimento obtido com a cultura faz com que o pequeno produtor aceite naturalmente as perdas ocasionadas pelas pragas sem investir em medidas de controle. Como conseqüência, as propriedades tornam-se focos de multiplicação desses organismos. Nos plantios comerciais esta atitude não prevalece, pois a meta é atingir grandes colheitas. Neste caso, o recurso utilizado de imediato é a pulverização com produtos químicos, apesar dos riscos de poder acarretar sérios problemas, como ressurgência em pragas-chaves, surtos de novas pragas devido à eliminação de seus inimigos naturais, além do surgimento de resistência aos produtos rotineiramente utilizados, intoxicações dos operários e animais, danos ambientais e risco à saúde dos consumidores.

O porte das plantas, cujo estipe chega a ultrapassar os 15 metros de altura, aliado a falta de investimento da indústria para dispor no mercado equipamentos agrícolas que possam atingir a copa da planta sem promover desperdícios de produtos, são gargalos que podem inviabilizar o manejo fitossanitário da cultura do coqueiro, tanto na propriedade

familiar quanto nos médios e grandes empreendimentos rurais. Plataformas sobre o trator ou sobre o tanque de pulverização de 2000 litros são projetadas e criadas para atingir pragas-alvo e garantir a proteção da lavoura em terrenos planos, seguindo critérios de segurança de cada propriedade. A inserção do agricultor familiar nesse processo somente será possível se houver programas de políticas públicas voltadas para o interesse desse segmento do setor agrícola, caso contrário, muito cedo estes passarão apenas a conviver com as pragas que danificam as estruturas vegetais da copa da planta.

Após ajustada a questão do equipamento, o produtor de coco se defronta ainda, com a escassez no mercado de produtos químicos registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, M.A.P.A. para controle das pragas que ameaçam a produção da matéria prima que dá sustentabilidade aos diversos segmentos da indústria nacional. Os poucos produtos registrados para a cultura do coqueiro deverão ser utilizados de forma racional para evitar que ocorram efeitos colaterais nefastos ao meio ambiente e ao homem.

O desenvolvimento e a seleção de produtos alternativos tornam-se fundamentais para promover a redução da contaminação causada pelos pesticidas. Assim, o emprego de produtos de baixo impacto ambiental e toxicidade aos organismos colaborarão para o caminho da sustentabilidade dos agroecossistemas. Uma das maiores dificuldades para ampliar o uso desse tipo de método é que normalmente esses produtos não se encontram disponíveis no mercado, exigindo que o produtor prepare o próprio material a ser pulverizado. A primeira vista o que parece uma dificuldade constitui, na verdade, uma vantagem para o agricultor por diminuir sua dependência ao uso de insumos externos.

Os sinais deixados pelas espécies-praga nos diversos órgãos da planta são bem característicos. Por isso, é de fundamental importância que as pessoas encarregadas da plantação saibam identificar corretamente as principais pragas da cultura e seus respectivos danos, para poder diferenciá-los de outros distúrbios que a planta possa apresentar, de natureza fisiológica ou nutricional, e das doenças.

É importante estar sempre atento para o risco de introdução de pragas e doenças em áreas novas de cultivo pelo transporte de mudas. Qualquer trânsito de material vegetal entre Estados, regiões ou países deve ser rigorosamente fiscalizado, principalmente quando procedente de áreas de comprovada ocorrência de uma praga-chave e/ou doença. Para isso, é fundamental a atuação de barreiras fitossanitárias e a exigência, pelo adquirente, do certificado fitossanitário no ato de recebimento do material, emitido pelo Serviço de Defesa Fitossanitária do exportador.

No ato do recebimento das mudas na plantação e/ou no porto de entrada do país, torna-se necessário proceder a aplicação de tratamento químico com produto de largo espectro, para evitar possível introdução de pragas ou de insetos vetores de doenças, nos estágios de ovo, larva, pupa e/ou adulto, pois, uma espécie ao ser introduzida em novo ambiente tem capacidade de se propagar gradativa ou rapidamente e vir a causar sérios prejuízos à lavoura, em virtude de estar livre da pressão exercida por seus inimigos naturais.

É imprescindível que o produtor considere o manejo fitossanitário de sua plantação como uma operação agrícola tão importante quanto as demais voltadas à obtenção de grandes colheitas.

As dificuldades encontradas pelo pequeno produtor no manejo fitossanitário de sua plantação somente serão minimizadas se buscarem unir esforços nas Associações, Cooperativas ou Sindicatos. Somente dessa forma poderão ter forças junto aos órgãos públicos agrícolas para conseguir maior acesso a utilização de insumos, a obtenção de crédito adequado ao ciclo da cultura e a equipamentos, em especial, àqueles destinados à proteção da lavoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: fev. 2008.

FERREIRA, J. M. S. **Produção integrada de coco**: pragas do coqueiro no Brasil de A a Z. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 1 CD-ROM.

FERREIRA, J. M. S.; ARAÚJO, R. P. C. de; SARRO, F. B. **Perspectivas para o uso de fungos entomopatogênicos no controle microbiano das pragas do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 24 p (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 26).

FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. **Produção integrada de coco**: práticas fitossanitárias. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 107 p.

FERREIRA, J. M. S.; LINS, P. M. P. Manejo Integrado de Pragas do Coqueiro. **Ciência Agrícola**, Maceió, v. 9, n. 1, p. 19-28, 2007-2008.

12

*Associativismo e
comercialização;
estratégias para inserção
do pequeno produtor
no mercado de coco seco*

Klécio José dos Santos

INTRODUÇÃO

Tendo sua origem no Sudeste da Ásia, o coqueiro chegou ao Brasil através da Bahia e foi disseminado pelo litoral nordestino, onde se concentra 90% da produção nacional, com destaque para os Estados da Bahia, Sergipe, Rio Grande do Norte e Alagoas, considerados os maiores produtores.

As condições ambientais do litoral nordestino são muito favoráveis para o cultivo do coqueiro gigante para a produção de coco seco, no entanto, o Brasil contribui com menos de 15% da produção mundial. Os maiores produtores de coco estão na Ásia e Oceania, com percentual em torno de 80% do volume mundial, com destaque para Filipinas, Indonésia, Índia, Papua e Nova Guiné.

Como o Brasil não produz quantidade suficiente de coco para atender sua demanda interna, abre-se espaço para a entrada do produto importado, comprometendo seriamente a cocoicultura Nacional e os resultados dos produtores locais. Vale ressaltar que a exploração do coqueiro gigante gera emprego e renda para mais de 220.000 produtores dos quais, 85 % são pequenos produtores familiares com áreas de até 10 hectares.

Em geral, estes produtores trabalham de forma individual e aproveitam apenas a matéria prima principal, coco seco, que é destinada à indústria ou a venda "in natura". Na maioria das vezes esse tipo de exploração não permite a obtenção de bons resultados financeiros, deixando o produtor vulnerável à ação dos intermediários e a cocoicultura Regional à pressão das forças do mercado externo.

O PROBLEMA

Com o seu cultivo disseminado em mais de 80 países tropicais, o coqueiro oferece inúmeras modalidades de aproveitamento, sendo que, pelo menos 50% da produção, são destinados à alimentação humana nas formas de água de coco, coco ralado, leite de coco, doces, sorvetes, etc. Mas, a sua utilidade não se restringe apenas à cadeia alimentar sendo que muitos usos podem ser dados a outras partes da planta, tais como, raízes, caule, palmito, folhas, fibras, etc. Com estes materiais podem ser produzidos esteios, pisos para pontes, pisos e revestimentos para imóveis, esteiras, tapetes, balaies, peneiras, escovas, óleo, farinhas e farelo para alimentação animal, dentre outros.

Na região Nordeste a cocoicultura é direcionada para o fornecimento

de coco às indústrias ou à venda “in natura” nos mercados e feiras livres. Todo o material restante que poderia representar importante fonte de ganho adicional é, quase sempre, desprezado devido à falta de acesso do produtor às diferentes modalidades de usos ou por falta de motivação para aproveitar os subprodutos da cultura.

Trabalhando desta forma, o cocoicultor nordestino tem acesso muito limitado a fatores de produção importantes do processo produtivo auferindo pouca renda e, por isso, deixam de realizar as práticas de manejo necessárias à obtenção de boa produtividade. Com produção insignificante e de baixa qualidade, os produtores encontram dificuldade para comercializar o seu produto em condições justas, tornando-se alvos fáceis para a ação dos intermediários. Sob tal situação, os pequenos produtores caem fatalmente, na mão dos atravessadores com reflexos negativos no processo de comercialização e, como consequência, na qualidade de vida das suas famílias.

Na Tabela 1 é apresentado um painel da atividade produtiva do coqueiro entre 1985 e 2001 nas principais regiões produtoras do País. Pode-se observar que embora a exploração já ocorra há muito mais tempo no Nordeste e tenha maior área plantada, a produtividade alcançada nesta região é muito menor em relação às regiões Norte e Sudeste e se distancia, cada vez mais ao longo dos anos. Tal fato deve estar associado ao baixo nível tecnológico aplicado aos coqueirais do Nordeste. Vale ressaltar, no entanto, que os dados do IBGE não diferenciam coqueiro gigante e anão e que os coqueirais de gigante se concentram no Nordeste com participação muito pequena das outras regiões do País.

Tabela 1. Produção total, área colhida e produtividade de coqueiro (gigante e anão) por região produtora. Dados referentes ao período compreendido entre 1985 e 2001.

Região	% de Produção		% de área Colhida		Rendimento/ha	
	1985	2001	1985	2001	1985	2001
Nordeste	94,4	71,2	96,2	87,6	3.354	4.070
Norte	3,8	14,8	2,3	7,7	5.642	9.692
Sudeste	1,8	14,0	1,5	4,7	4.207	14.869

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal

O ASSOCIATIVISMO

O trabalho no meio rural sem nenhuma estrutura produtiva e organizativa limita/bloqueia o desenvolvimento, principalmente da pequena produção, e não oferece nenhuma garantia de lucro para que o pequeno produtor possa se desenvolver. O máximo que conseguirá nestas circunstâncias, é sobreviver com dificuldades e sem expectativa de sustentabilidade. Pode até subsistir, mas o fortalecimento e a sustentabilidade são aspectos necessários ao desenvolvimento da pequena produção agropecuária.

Há, porém, uma alternativa que poderá mudar essa realidade, possibilitando que o pequeno produtor rural saia da situação de fraco e indefeso perante as ameaças presentes no setor, para outra de fortalecimento e sustentabilidade. Esta alternativa é o associativismo ou o cooperativismo que se constitui estrutura organizativa que favorece desde a melhoria da qualidade do produto, no caso específico o coco, como a incorporação de valor pela exploração dos sub-produtos, assim como, a melhoria de mercado e da cadeia produtiva.

O somatório das forças dos produtores organizados em torno de um objetivo comum permitirá, através do trabalho em grupo, a criação de uma estrutura robusta capaz de contornar as adversidades. Tome-se como exemplo a Cooperativa Pindorama voltada para a produção de cana-de-açúcar, frutas e também coco que sob o slogan "*Ninguém é Forte Sozinho*" agrega mais de 1.000 associados, na sua maioria pequenos produtores rurais. As culturas exploradas por esses produtores têm sua cadeia produtiva fechada, praticamente dentro da cooperativa, sendo esse um aspecto muito importante no processo de produção e no retorno financeiro para os associados.

Numa cooperativa, o pequeno produtor associado conta com os seguintes serviços, no seu processo produtivo;

- assistência técnica permanente, desde o plantio até a colheita;
- treinamentos através de cursos e palestras;
- fornecimento de fertilizantes e defensivos, através de compra em comum;
- apoio na realização de tratos culturais que exijam uso de máquinas;
- disponibilização de máquinas agrícolas para o preparo do solo;
- disponibilização de veículos para o transporte de insumos e da produção;

- garantia de compra das matérias primas produzidas;
- participação no rateio das sobras de balanço ao final de cada exercício.

A Cooperativa Pindorama possui também unidades industriais para processar toda a produção de cana-de-açúcar, frutas e coco. No caso específico do coco, são produzidos leite e coco ralado como principais produtos. Dos resíduos da fabricação extraí-se o óleo, comercializado para fins industriais e o farelo resultante do resíduo final, que é destinado à alimentação animal. O endocarpo é vendido para empresas que produzem pisos e revestimentos.

Na Tabela 2 e 3 estão apresentados dados do aproveitamento industrial do coco na Cooperativa Pindorama durante 07 dias (Tabela 2), cuja média diária foi de 57,72% considerando-se que ainda não há o aproveitamento da água e 01 dia (Tabela 3). Vale registrar que os frutos já chegam à indústria sem o mesocarpo, perdendo-se, portanto o aproveitamento da fibra. Na Tabela 4, é apresentada a produtividade do processamento de coco obtido na Cooperativa Pindorama.

Tabela 2. Avaliação de desempenho do aproveitamento industrial do coco seco na Cooperativa Pindorama no período de 07 dias.

	Comparativo de Balanço de Massa do Processamento do Coco							Média
	1	2	3	4	5	6	7	
Endocarpo	29,0%	28,6%	29,0%	31,0%	29,4%	28,5%	30,0%	29,3%
Raspinha de coco seco	4,0%	4,3%	4,0%	5,6%	4,5%	4,4%	4,9%	4,5%
Água + evaporação	43,9%	41,6%	43,0%	40,8%	42,0%	44,1%	40,5%	42,2%
Coco ralado (seco)	9,0%	10,0%	9,0%	8,1%	9,1%	7,7%	9,1%	8,8%
Polpa de leite coco	14,2%	15,5%	15,4%	14,4%	15,2%	15,3%	15,2%	15,0%

Fonte: Fábrica de Sucos Pindorama

Tabela 3. Desempenho do processamento de coco na Cooperativa Pindorama em 20/05/2009.

	Kg	%
Peso total	8.022	100,00
Endocarpo	2.166	27,00
Água + evaporação	3.601	44,89
Coco ralado (seco)	735	9,16
Polpa de leite coco	1.080	13,46
Farelo de coco	115	1,43
Óleo de coco	325	4,05

Fonte: Fábrica de Sucos Pindorama

Tabela 4. Produtividade do processamento de coco na Cooperativa Pindorama.

<i>Conversão coco/ Produto Final</i>	<i>Média na Semana</i>	<i>Média Anual</i>
kg de coco/litro de leite	1,49	1,45
kg de coco/kg de coco ralado	10,91	11,46

Fonte: Fábrica de Sucos Pindorama

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do coqueiro gigante é uma atividade bastante promissora no Brasil, por seu potencial para desenvolvimento sustentável das regiões vocacionadas para sua exploração. Vale destacar a importância do envolvimento de todos os elos da cadeia produtiva como estratégia para obtenção de bons rendimentos e dos órgãos de pesquisa, extensão rural e assistência técnica, para identificação e orientação das melhores práticas de manejo e das cultivares mais produtivas.

O apoio do governo é de grande relevância, quer seja na liberação de recursos para o fortalecimento das ações de pesquisa, extensão rural e assistência técnica, como para manutenção da salvaguarda contribuindo, assim, para proteção do pequeno produtor e de suas famílias, ao evitar a entrada de coco importado.

O estímulo à organização desses produtores através de associações e cooperativas requer, também, maior ênfase governamental. Por meio do processo organizativo podem-se enfrentar as adversidades do mercado e participar de um processo de comercialização justo com resultados positivos, garantindo bons negócios para o cocoicultor. A Organização das Cooperativas do Brasil-OCB tem demonstrado grande capacidade para promover e orientar esse trabalho, podendo ser uma estratégia de ação importante a ser demandada pelos Estados produtores de coco.

Quanto aos aspectos relacionados à comercialização, os programas de compra de produtos provenientes da agricultura familiar e realizados através da CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, são grandes parceiros dos pequenos produtores, contudo, para que sejam efetivados, requerem que os mesmos estejam organizados em associações ou cooperativas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Embrapa Tabuleiros Costeiros pela oportunidade de participar de tão importante evento, com a expectativa de que seja um passo importante para a busca de bons frutos e para a consolidação da cocoicultura brasileira como atividade econômica de grande expressão para o desenvolvimento regional. Agradecemos também a todos os profissionais que se dedicam à pesquisa, por sua abnegação e trabalho sério na busca das melhores soluções para o desenvolvimento da agricultura nesse País. Aos profissionais que trabalham na extensão rural e à assistência técnica, por sua presença junto ao produtor orientando-o para as melhores escolhas. E, por fim agradecemos aos demais palestrantes, representantes de entidades públicas e privadas, por sua importância nesse processo de construção do fortalecimento da cultura do coco no Brasil.

13

*A importância do
fortalecimento da
estrutura sindical
para de desenvolvimento
da cocoicultura no Nordeste*

Francisco de Paula Domingues Porto

INTRODUÇÃO

Sindicato é em princípio uma associação de pessoas que exercem atividades ou profissões idênticas, similares ou conexas. Como se sabe o homem é um ser gregário, que vive em sociedade. No início as associações eram transitoriais, mas aos poucos se firmaram definitivamente como instrumento de ação coletiva. Assim o sindicato surgiu naturalmente, como fato social, sem necessitar de ajuda do Estado, que só posteriormente passou a normatizá-lo.

Historicamente, as associações e/ou sindicatos foram primeiramente proibidos e mesmo punidos, e só depois tolerados e bem mais tarde admitidos e legalizados. Modernamente existem as várias formas de sindicato, sejam dos trabalhadores, sejam patronais. No caso do seguimento patronal, o mesmo existe e tem legitimidade como entidade disposta a prestar assistência aos associados em diversos níveis, sejam trabalhistas, ou econômicos financeiros.

No Brasil, a lei sindical de 1931 exigiu o reconhecimento do sindicato pelo Estado, no que foi seguido pelas leis que a sucederam em 1934 e em 1937. Com a implantação do Estado Novo, pensou-se em dar-lhe peça de sistema corporativo, mas no Estado democrático de direito, o sindicato é uma entidade de direito privado, livre, sendo sua atuação, como a de qualquer outro organismo, limitado apenas a lei.

ORGANIZAÇÃO SINDICAL

Do ponto de vista da extensão territorial:

- Sindicatos de base municipal: anteriormente à Constituição de 1988, permitia-se o sindicato de base distrital, como consignava o art. 517 de CLT. Pouco dele se conheceu, mas existiu no Rio Grande do Sul, no setor de calçados.
- Sindicatos de base intermunicipal.
- Sindicatos de base estadual. Estrutura preferida dos empregadores.
- Sindicatos de base interestadual.
- Sindicatos de base nacional, a exemplo do Sindicato Nacional dos Produtores de Coco do Brasil – SINDCOCO.
- Sindicatos de base internacional. Raros, conhecidos, porém, nos Estados Unidos e no Canadá, onde se agrupam numa mesma

organização os trabalhadores da indústria automobilística.

Do ponto de vista da autonomia:

- Sindicatos livres, resultados da autonomia em relação ao poder público.

- Sindicatos oficiais, controlados pelo Estado.

No que diz respeito à estrutura:

- Sindicato único. Organizado unitariamente para um mesmo grupo profissional ou econômico, em idêntica área territorial, tal como previsto no inciso II do art. 8º da Constituição.

- Pluralismo sindical. Em oposição ao primeiro sistema. No regime de pluralidade sindical, os trabalhadores e empregadores podem constituir livremente as organizações que lhes convierem em função da profissão ou da atividade, do grupo profissional ou econômico, unindo profissões e grupos diversificados, restritos a uma ou mais empresas. A característica principal do sistema está na possibilidade de concorrerem múltiplos sindicatos para uma mesma profissão ou atividade, para um mesmo agrupamento profissional ou econômico, para uma mesma empresa ou grupo de empresas. A modalidade tem como fundamento a liberdade sindical, e fonte a convenção nº 87 da Organização Internacional do Trabalho.

- Sindicato mais representativo. É o que se tem hoje em muitos países que seguem a convenção nº 87. Seria a unidade na pluralidade, ou seja, permite-se que livremente se fundam organizações sindicais. Mas, apenas uma, a mais representativa, será legitimada para manter negociações coletivas

O SINDICATO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COCO – SINDCOCO

Foi fundado em 18 de fevereiro de 1999, a partir da elevação da Associação Brasileira dos Produtores de Coco – ASBRACOCO, tendo o seu competente registro no Ministério do Trabalho e Emprego – MTE concedido em 23 de março de 2006, de acordo com a publicação no Diário Oficial de União na Nota Técnica DIAN/CGRS/SRT/TEM, Nº 097/2005, expedida pelo Ministério do Trabalho de Emprego.

A partir de março de 2006, portanto, o SINDCOCO passou a ser o legítimo representante da categoria de plantadores de coco, sementes e mudas e seus subprodutos não industrializados, tais como: albúmen sólido, água, madeira, fibra e pó provenientes da casca, e todas as suas partes e derivados, inclusive tronco no âmbito nacional.

O SINDCOCO é o primeiro e único sindicato rural de âmbito nacional, nascido da luta em defesa dos interesses dos plantadores de coqueiro, butiá, dendê, buriti, tucum, macaúba, ouricuri, piaçava e babaçu, num universo de 239.355 (duzentos e trinta e nove mil, trezentos e cinquenta e cinco) produtores, conforme Censo Agropecuário do IBGE. O SINDCOCO é uma organização específica de referência nacional com ações voltadas para a promoção e defesa da coconicultura brasileira.

Ressalte-se, que a cultura de palmáceas é uma das mais importantes para as regiões Norte e Nordeste, representando um percentual de 6,73% (seis, setenta e três por cento) das lavouras permanentes no Brasil. A grande importância das palmáceas para a economia das pequenas propriedades rurais do Nordeste, dá-se também, pelo amplo e múltiplo uso das culturas (indústria automotiva, indústria de beleza e higiene pessoal, artesanato, madeira/móvel, consumo in-natura, indústrias de alimentos, agroenergia, biodiesel, carvão) que amplia as alternativas da agricultura familiar e de empreendimentos em pequenos municípios através do uso de consórcio com a pecuária e com outras culturas anuais e semi-perenes.

A ênfase na cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) principalmente nas regiões Norte e Nordeste do País deve-se a vários fatores, entre os quais:

- o grande número de produtores, em torno de 224.169 (duzentos e vinte e quatro mil, cento e sessenta e nove), o que representa 4,5% dos produtores de palmáceas de lavoura permanente, conforme Censo Agropecuário do IBGE;
- ter grande representatividade econômica com valores ao redor de 655 milhões de reais gerados em 2006;
- ser a cultura mais afetada pelas importações desde a década de 1990;
- e, ainda, ter um grande número de pequenos produtores, cerca de 120 mil, com área de até 10 (dez) hectares, representando 54% do total.

É importante destacar, também, que o SINDCOCO é a única entidade sindical que detém um processo de medida de salvaguarda frente à Organização Mundial do Comércio –OMC, desde 2002, determinada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, MDIC, Secretária do Comércio Exterior – SECEX e Departamento de Defesa Comercial – DECOM,

O CASO DA MEDIDA DE SALVAGUARDA DE COCO

A importação de coco ralado, que a princípio tinha o objetivo de atender a demanda dos três segmentos do mercado: indústria de alimentos, indústria de processamento e as empresas com marcas próprias, face à redução temporária da quebra de safra, foi, aos poucos, se transformando em prática permanente devido aos significativos lucros auferidos dessa prática. Vale ressaltar que as importações eram originárias de países asiáticos e africanos nos quais a cocoicultura (*Cocos nucifera* L.) recebia e recebe altos subsídios dos programas governamentais de desenvolvimento.

A partir da constatação do excelente negócio em que se transformou a importação de coco ralado da Ásia cuja produção da noz está concentrada em três países, Filipinas, Indonésia e Índia (70% da produção mundial) e de alguns países africanos, não somente a indústria de processamento de coco mais, principalmente, as importadoras, "Trade's", iniciaram um processo perverso de importação desenfreada, sem quaisquer barreiras, auferindo lucros superiores a 100%. Desta forma, o mercado comprador da produção doméstica passou a ser ocupado pelo produto importado, uma vez que o produto brasileiro, isento de quaisquer benefícios fiscais, não dispunha de preço para competir com o produto importado.

Esta conduta provocou enormes prejuízos com a exportação e/ou extinção de mais de 20% das vagas de trabalho permanente produzidas pela cadeia produtiva do coco, quase provocando um caos social na Região Nordeste, já tão carente de investimentos. Vale ressaltar que esta região era, na década de 90, a principal produtora de coqueiro no País, e respondia, na época, por mais de 90% da produção nacional de coco, onde a cultura era e ainda é de fundamental importância na vida e economias das populações residentes na citada Região.

A falta de espaço para colocação do coco no mercado nacional levou os produtores a abandonar os tratos culturais de suas plantações, apesar da importância da cultura como geradora de renda e alimentação, como também, diminui a sua capacidade para promover consorciação com outras culturas e mesmo com animais, trazendo como resultado, redução na produtividade dos coqueiros e dificuldade de subsistência na própria terra.

Em 2001, o já Sindicato Nacional dos Produtores de Coco – SINDCOCO, tendo em conta a elevação do volume das importações de coco ralado pleiteou junto ao Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comercio Exterior – MDIC, a aplicação de imposição de medida de salvaguarda sobre o coco ralado importado. O pleito foi atendido através

da resolução nº 19, de 30 de julho de 2002, publicada no Diário Oficial da União nº 146, Seção 1, quarta-feira de 31 de julho de 2002, pelo prazo de quatro (4) anos.

Em 25 de julho de 2006, através da mesma resolução nº 19, publicada no Diário Oficial da União na edição nº 143 de 27 de julho de 2006, a aplicação de Medida de Salvaguarda foi prorrogada por mais quatro (4) anos.

Estamos, nesse momento, pleiteando uma nova prorrogação da medida de salvaguarda por mais 2 anos, ou seja, até o ano de 2012.

A imposição de medidas de salvaguarda proporcionou, ainda, outras conquistas tais como:

- Com base em elementos apresentados pelo SINDCOCO, a Secretaria de Comércio Exterior colocou o coco ralado na lista de exceções, o que implicou na elevação do imposto de importação e a retirada do produto da lista de licenciamento automático para importação, medida que vigora desde novembro de 2000.

- Elevação da TEC (imposto de importação) de 10% para 55%;

- Exclusão do coco ralado da lista de licenciamento automático para importação, o que impõe ao importador requerer a licença e importação ao órgão competente, cumprir exigências como as da Portaria nº 70/98 do Ministério da Agricultura que trata de questões fitossanitárias, a apresentação de certificado de origem, caso haja dúvidas se o país exportador é de fato produtor de coco ralado, etc;

- Estabelecimento de cotas trimestrais para o coco ralado para períodos de 12 meses.

Considerando que as importações de coco ralado no Brasil já chegaram a superar a marca de 15 mil toneladas ao ano, para um consumo total brasileiro da ordem de 22 mil toneladas ao ano, o estabelecimento de cotas foi e é de fundamental importância para manutenção do mercado comprador da produção doméstica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade e importância da existência de uma entidade para congregar os produtores de coco, identificar as suas dificuldades e conduzir a elaboração de pleitos junto aos órgãos competentes, em defesa da coconicultura brasileira, em particular a cultura do *Cocos nucifera* L., começou a surgir a partir do início da década de 90, com o

início das importações, decorrentes da escassez do produto nacional, em virtude da seca que ocorreu no final da década de oitenta na Região Nordeste, principal produtora do país.

As dificuldades encontradas pelo SINDCOCO para gerar uma consciência sindical entre os produtores de coco devem-se ao fato de que, no Brasil, parcela significativa do cultivo do coqueiro ocorre em pequenas propriedades (a área média dos estabelecimentos agrícolas é 17,07 hectares), além do que, se trata de cultura perene e de subsistência que permite o consórcio com outras culturas e até mesmo com animais. Estas características dificultam o acesso e a comunicação com os produtores ou, no mínimo, torna o processo muito demorado.

Para minimizar as dificuldades de contato com os pequenos produtores, o Sindicato vem se utilizando de cursos de capacitação técnica para produtores e técnicos agrícolas assumidos na contrapartida da medida de salvaguarda, sob o título de "Compromisso de Ajuste". Estes cursos envolvem a recuperação e renovação de coqueirais para aumento de produtividade e a capacitação em tecnologia de produção e gerência de produtores, trabalhadores rurais e profissionais que prestam assistência técnica ao agronegócio ao coco.

Quanto aos benefícios que advém da sindicalização dos produtores, além das conquistas já mencionadas, merece destaque o amplo acompanhamento de quaisquer medidas que possam vir a prejudicar a cultura e a obtenção de benefícios tais como descontos significativos na compra de máquinas, equipamentos e fertilizantes pelo maior poder de barganha de negociação, se feita pelo Sindicato.

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Patrocínio:



SINDCOCO

Sindicato Nacional dos Produtores
de coco do Brasil

SEBRAE
SE

ISBN - 978-85-85809-35-5

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

