

## Sumário

Importância econômica da cocoicultura no Brasil  
Exigências climáticas do coqueiro  
Solos  
Adubação do coqueiro  
Cultivares de coqueiro  
Produção de sementes  
Produção e obtenção de mudas  
Plantio  
Irrigação  
Manejo e tratamentos culturais  
Manejo de plantas daninhas  
Doenças e métodos de controle  
Pragas e métodos de controle  
Normas gerais para uso de defensivos agrícolas na cultura do coqueiro  
Colheita e pós-colheita do coco  
Aspectos da comercialização e mercados do coco  
Coeficientes técnicos e custos de produção da cocoicultura irrigada no Brasil  
Referências  
Literatura recomendada

## Dados Sistema de Produção

### Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sistema de Produção, 1

ISSN 1678-197X 1

Versão Eletrônica  
2ª edição | Aug/2016



## A Cultura do Coqueiro

### Importância econômica da cocoicultura no Brasil

Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

No Brasil, a cocoicultura é de fundamental importância, estimando-se que gera emprego e renda no processo de produção, além dos inúmeros empregos indiretos gerados ao longo da cadeia produtiva. Em termos de empregos gerados, estudos na área informam que 1 ha de coco ocupa, em média, três pessoas em emprego direto e que cada emprego direto gera quatro empregos indiretos. De posse dessa relação, e considerando a área colhida no Brasil em 2013, que foi de aproximadamente 257.462 ha, tem-se um total de, pelo menos, 772.386 empregos diretos e 3.089.544 empregos indiretos gerados ao longo da cadeia produtiva do coco.

A cultura é importante na formação do Valor Bruto da Produção (VBP) do Nordeste. Em 2011, o VBP da cocoicultura chegou a representar 2% do VBP gerado por toda agricultura nordestina. Se for considerado apenas o VBP gerado pelas culturas perenes, a cocoicultura respondeu, por 10% do total. Devido a sua importância estratégica na década de 70, o governo estimulou essa atividade agrícola, fornecendo crédito rural para operações de custeio e investimento, aprovando incentivos fiscais e modernizando a estrutura física em estradas.

Nas últimas décadas, surgiu no cenário nacional um crescente interesse por parte dos produtores de diversos estados brasileiros pela cultura do coqueiro-anão voltado para atender o mercado de água-de-coco, como por exemplo: Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em virtude das possibilidades reais de mercado. Nesses estados, a cultura do coqueiro passou a constituir-se em mais uma alternativa agrícola, em função da rentabilidade desse agronegócio e a maior proximidade dos grandes centros consumidores, entre outros.

Com a expansão da cultura, o Brasil apresentou, entre 1984 e 2011, um incremento na área colhida de aproximadamente 110 mil hectares, dos quais, estima-se que 83% representados pela variedade de coqueiro-anão, 15% com coqueiro-híbrido e 2% com coqueiro-gigante. O deslocamento da cultura ocorreu, principalmente para o Norte e Sudeste (Tabela 1). Observa-se na tabela que a região Nordeste, em 1985, respondia por aproximadamente 94% da produção e 96% da área colhida com coco, e em 2011, participava com apenas 69,9% da produção e 81,1% da área total colhida. Em contrapartida, somando-se as produções das regiões Norte e Sudeste, observa-se que a participação destas, na produção total, passou de 5,6% para 28,1% entre 1985 e 2011. O aumento significativo tanto no percentual de produção e, principalmente, de produtividade observado nestas regiões, pode ser atribuído entre outros fatores, à utilização de cultivares mais produtivas e à adoção de novas tecnologias de cultivo.

**Tabela 1.** Percentuais de participação regional na produção e área colhida com coco, e evolução da produtividade, entre 1985 e 2011.

Região	Produção (%)		Área Colhida (%)		Produtividade (%)
	1985	2011	1985	2011	1985
Nordeste	94,4	70,0	96,2	81,1	86,6
Norte	3,8	12,9	2,3	9,9	66,4
Sudeste	1,8	15,2	1,5	7,8	234,1

Fonte: IBGE, 2013.

### Importância do coco seco no Brasil

A exploração do coco-seco no Brasil apresenta grande importância socioeconômica, uma vez que é explorada, predominantemente, por pequenos produtores com menos de 10 ha, localizados ao longo do litoral do Nordeste. Os frutos são colhidos com um ano de idade de maturação, dos quais se obtém o albúmen sólido, utilizado no consumo in natura ou pela indústria na produção de coco ralado e leite de coco, na fabricação de bebidas, margarinas, ração animal, óleos, álcool graxo, ácido graxo, glicerina, solventes, além de outros produtos. O mesocarpo (parte fibrosa da casca-do-coco) é também um importante coproduto, utilizado na produção de fibras marrons longas e curtas. A fibra, devido às características de elasticidade, durabilidade e resistência à tração e à umidade pode ser utilizada como matéria-prima na agricultura, no controle de erosão, bem como, na fabricação de colchões, bancos de veículos, tapetes, cordas, entre outros, além de substratos orgânicos para uso em floricultura e hortifruticultura. O óleo-de-coco continua 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. O ácido láurico 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. 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. Todos esses produtos são tensoativos utilizados na indústria cosmética e de higiene pessoal, farmacêutica e domissanitária. A produção nacional de produtos derivados láuricos a partir do óleo-de-coco colocará em uma nova perspectiva de mercado o setor dermocosmético nacional, com maior competitividade na economia globalizada.

Em função das importações crescentes do coco ralado, realizadas a partir da década de 90, o preço do coco-seco apresentou grande queda, não compensando na maioria das vezes o custo da colheita, afetando também o grau de investimento no setor, provocando diminuição na produção. Aliado a estes fatores, observa-se que os plantios atuais apresentam idade média avançada, estão sujeitos a problemas fitossanitários endêmicos e a déficits hídricos elevados durante grande parte do ano. Para tentar diminuir as importações, o Sindicato dos Produtores de Coco do Brasil (Sindicoco) conseguiu, em julho de 2002, sensibilizar as autoridades da Câmara de Comércio Exterior (CAMEX), que, assessorados pelo Comitê Executivo de Gestão (GECEX), aprovou as Medidas de Salvaguardas do Coco, submetendo as importações de coco-seco a cotas estipuladas pelo governo. Estas medidas expiraram em meados de 2012, possibilitando assim o retorno da importação do coco-ralado. Para evitar essa nova ameaça, o SINDCOCO obteve junto ao governo federal a elevação da tarifa externa comum (TEC) de 10% para 55%, a qual incide sobre o produto em sua origem. Mas parece que essa medida do governo não surtiu o efeito desejado, pois, segundo o Sindicoco, o volume de importações do coco-seco ralado desidratado, entre janeiro e outubro de 2014, totalizou 20,5 mil toneladas do produto. Quantidade que representou aproximadamente 77% do consumo nacional aparente no referido período, o que reafirma a potencial ameaça que paira no cenário para a cocoicultura brasileira.

### Importância do coco-verde no Brasil

O aumento significativo da demanda por água-de-coco, atribuído em parte ao crescimento da renda per capita e a um estilo de vida mais saudável, exigiu, nas últimas décadas, uma rápida expansão da produção para o atendimento dessa demanda. A utilização do coqueiro-anão, pelo seu alto poder produtivo, foi de fundamental importância para o aumento da produção e da produtividade, o que gerou inúmeras oportunidades de negócios no aproveitamento desse novo nicho de mercado, garantindo maior rentabilidade e atratividade para novos empreendimentos nesse agronegócio.

Estima-se que, atualmente, mais de 85.000 ha se encontram implantados com coqueiro-anão nas regiões brasileiras, o que refletiu no aumento das produtividades regionais. No Nordeste, entre 1984 e 2011, a produtividade e área colhida cresceram, respectivamente, 99% e 42% devido, principalmente, à alta produtividade gerada pelos plantios localizados nos perímetros irrigados nos estados nordestinos. No Sudeste, a produtividade e área colhida evoluíram 233% e 844%, respectivamente, no mencionado período, devido ao fato de os novos plantios realizados a partir de 1980 terem sido exclusivamente com coqueiro-anão. No Norte, a produtividade e área colhida evoluíram respectivamente 59% e 807% em função das condições edafoclimáticas favoráveis à cultura, do uso de cultivares mais produtivas (coqueiro-anão e híbridos) e da adoção de novas tecnologias de cultivo. Na região Centro-Oeste, a cocoicultura sempre se mostrou insignificante. A dificuldade da expansão da cultura nessa região deve-se, principalmente, à predominância das grandes propriedades agrícolas ligadas ao agronegócio; estas, altamente mecanizadas e dedicadas, prioritariamente, à produção de grãos para exportação, bem como as áreas ocupadas pela pecuária.

Tem-se observado nos últimos anos uma grande demanda para exportação da água-de-coco para os EUA e com potencial também para a Europa. Mas, em contrapartida, existe a ameaça do aumento da importação da água-de-coco concentrada, obtida a partir do coco-seco, proveniente de países asiáticos, diretamente para as indústrias nacionais, o que é preocupante por colocar em risco direto a atividade dos produtores de coco-verde no Brasil.

**Autores deste tópico:**Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

## Exigências climáticas do coqueiro

Edson Eduardo Melo Passos

Como as demais palmáceas, o coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma planta essencialmente tropical, encontrando condições climáticas favoráveis entre as latitudes 20° N e 20° S.

### Temperatura

O coqueiro requer um clima quente, sem grandes variações de temperatura, com média anual em torno de 27 °C e oscilações diárias de 5 °C a 7 °C, consideradas ótimas para o crescimento e produção. Mínimas diárias inferiores a 15 °C modificam a morfologia do coqueiro e, mesmo que de pequena duração, provocam desordens fisiológicas, tais como a parada do crescimento e o abortamento de flores.

Temperaturas mais elevadas que a ótima são toleradas, tornando-se prejudiciais apenas quando coincidem com baixa umidade atmosférica, agravada pelo ventos quentes e secos, provocando alta taxa de transpiração foliar, que não pode ser compensada pela absorção de água através das raízes. A temperatura determina também, a altitude em que o coqueiro pode ser cultivado. No Sri Lanka, situado a 8° N de latitude, são encontrados coqueiros a 750 m acima do nível do mar, enquanto na Jamaica, a 18° N, coqueiros acima de 150 m não são comercialmente cultivados. À medida que se distancia da linha do equador, o limite máximo de altitude torna-se mais baixo.

### Umidade atmosférica

Pela distribuição geográfica da cultura do coqueiro, pode-se concluir que os climas quentes e úmidos são os mais favoráveis ao desenvolvimento dessa planta. Umidade relativa do ar inferior a 60% é prejudicial ao crescimento dessa espécie. Em regiões onde o lençol freático é pouco profundo (1 a 4 m), o aumento da transpiração foliar, provocado pela redução da umidade atmosférica, induz um aumento na absorção de água e, conseqüentemente, de nutrientes pelas raízes. Por outro lado, quando a umidade é muito elevada, verifica-se uma redução da absorção de nutrientes, devido à redução da transpiração, com queda prematura dos frutos, favorecendo a propagação de doenças fúngicas.

### Pluviosidade

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 1.500 mm, com pluviosidades mensais nunca inferiores a 130 mm. Um período de três meses, com menos de 50 mm de precipitação por mês, é considerado prejudicial ao coqueiro. Essa situação é amenizada em ambiente onde o lençol freático é pouco profundo (1 m a 4 m), ou quando o fornecimento de água é possível através da irrigação.

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. Contudo, uma excessiva quantidade de chuva, por um longo período, pode ser prejudicial, causando as seguintes conseqüências: redução da insolação; possível falta de aeração do solo; lixiviação dos elementos minerais; e, ainda, dificuldade de ocorrer uma boa fecundação.

### Intensidade luminosa – 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. Uma insolação de 2.000 horas anuais, com no mínimo 120 horas por mês, é considerada ideal. No entanto, a insolação não é um bom método para avaliar a incidência de energia luminosa, devendo-se considerar principalmente a radiação solar.

### 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.

**Autores deste tópico:**Edson Eduardo Melo Passos

## Solos

Fernando Luis Dutra Cintra

Em geral, o coqueiro apresenta melhores condições de adaptação a solos leves e bem drenados, mas que permitam bom suprimento de água para as plantas.

A adaptação do coqueiro aos Neossolos Quartzarênicos (Areias Quartzosas) do Litoral nordestino, seu habitat, está quase sempre associada à presença de lençol freático pouco profundo, compensando, assim, sua baixa capacidade de retenção de água, situação esta encontrada em solos da Baixada litorânea. Quando o lençol freático é profundo, caso dos solos dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste, região em franca expansão da cocoicultura para água de coco, é necessário o suprimento de água para as plantas por meio da irrigação.

O deslocamento da cultura do coqueiro para regiões não convencionalmente cultivadas trouxe, como conseqüência, uma série de problemas tecnológicos, os quais, na sua grande maioria, ainda se encontram em fase de estudo. Nos Tabuleiros Costeiros, um dos problemas mais graves diz respeito à existência de camadas coesas subsuperficiais, comuns nos solos dessa unidade paisagem. Essas camadas interferem na forma com que a água é retida, na aeração e na resistência à penetração das raízes. Por apresentarem elevados níveis de adensamento, reduzem a profundidade efetiva do solo, dificultando a circulação normal de água e ar. Por outro lado, se estão muito superficiais, deixam as plantas vulneráveis ao tombamento. Em plantios de coqueiro, esse conjunto de características põe em risco a cocoicultura, promovendo danos ao crescimento e desenvolvimento das plantas, principalmente, quando se utiliza o coqueiro-anão-verde, mais exigente em água e nutrientes.

Os solos que predominam nos tabuleiros são, em geral, arenosos, favoráveis, portanto, ao coqueiro; porém apresentam baixos teores de matéria orgânica e de nutrientes, baixa capacidade de retenção de água e lençol freático muito profundo. Como agravante, as precipitações pluviárias são concentradas em cinco a seis meses contínuos, gerando déficit hídrico para culturas de ciclo longo, perenes ou semiperenes, cultivadas em regime de sequeiro. A cultura do coqueiro se enquadra nessa categoria, necessitando, dessa forma, de cuidados especiais quanto ao fornecimento regular de água e nutrientes a fim de que seja possível sua exploração econômica nessa ecorregião.

Como os riscos para a exploração do coqueiro-anão nos Tabuleiros Costeiros estão relacionados quase sempre ao baixo suprimento de água para as plantas, o seu cultivo tem sido viável, predominantemente, em sistemas irrigados. Além de regular o suprimento de água, a irrigação reduz a expressão do adensamento da camada coesa, a qual, na presença de umidade, se torna friável, permitindo a penetração das raízes e o aprofundamento do sistema radicular. Essa condição permite a ampliação da área de solo a ser explorada pelas raízes, melhorando o suprimento de água e nutrientes, e reduzindo a vulnerabilidade das plantas a estresses hídricos.

Apesar dessas limitações, é possível o cultivo do coqueiro em outras regiões que não a Baixada Litorânea, devendo-se utilizar, no entanto, sistemas tecnificados, irrigados ou não, mas que garantam a manutenção de umidade e de nutrientes no solo por toda vida útil das plantas. É imprescindível a utilização de práticas culturais que impeçam a perda rápida de água após a estação chuvosa e o revolvimento excessivo do solo. Com esses cuidados, será possível a obtenção de produtividades compatíveis com os investimentos aplicados, boas relações custo/benefício e sustentabilidade da atividade agrícola.

## Manejo do solo

O manejo do solo nas entrelinhas de culturas perenes é um pré-requisito importante para promover o arejamento da camada explorada pelas raízes e facilitar a absorção de água e nutrientes. Se feito de forma inadequada, no entanto, pode intensificar a erosão e promover compactação subsuperficial. Nos solos dos tabuleiros com camada coesa, esse efeito é muito grave, pois a combinação de horizonte coeso com camada compactada tende a acelerar o processo de degradação do solo podendo criar situações insustentáveis para exploração agrícola.

O produtor deverá ter sempre em mente que o melhor manejo é aquele em que se utiliza o mínimo possível de operações mecanizadas. O bom senso é que vai determinar quantas operações serão necessárias, devendo-se, sempre que possível, restringir a duas ou, no máximo, três operações ao ano. Deve-se optar pela manutenção da cobertura vegetal durante a época chuvosa, quando os teores de água no solo são elevados, e reduzi-la durante o período seco. Essa estratégia tem sido bastante utilizada em diversas fruteiras cultivadas no Nordeste.

No manejo do solo utilizando disco, o objetivo principal consiste em cortar o solo a determinada profundidade da superfície e fazer a inversão da área cortada, visando-se, com isso, proporcionar melhores condições físicas para o desenvolvimento da cultura. A vantagem desse preparo do solo é bastante discutível, principalmente para os Tabuleiros Costeiros. Em muitos solos dessa unidade de paisagem, a "camada arável" se reduz a poucos centímetros, fazendo com que essa prática acelere a degradação da matéria orgânica e deixe o solo mais vulnerável à erosão. Por esse motivo, acredita-se que a operação de preparo utilizando hastes (escarificador) seja mais recomendável, principalmente em pomares jovens, onde o sistema radicular ainda não ocupou toda a área das entrelinhas. Entre as vantagens desse sistema, pode-se citar o menor consumo de energia, a manutenção da cobertura vegetal sobre o solo e o rompimento de camadas adensadas e/ou compactadas superficiais, quando existentes.

## Conservação do solo

Devido à preferência para o plantio do coqueiro em áreas com relevo plano a suavemente ondulado e em solos arenosos, bem drenados, as práticas conservacionistas devem ser direcionadas para melhorar a estrutura do solo por meio da adição de matéria orgânica e minimização de práticas mecanizadas. Entre as estratégias a serem adotadas, recomenda-se substituir, sempre que possível, a grade por escarificador, realizar alternância de capinas, reduzir a frequência de operações mecanizadas, utilizar coberturas vegetais (leguminosas) nas entrelinhas, cuidando-se para evitar competição por água e nutrientes, e promover a utilização dos resíduos da cultura como cobertura morta, entre outras práticas que propiciem a utilização dos recursos naturais disponíveis e que tenha o cunho de conservação ambiental.

**Autores deste tópico:**Fernando Luis Dultra Cintra

## Adubação do coqueiro

Lafayette Franco Sobral

A nutrição equilibrada do coqueiro constitui-se em pré-requisito de fundamental importância para que se obtenha uma produção adequada. A determinação da necessidade de adubação e/ou de calagem do coqueiral deverá ser realizada tomando-se como base os resultados das análises do solo e foliar.

## Análise de solo

Em áreas já implantadas, recomenda-se a coleta de amostras na projeção da copa das plantas, que corresponde a um raio de 2 m a partir do caule. Deve-se coletar 20 subamostras, tomadas a uma profundidade de 0 a 20 cm, para uma área homogênea de aproximadamente 10 ha. As amostras coletadas nas entrelinhas devem ser tomadas também a uma profundidade de 0 a 20 cm, e tem como objetivo avaliar a acidez do solo, para possível correção por meio da calagem. Somente em casos em que haja suspeita de acidez subsuperficial, a amostragem deverá ir até os 40 cm de profundidade.

## Análise foliar

De acordo com a idade e o desenvolvimento das plantas, são coletadas as folhas nas posições 9, em plantas jovens, e 14 nas plantas adultas, visto que os padrões de comparação, chamados níveis críticos, foram desenvolvidos para estas duas posições. Deve-se sempre levar em consideração que as folhas a serem amostradas devem estar localizadas no meio da copa da planta. Em uma planta jovem com 20 folhas, a folha a ser amostrada é a 9. Pois, dividindo-se 20 por 2, encontra-se 10. E a folha 9 é a mais próxima do meio da copa (posição 10). Para encontrar a folha 9, conta-se a partir da primeira folha completamente aberta. Em plantas adultas, a identificação da folha 14 é feita caminhando-se em torno da planta visando à localização da inflorescência mais recentemente aberta, a qual está na base da folha 10, ou seja na parte da folha que se prende ao caule. A folha 9 está numa posição quase que oposta à folha 10 (formando um ângulo de 160° com esta) e é aquela que tem, em sua axila, a próxima inflorescência a abrir. A folha 14 localiza-se abaixo da folha 9 e, no cacho que está sobre ela, os frutos são do tamanho de um punho. Entretanto, o tamanho dos frutos é uma forma auxiliar de identificação, já que pode variar com a velocidade de emissão das folhas. Note-se que as inflorescências e os cachos sempre se desenvolvem de um mesmo lado da folha. Identificada a folha a ser amostrada, devem ser coletados três folíolos de cada lado da sua parte central. Somente os 10 cm centrais do folíolo serão acondicionados em sacos de papel.

As amostras devem ser coletadas em áreas homogêneas com aproximadamente 10 ha, tomando-se 25 plantas para compor uma amostra de coqueiros de origem genética desconhecida, 20 plantas para coqueiros híbridos e 15 plantas para coqueiros anões. As amostras devem ser coletadas no início do período seco, ente 7 e 11 h da manhã. Quando há ocorrência de precipitação superior a 20 mm, torna-se necessário aguardar 36 h para nova coleta de folhas.

Quando não for possível o envio das amostras no mesmo dia, elas devem ser mantidas em refrigerador com prazo máximo de 3 dias após a coleta. A identificação da amostra deverá conter nome do proprietário e da propriedade, posição da folha amostrada, idade da planta, data de coleta e localização da amostra no plantio.

A interpretação dos resultados de análise para fins de verificação do estado nutricional da planta é feita utilizando-se os níveis críticos contidos nas Tabelas 1 e 2. Valores acima dos níveis críticos indicam que a planta está suficientemente nutrida em relação ao nutriente, e que valores abaixo do nível crítico indicam deficiência.

**Tabela 1.** Níveis críticos de N, P, K, Mg e S na folha 9 e de N, P, K, Ca, Mg, S, Cl e Na Mn, Zn, Cu, B, e Fe na folha 14 do coqueiro-gigante e coqueiro-híbrido.

	Folha 9 (planta jovem)		Folha 14 (planta adulta)	
	Gigante	Híbrido	Gigante	Híbrido
	-----g kg <sup>-1</sup> -----			
N	22,0	22,0	N	22,0
P	1,3	1,3	P	1,3
K	11,5	17,0	K	11,5
Ca	3,0	3,0	Ca	3,0
Mg	2,4	2,6	Mg	2,4
S	1,3	1,3	S	1,3
Cl			Cl	
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----			
B			B	
Cu			Cu	
Mn			Mn	
Zn			Zn	

Nota: N (Nitrogênio); P (fósforo); K (potássio); Mg (magnésio); S (enxofre); Ca (cálcio), Cl (cloro) Na(sódio); Mn (manganês), Zn (zinco), Cu (cobre), B (boro) e Fe (ferro).

**Tabela 2.** Níveis críticos de N, P, K, Ca, Mg, S, Cl e Na Mn, Zn, Cu, B, e Fe nas folhas 9 e 14 do anão verde.

Nutriente	Folha 9 (planta jovem)		Folha 14 (planta adulta)	
		-----g kg <sup>-1</sup> -----		
N	21,0		22,0	
P	1,50		1,40	
K	16,0		15,0	
Ca	3,0		3,5	
Mg	3,0		3,30	
S	1,3		1,5	
Cl	8,0		7,5	
Na	1,5		1,3	
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----			
B	17		20	
Cu	5,0		5,0	
Mn	60		65	
Zn	14		15	
Fe	35		40	

O coqueiro, quando está sob estresse nutricional, mostra sintomas que são específicos para cada nutriente, os quais são apresentados na Tabela 3. Sempre é aconselhável a confirmação do sintoma através da análise foliar. Caso o teor na folha esteja menor que o nível crítico, é muito provável que o sintoma identificado corresponda ao nutriente.

**Tabela 3.** Principais sintomas de deficiência mineral, processo de aparecimento dos sintomas e forma de correção do estado nutricional em coqueiros.

Nutrientes	Sintomas	Aparecimento dos sintomas	Correção
Nitrogênio	<ul style="list-style-type: none"> <li>amarelecimento gradual nas folhas do coqueiro.</li> <li>diminuição do número de flores femininas.</li> <li>em estágio avançado, há um decréscimo do número e tamanho das folhas e estreitamento do estipe, causando o que se chama "ponta-de-lápis".</li> </ul> <p>* estes sintomas têm como causas baixa pluviosidade, condições de solo desfavoráveis à mineralização do N e presença de ervas daninhas na área do plantio.</p>	* das folhas mais velhas para as mais novas.	* adubação nitrogenada à base de ureia, sulfato de amônio e/ou adubação orgânica, ou quando for o caso, drenagem do solo e eliminação de gramíneas.
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>diminuição do crescimento da planta.</li> </ul> <p>* folhas com coloração verde mais escura.</p> <p>Na folha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aparecimento de manchas cor de ferrugem nos dois lados do folíolo.</li> </ul>		* adubação com superfosfato simples, em solos com teor baixo de enxofre, e com superfosfato triplo e rochas fosfatadas.
Potássio	<ul style="list-style-type: none"> <li>pequeno amarelecimento dos folíolos, sendo mais intenso na extremidade, dos mesmos a qual pode tornar-se escurecida.</li> </ul> <p>Na planta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>amarelecimento das folhas no meio da copa e posterior secação das folhas mais velhas.</li> </ul> <p>* as folhas mais novas permanecem verdes.</p>	* das folhas mais velhas para as mais novas.	* adubação com cloreto de potássio ou outra fonte deste elemento.
Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>inicialmente os folíolos ficam amarelados e com manchas alaranjadas e, a seguir, secam nas margens e nas extremidades.</li> </ul> <p>* diminuição do tamanho dos frutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>folíolos com manchas amarelas arredondadas, tornando-se marrons no centro.</li> </ul>	* nas folhas mais velhas.	* adubação com cloreto de sódio, caso não se esteja adubando com cloreto de potássio.
Cálcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>manchas uniformemente distribuídas nos folíolos.</li> <li>a partir da folha n<sup>o</sup> 4, essas manchas concentram-se nos folíolos da base da folha.</li> </ul> <p>* manchas marrons também podem aparecer na base da ráquis foliar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nas partes extremas do folíolo e expostas ao sol, o amarelecimento é mais intenso, enquanto, próximo à ráquis da folha, os folíolos permanecem verdes.</li> </ul>	* primeiro aparecem nas folhas n <sup>o</sup> 1, 2 e 3, progredindo para as folhas mais velhas.	* aplicação de calagem e/ou gessagem para suprir a deficiência.
Magnésio	<ul style="list-style-type: none"> <li>em caso de deficiência severa, ocorre a morte do tecido nas extremidades dos folíolos, que ficam amarelo-escuros. Neste estágio, observam-se manchas que deixam passar a luz.</li> </ul> <p>No coqueiro jovem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>folhas amarelas e alaranjadas, podendo tornar-se escuras nas extremidades dos folíolos, com o agravamento da deficiência.</li> </ul>	* nas folhas mais velhas.	* aplicação de calagem ou adubos magnesianos.
Enxofre	<p>No coqueiro adulto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>redução no número de folhas vivas, que amarelecem.</li> </ul> <p>* tombamento das folhas mais velhas devido ao enfraquecimento da ráquis.</p> <p>* folíolos apresentam-se unidos pela extremidade.</p>	* nas folhas mais novas.	* adubação com fertilizantes à base de enxofre.
Boro	<ul style="list-style-type: none"> <li>em caso de deficiência, os folíolos da base das ráquis diminuem de tamanho, podendo inclusive desaparecer.</li> <li>nos casos mais graves, o ponto de crescimento deforma-se completamente, e paralisa o desenvolvimento da planta, podendo causar sua morte.</li> </ul>	* nas folhas mais novas.	* em coqueiro jovem – aplicação de 30 g de bórax na axila da folha n <sup>o</sup> 4 da planta com sintomas. * em coqueiros adultos – aplicação no solo de 50 g de bórax por planta com sintomas.

<p>Cobre</p>	<p>* a ráquis da folha torna-se flácida e em seguida enverga.                  * quase simultaneamente, os folíolos começam a secar as extremidades, passando do verde ao amarelo e, por fim, ao marrom – aspecto queimado.                  * quando a deficiência se agrava, a planta seca completamente e as novas folhas emitidas são pequenas e amarelas.                  * a deficiência é mais comum em plantas com até dois anos de idade.</p>	<p>* nas folhas novas.</p>	<p>* em solos com baixo teor de cobre no solo, deve-se aplicar na cova de plantio 20 g de sulfato de cobre misturando-se bem à terra antes de preencher a cova.                  * em plantas com idade entre um e dois anos aplicar 100 g de sulfato de cobre por planta com sintomas.</p>
--------------	---	----------------------------	---

### Calagem

Na cultura do coqueiro, a calagem pode ser efetuada na área como um todo, localizada na projeção da copa e na cova ou sulco de plantio. Caso o alumínio ( $Al^{3+}$ ) esteja acima de  $5\text{ mmol}_c\text{ dm}^{-3}$  de solo, a calagem deve ser efetuada na área toda, no sentido de reduzir a toxidez. Na hipótese de alumínio, cálcio e magnésio baixos, a calagem deve ser efetuada na área do círculo, que tem como centro o caule e como limite a projeção da copa. Nos dois métodos, a incorporação é importante, pois favorece as reações de dissolução do calcário. O espaço de tempo entre a calagem e a adubação, deve ser de, no mínimo, 60 dias. A aplicação de calcário na cova de plantio é recomendada para evitar que a presença do  $Al^{3+}$  iniba o crescimento radicular. A quantidade de calcário a ser aplicada por cova é obtida com base na dose de calcário para 1 há com 0,2m de profundidade. Por exemplo: considerando uma dose de calcário de  $2000\text{ kg ha}^{-1}$  a ser aplicada em 1 há ( $100\text{m} \times 100\text{m} \times 0,2\text{m}$ )  $2000\text{ m}^{-3}$  tem-se 1 kg de calcário por  $\text{m}^{-3}$ . Considerando uma cova medindo 0,8m nas três dimensões, tem-se  $0,512\text{ m}^{-3}$  por cova. A quantidade de calcário será  $0,512\text{ kg}$  que deverá ser misturado à terra que vai preencher a cova de plantio.

### Adubação

Em solos onde o teor de P no solo é menor que  $10\text{ mg dm}^{-3}$ , é recomendável misturar com o volume de solo a ser utilizado para encher a cova de plantio, 800 g de superfosfato simples. Quando o plantio for feito em sulco, a quantidade de superfosfato simples deverá ser ajustada ao volume a ser ocupado pela muda.

A Tabela 4 contém doses de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  recomendadas para adubação do coqueiro-gigante, em condições de sequeiro, considerando-se da implantação ao sétimo ano, fase que antecede, em média, o período de produção, podendo ser usada em solos com baixos teores de P de K ou em casos onde não tenham sido feitas análise de solo e/ou de folha. Para recomendação de adubações mais precisas, torna-se necessária a realização dessas análises.

**Tabela 4.** Doses anuais de N,  $P_2O_5$  e de  $K_2O$  recomendadas para o coqueiro-gigante cultivado em solos com baixos teores de P e de K.

Idade da Planta (anos)	N	$P_2O_5$		$K_2O$
		-----g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> -----		
1	130 <sup>1</sup>	_2		130 <sup>1</sup>
2	150	50		150
3	180	60		180
4	225	75		225
5	300	100		300
6	450	150		450
7	900	300		900

Nota: <sup>1</sup> A adubação com nitrogênio e potássio deverá ser iniciada 30 dias após o plantio; <sup>2</sup> 800 g de superfosfato simples deverá ser utilizado como fonte de fósforo, o qual deverá ser misturado ao volume de terra que preencherá a cova de plantio.

Para o coqueiro-gigante em produção, podem-se utilizar as sugestões de adubação contidas na Tabela 5. Não se dispõe de recomendações de adubação para o coqueiro híbrido em produção. As recomendações para o coqueiro-anão poderão ser utilizadas, desde que sejam feitos os devidos ajustes para a produtividade das plantas.

**Tabela 5.** Sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-gigante em produção, com base em análises foliar e de solo.

Níveis de N, P e K na folha e no solo				
-----N folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----				
Produtividade frutos planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	< 16	16 – 17	> 17	
-----N (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )-----				
20 – 40	700	500	350	
40 – 60	900	700	500	
> 60	1.050	900	700	
-----P folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----				
	< 1,0	1,0 – 1,2	> 1,2	
P Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )				
	Baixo	Médio	Alto	
-----P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )-----				
20 – 40	200	100	50	
40 – 60	300	200	100	
> 60	400	300	200	
-----K folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----				
	< 6,0	6,0 – 8,0	> 8,0	
K Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )				
	< 30	30 - 45	> 45	
-----K <sub>2</sub> O (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )-----				
20 – 40	600	900	300	
40 – 60	900	600	600	
> 60	1.200	1.500	1.200	

Em plantios de sequeiro, os fertilizantes poderão ser aplicados em dose única no final do período chuvoso. Quando a fonte de N for a ureia o fertilizante deve ser incorporado para evitar perdas de nitrogênio por volatilização.

Na Tabela 6, estão as sugestões de adubação para o coqueiro-anão irrigado na fase de crescimento. Esta tabela somente deve ser utilizada em coqueiros com, no mínimo, 15 folhas o que corresponderia à Folha 9, próxima do meio de copa.

**Tabela 6.** Sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-anão em formação com base em análises foliar e de solo.

Idade da planta (anos)	Níveis de N, P e K na folha e no solo		
	N na folha 9 (g kg <sup>-1</sup> )		
	< 16	16 – 21	> 21
		----- N (g planta <sup>-1</sup> ) -----	
1 – 2	600	450	300
2 – 3	900	750	600
		P na folha 9 (g kg <sup>-1</sup> )	
	< 1,2	1,2 – 1,5	> 1,5
		P solo Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	Baixo	Médio	Alto
		----- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g planta <sup>-1</sup> ) -----	
1 – 2	200	150	100
2 – 3	300	200	100
		K na folha 9 (g kg <sup>-1</sup> )	
	< 12	12 – 16	> 16
		K solo Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	< 30	30 – 45	> 45
		----- K <sub>2</sub> O (g planta <sup>-1</sup> ) -----	
0 – 1	600	400	200
1 – 2	900	700	500
2 – 3	1.200	900	600

Em plantios irrigados e que disponham de injetor de fertilizantes, tanto o N quanto o K podem ser aplicados via fertirrigação. Na utilização desta técnica, é aconselhável verificar se as doses calculadas estão efetivamente chegando às plantas, pois diferenças de pressão e eventuais resíduos oriundos da incompleta dissolução dos fertilizantes podem influenciar na distribuição correta das quantidades. Isto pode ser feito através da coleta de amostras de solução nos emissores. As amostras deverão ser coletadas depois de estabilizada a quantidade de solução que chega aos microaspersores, em recipientes previamente lavados com água desmineralizada, e enviadas ao laboratório para análise. Na tabela 7, são apresentadas sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-anão irrigado em produção.

**Tabela 7.** Sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-anão irrigado em produção com base em análises foliar e de solo.

Produtividade (frutos planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	Níveis de N, P e K na folha e no solo		
	-----N folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----		
	< 16	16 – 20	> 20
		----- N (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) -----	
100 – 150	1.000	800	500
150 – 200	1.300	1.000	700
> 200	1.600	1.300	900
		----- P folha 14 (g kg <sup>-1</sup> ) -----	
	< 1,10	1,10 – 1,45	> 1,45
		P Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	Baixo	Médio	Alto
		----- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) -----	
100 – 150	200	100	-
150 – 200	400	300	200
> 200	600	400	300
		----- K folha 14 (g kg <sup>-1</sup> ) -----	
	< 9,0	9,0 – 10,0	> 10,0
		K Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	< 30	30 – 45	> 45
		----- K <sub>2</sub> O (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) -----	
100 – 150	1.200	900	600
150 – 200	1.500	1.200	900
> 200	1.800	1.500	1.200

O nível crítico e a interpretação do de P no solo nas Tabelas 5, 6 e 7 depende do teor de argila conforme é mostrado na Tabela 8, pois, o extrator Mehlich-1 é sensível ao teor de argila. Quanto maior o teor de argila, menor é o nível crítico de P no solo.

**Tabela 8.** Faixas para interpretação do teor de P no solo pelo Mehlich-1 em função do teor de argila.

Argila g kg <sup>-1</sup>	Classe textural	Classes de teores de P no solo		
		Baixo	Médio	Adequado
			-----mg dm <sup>-3</sup> -----	
<150	Arenosa	0- 10	10,1 – 20	>20
150- 350	Média	0 - 7	7,1 - 15	>15
>350 - <600	Argilosa	0 - 4	4,1 - 8	>8

Quando o nível de cálcio na folha 14 for menor que 3,0 g kg<sup>-1</sup> e o de magnésio (Mg) menor que 2,0 g kg<sup>-1</sup>, recomenda-se checar os resultados da análise de solo para necessidade de calagem. Havendo necessidade, o cálcio e o magnésio poderão ser supridos através de calcário dolomítico, embora este seja de solubilização lenta. Não havendo necessidade de calagem, o cálcio pode ser fornecido via sulfato de cálcio (gesso) através de aplicação localizada em doses de até 5 kg planta<sup>-1</sup> em solos com teor de argila menor que 20%. O Mg poderá ser fornecido via óxido de magnésio (MgO) ou sulfato de magnésio. Na tabela 9 estão sugestões de adubação com Mg com base na análise foliar.

**Tabela 9.** Sugestões de adubação com o Mg com base na análise da folha.

Quando o enxofre (S) na folha estiver abaixo de 1,5 g kg<sup>-1</sup> e as fontes de N, P e K não contiverem S, aplicar 100 g de S elementar por planta.

Quanto aos micronutrientes boros (B), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn), sugestões de adubação com base em análises de solo e folha são apresentadas na Tabela 10.

**Tabela 10.** Sugestões de adubação com micronutrientes B, Cu, Mn e Zn com base nas análises foliar e de solo.

Nutriente/método de Análise	Teor no solo mg dm <sup>-3</sup>	Teor na folha mg kg <sup>-1</sup>		Fertilizante g planta <sup>-1</sup>
		9	14	
B (Água quente)	0 a 0,6	<17	<20	Bórax 50
	>0,6	> ou =17	> ou =20	-
Cu (Mehlich-1)	0 a 0,9	<5	<5	Sulfato de cobre 100
	>0,9	> ou =5	> ou =5	-
Mn (Mehlich-1)	0 a 9	<60	<65	Sulfato de Manganês 100
	>9	> ou =60	> ou =65	-
Zn (Mehlich-1)	0 a 1,8	<14	<15	Sulfato de Zinco 120
	>1,8	> ou =14	> ou =15	-

A verificação da rentabilidade da adubação do coqueiro pode ser feita de maneira prática, considerando-se a quantidade de frutos necessários para cobrir os custos com os fertilizantes. A relação preço do coco/preço do fertilizante tem forte influência na rentabilidade da fertilização; pois, quando esta é favorável, um menor número de frutos é necessário para cobrir os custos do fertilizante. Entretanto, quando o preço do coco está baixo ou o preço dos fertilizantes está alto, a citada relação torna-se desfavorável ao produtor. Assim, é necessário um maior número de frutos, para cobrir os custos da adubação, diminuindo a rentabilidade. O produtor deve sempre lembrar que os efeitos diretos do fertilizante no aumento de produção do coqueiro somente ocorrem dois anos após a adubação. Como consequência deste fato, os financiamentos de custeio para a cultura do coqueiro deveriam ter prazo mínimo de dois anos.

**Autores deste tópico:**Lafayette Franco Sobral

## Cultivares de coqueiro

Wilson Menezes Aragão

Semíramis Rabelo Ramalho Ramos

Maria Clea Santos Alves

O gênero *Cocos* é constituído apenas pela espécie *Cocos nucifera* L., a qual é composta de algumas variedades, entre as quais, as mais importantes são *Typica* (coqueiro-gigante) e *Nana* (coqueiro-anão). Os híbridos de coqueiro mais utilizados são resultantes dos cruzamentos entre essas variedades (híbrido intervarietal).

No Brasil, existe uma área plantada de 257.157 ha, com produção superior a 2.820.468 toneladas de frutos por ano, se constituindo na quarta produção mundial, depois da Indonésia, Filipinas e Índia, com produções de frutos (toneladas/ano) de 18.300.000, 15.353.200 e 11.930.000, respectivamente (FAOSTAT, 2014). Segundo o Sindicato Nacional dos Produtores de Coco (Sindcoco), em torno de 70%, 20% e 10% dos plantios de coqueiro no país, são formados pelas cultivares gigante, anão e híbrido intervarietal, respectivamente. Entretanto, as principais demandas de sementes para implantação de áreas com coqueiro, são do anão verde para água de coco e do híbrido intervarietal anão x gigante. Esta cultivar é considerada de múltiplo uso in natura e agroindustrial, principalmente, na produção de fibra, copra (álbumen sólido desidratado a 6% de umidade), óleo, ácido láurico, entre outros produtos e subprodutos do coco.

O coqueiro-gigante é ainda bastante explorado, principalmente pelos pequenos produtores de coco. É uma variedade rústica, mais adaptada que outras cultivares de coqueiro às condições de estresses bióticos e abióticos. De crescimento rápido e longa fase vegetativa, inicia o florescimento entre 5 e 7 anos em condições ecológicas ideais de exploração e atinge, na idade adulta, entre 20 m a 30 m de altura. Essa variedade pode produzir de 60 a 80 frutos/planta/ano, de tamanho variando de médio a grande, cuja colheita do coco seco, ocorre entre 11-12 meses após os fenômenos reprodutivos. A sua vida útil econômica é de 60 a 70 anos. No Brasil, é muito empregado, in natura para uso culinário (na produção de doces, bolos etc.), bem como na agroindústria de alimentos para leite de coco, farinha de coco, entre outros. A copra (álbumen sólido desidratado a 6% de umidade) do fruto do coqueiro-gigante é rica em óleo, como os teores entre 68% e 70% determinados por Passos e Cardoso (2012), na do gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBRPF). A água de coco dessa variedade é pouco demanda para consumo in natura, devido a apresentar, em geral, um baixo valor sensorial de sabor, mas, tanto a produção (516,25 ml) segundo Passos et al., (2006) e Aragão et al., (2009) quanto o teor de potássio (353,9 mg/100 g) determinado por Chattopadhyay et al., (2013), na água dos frutos colhidos com 7 meses de idade, são bem superiores às do coqueiro-anão.

A variedade *Nana* (coqueiro-anão) é composta pelas cultivares amarela, verde, e vermelha. No Brasil, a principal demanda para plantio, é da cultivar verde. Essa variedade apresenta desenvolvimento vegetativo lento, estipe praticamente cilíndrico, folhas numerosas, porém curtas (4 m a 5 m de comprimento), atingindo na idade adulta 10 m a 12m de altura. É uma variedade precoce, cujo florescimento ocorre, em média, de 2,5 a 2,9 meses, significando que a produção e as primeiras colheitas de frutos para água de coco, ocorrem nas plantas com idade de 3 anos a 3 anos e 4 meses (ARAGÃO et al., 2004). Produz de 150 a 200 frutos/planta/ano de tamanho pequeno, e a planta tem vida útil em torno de 30 a 40 anos. É menos tolerante ao ataque de pragas, como ácaro, doenças foliares, anel vermelho, entre outras, sendo mais exigente ao clima e solo do que o coqueiro-gigante.

O coqueiro-anão é a variedade mais empregada no Brasil para usos in natura e industrial da água de coco, inclusive, com qualidade sensorial superior às demais cultivares. As maiores produções médias de água de coco (média de 6 anos avaliados na Baixada Litorânea e nos Tabuleiros Costeiros), ocorrem entre os meses 6 (347,99 ml) e 7 (331,73 ml), após os fenômenos reprodutivos. As composições químicas médias (média dos meses 6 e 7) da água do anão-verde-do-Brasil-de-Jiqui (AVEBrJ), anão-amarelo-do-brasil-de-gramame (AABrG) e anão-vermelho-de-camarões (AVC), são respectivamente, as seguintes: pH – 5,17, 5,22 e 5,24; °Brix – 5,95, 6,4 e 6,1; teor de glicose (g/100 g) – 3,17, 1,98 e 2,21; teor de frutose (g/100 g) – 3,15, 2,37 e 2,49; e teor de sacarose (g/100 g) – 0,40; 0,67 e 0,65. Observa-se que, independentemente da cultivar de anão, o pH da água é sempre ácido, e o teor de sacarose baixo, enquanto o °Brix é relativamente maior no AABrG e os teores de açúcares redutores glicose e frutose, maiores, principalmente no AVEBrJ. É conveniente salientar ainda, que é nesses meses de maiores produções de água que o °Brix e os teores dos açúcares redutores glicose e frutose, coincidentemente, são também maiores, e como esses constituintes são os responsáveis pela maior qualidade sensorial de sabor, significa que é nessas idades que os frutos do coqueiro-anão devem ser colhidos para consumo in natura e agroindustrial de água de coco verde (TAVARES, et al., 1988, ARAGÃO et al., 2001a, ARAGÃO et al., 2001b e ARAGÃO, 2002). Além disso, segundo esses autores,



a água de coco das cultivares de anão é rica em potássio, praticamente independente da idade do fruto, variando em média de 179,2 mg/100g na água dos frutos com 6 meses de idade a 211,9 mg/100 g na água dos frutos com 10 meses de idade.

Já nas agroindústrias de alimentos, o coqueiro-anão é pouco utilizado, devido, segundo Cardoso e Passos (2010), a menor produção de albúmen sólido no AVeBrJ, anão-vermelho-da-Malásia (AVM) e principalmente no anão-amarelo-da-Malásia (AAM) e AVC. Apesar disso, os teores de óleo são relativamente altos, sendo superiores a 60%, especialmente no AVeBrJ e AVM, em torno de 60% no AVC e abaixo desse valor no AAM, sendo necessária uma quantidade de frutos para se produzir uma tonelada de óleo, da ordem de 9.400, 11.100, 11.600 e 13.800, respectivamente (CARDOSO e PASSOS, 2010). Também, os teores de ácido láurico nos anões AVC (54,2%) e (AVM (54,6%), são altos (ARAGÃO et al., 2003).

O coqueiro híbrido intervarietal anão x gigante, é uma cultivar de ampla utilidade comercial, podendo ser empregada para produções de água de coco e de fibras, e principalmente para produção de albúmen sólido, óleo, ácido láurico, entre outras utilidades. A grande dificuldade a curto e médio prazos, é a baixa disponibilidade de sementes híbridas no mercado, para implantação de extensas áreas com essa cultivar. Ultimamente, os híbridos mais plantados no Brasil foram os BRS 001 – AVeBrJ x GBrPF (híbrido Praia do Forte), BRS 002 – AABrG x GBrPF (híbrido Sementeira) e BRS 003 – anão-vermelho-do-brasil-de-gramame (AVBrG) x GBrPF (híbrido Miranda Júnior), que foram desenvolvidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Apesar desses registros, atualmente, a Embrapa só tem capacidade técnica e de infraestrutura para produzir sementes comerciais do BRS 001. Para produzir sementes dos BRS 002 e 003, essa empresa, necessariamente, tem que implantar campos de plantas com os AABrG e AVBrG, ou talvez o mais recomendado, fazer parcerias com instituições privadas que contenham campos de plantas com esses anões. A Sococo, apesar de ter também as mesmas capacidades da Embrapa para produzir sementes desses híbridos, só produz sementes para atender a sua própria demanda.

Os híbridos BRS 001, BRS 002 e BRS 003 florescem em média com 3,1 anos após o plantio definitivo, significando que as primeiras colheitas de frutos verdes para consumo de água e de frutos secos para produção de copra, ocorrem entre 3,8 a 3,9 anos e 4,0 a 4,1 anos, respectivamente (ARAGÃO et al., 2004). As produções de frutos/planta nas primeiras colheitas, foram de 105 no BRS 001 e de 110 nos BRS 002 e 003 (FERRAZ, et al., 2006). Nos frutos colhidos com 7 e 8 meses, as produções de água (ml) foram respectivamente nos BRS 001 - 487,72 e 524,85, BRS 002 - 392,75 e 493,85 e BRS 003 - 422,85 e 400,52 (ARAGÃO et al., 2009). A produtividade de albúmen sólido do BRS 001 foi de 5,58 t/ha, BRS 002 de 5,72t/ha e BRS 003 de 4,99 t/ha (FERRAZ et al., 2006).

Os híbridos apresentam na copra, altos teores de óleo e ácido láurico. Esses teores avaliados por Tavares et al., (1988) no híbrido PB 111 - AVC x GOA (66,78% e 52,9%) são maiores que os do PB 121 (65,24% e 48,4%). Também, o teor de óleo no híbrido AABrG x GOA determinado por Abreu et al., (2013), na Cohibra em Amontada/CE, foi de 66,83%, portanto, bem próximo dos teores dos dois PB's. Passos e Cardoso (2008), comparando os teores de óleo do GBrPF (70,1%), híbrido BRS 001 – AVeBrJ x GBrPF (68,4%) e do AVeBrJ (66,2%) no platô de Neópolis/SE, determinaram que são altos e iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O número de frutos para se produzir uma tonelada de óleo no híbrido PB 121 (AAM x GOA), estimados por Sangaré e Rognon (1980), é menor que o do AVeBrJ, isto é, 8.000 frutos.

## Vantagens do coqueiro híbrido em relação aos parentais anão e gigante em condições agroecológicas ideais de exploração

Maior estabilidade de produção quando submetidos a diferentes condições ambientais.

Ampla utilidade do fruto – uso in natura (culinária e água de coco) e emprego agroindustrial (alimentos, água de coco, óleo, ácido láurico, saboaria, detergentes, fibras para estofados e ração animal, entre outros).

Fruto de tamanho médio de acordo com a exigência do mercado.

Maior produtividade de copra – pode produzir em média entre 4,0 e 5,0 t/ha, enquanto o gigante entre 2,0 e 2,5 t/ha e o anão entre 3,0 e 4,0 t/ha.

Teor médio de óleo (66,01%) praticamente igual ao do gigante (67,02%) e maior que o do anão (60,0%).

Maior produtividade de óleo - pode produzir em média entre 2,6 e 3,3 t/ha, enquanto o gigante, entre 1,3 e 1,7 t/ha e o anão, entre 1,8 e 2,4 t/ha.

Teor médio de ácido láurico (50,65%) praticamente igual ao do anão (50,16%) e relativamente menor que o do gigante (52,04%).

Maior produtividade de água que o gigante – produz cerca de 10.000 a 12.000 L/ha, enquanto o gigante 5.000 a 7.000 L/ha.

Produtividade de água igual ao dos anões.

Maior estabilidade de preço no ano, devido a sua ampla utilidade comercial.

## Outras vantagens do coqueiro híbrido intervarietal em relação ao coqueiro-gigante

Germinação das sementes mais rápida – germina entre 70 e 90 dias, enquanto o gigante, entre 100 e 150 dias.

Crescimento e desenvolvimento da planta mais lento.

Menor porte – atinge até 20 m.

Florescimento mais precoce – floresce em média entre 3,0 e 3,2 anos.

Maior produção de frutos por planta - produz em média entre 130 e 150 frutos.

Maior produtividade de frutos - produz em média entre 20.000 e 24.000 frutos/ha, enquanto o gigante, 8.500 a 11.500 frutos/ha.

Água mais saborosa.

## Outras vantagens do coqueiro híbrido intervarietal em relação ao coqueiro-anão

Planta mais vigorosa.

Fruto maior, conseqüentemente, mais aceito tanto para consumo in natura quanto agroindustrial.

Maior produção de água/fruto - produz em média 500ml/fruto, enquanto o anão 300 mL/fruto.

Maior produção de polpa – produz em média 350 a 400 g/fruto, enquanto o anão nas mesmas condições apresenta em média 200 g.

Vida útil econômica - entre 50 e 60 anos, portanto, maior que a do anão.

## Desvantagens do coqueiro híbrido intervarietal

Apesar de uma série de vantagens, não se recomenda colher e plantar as sementes dos híbridos  $F_1$  (sementes  $F_2$ ), devido ao fenômeno da segregação genética. O plantio originado dessas sementes, além de apresentar uma produção média de frutos menor que a das plantas híbridas, essas plantas  $F_2$  serão muito desuniformes para as diversas características de interesse agrônomo e econômico, como início de florescimento, produção de frutos, porte, tolerância ou resistência a pragas e estresse ambiental, entre outras. Estes aspectos não interessam ao produtor de coco.

## Outras desvantagens do coqueiro híbrido em relação ao coqueiro-gigante

Planta menos rústica.

Menor produção de polpa – produz em média 350 a 400 g/fruto de polpa enquanto o coqueiro-gigante entre 400 e 500 g/fruto.

Menor produção de água – produz em média 500 mL/fruto, enquanto o coqueiro-gigante 600 mL/fruto.

Vida útil econômica entre 50 e 60 anos; portanto, menor que a do coqueiro-gigante.

Outras desvantagens do coqueiro híbrido em relação ao coqueiro-anão:

Germinação da semente mais lenta – germina entre 70 e 90 dias, enquanto o anão entre 40 e 60 dias.

Crescimento e desenvolvimento da planta mais rápido.

Maior porte – atinge 20 m de altura, enquanto o anão atinge até 12 m.

Florescimento mais tardio – floresce em média entre 3,0 e 3,2 anos, enquanto o anão floresce em média entre 2,5 e 2,9 anos.

Menor produção de frutos – produz em média entre 130 e 150 frutos/planta/ano, enquanto o anão entre 150 e 200 frutos/planta/ano.

**Autores deste tópico:** Wilson Menezes Aragão, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Marília Freitas de Vasconcelos Melo

## Produção de sementes

Wilson Menezes Aragão

Semíramis Rabelo Ramalho Ramos

Sabino Mesquita de Souza

Maria Cléa Santos Alves

Atualmente, as principais demandas de sementes para implantação de áreas com coqueiro no Brasil, são de anão-verde e do híbrido intervarietal anão x gigante. Para atender a essas demandas, o ideal seria que só existisse no país produtores de sementes e campos de plantas estabelecidos de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Observa-se, no entanto, que grande parte das sementes produzidas no país, ainda é realizada em desacordo com as referidas normas, e procedentes de produtores não idôneos e de campo de plantas heterogêneas estabelecidas em isolamento. Como consequência, obtêm-se sementes constituídas por uma mistura de cultivares indesejadas, resultando em plantios desuniformes em relação às diferentes características de interesses morfológico e agrônomo da cultura.

Alguns produtores de coco que exploram híbridos intervarietais de coqueiro (plantas  $F_1$  do cruzamento anão x gigante) utilizam as sementes colhidas desses híbridos (sementes  $F_2$ ), para produzir e comercializar mudas. Entretanto, não se recomenda plantar mudas oriundas de material  $F_2$ , tendo em vista a segregação genética da semente, o que pode gerar plantios muito desuniformes em relação às características morfológicas e agrônomicas de importância na exploração do coqueiro, causando grandes prejuízos aos produtores.

## Produção de sementes de cultivares de coqueiro

No processo de produção de sementes registradas e certificadas de cultivares de coqueiro, é necessário o registro do produtor e do campo de plantas, como também de um agrônomo responsável pelo acompanhamento da produção de sementes, de acordo com as normas do Mapa.

O campo de plantas para produção de sementes deve ser estabelecido com cultivares homogêneas, de produção estável, de origem comprovada oficialmente e isolados de qualquer plantio de coqueiro. Considera-se como homogêneo, um campo de plantas onde 100% das plantas sejam da mesma cultivar, possibilitando assim, que as sementes produzidas representem geneticamente essa cultivar. O isolamento tem o objetivo de impedir que ocorra contaminação por pólen estranho a partir de plantios vizinhos -, evitando assim, que ocorra a produção de sementes de cultivares indesejadas.

## Campo de plantas para produção de sementes de coqueiro-anão

Para produção de sementes de coqueiro-anão, considerando-se que as inflorescências abrem-se e liberam o pólen naturalmente, é importante que o campo de plantas seja estabelecido por apenas uma das cultivares, amarela, verde ou vermelha, com isolamento físico de 500 m, tanto entre si, quanto em relação a qualquer outro plantio de coqueiro. Este isolamento, no entanto, pode ser menor, variando de 200 m ou 300 m, quando ocorrem barreiras naturais (serra, vegetação nativa etc.) ou artificiais (pomares com outras frutíferas, plantio de eucalipto, entre outros).

## Campo de produção de sementes de coqueiro-gigante

A demanda de sementes do coqueiro-gigante no Brasil é insignificante e basicamente restrita aos pequenos produtores de coco, pelo fato de ser uma variedade mais tolerante a condições adversas de clima e solo. Comparativamente às outras cultivares de coqueiro, é uma variedade tardia e de baixa produção de frutos. Atualmente, são poucos os plantios legítimos com essa variedade no Brasil, que correspondem, a algumas populações homogêneas e isoladas, prospectadas pela Embrapa. Por ser uma variedade de reprodução cruzada, o isolamento ideal para implantação do campo de plantas é de 1.000 m, podendo ser de 500 m, desde que ocorram barreiras naturais ou artificiais.

## Campo de produção de sementes de híbridos intervarietais

As sementes dos híbridos intervarietais são produzidas, empregando-se normalmente o coqueiro-anão como parental feminino, por apresentar porte baixo; crescimento lento; florescimento precoce; inflorescência menor; maior número de emissão de inflorescência por ano e consequentemente menor intervalo entre emissões de inflorescências; maior número de flores femininas/inflorescência; maior produção de sementes/planta; e, maior densidade de plantio (205 plantas/ha). Nesse processo, como a abertura das inflorescências do coqueiro-anão é feita de forma forçada e controlada, o isolamento físico ideal para o campo de plantas de sementes híbridas comerciais é de 1.000 m, podendo ser de 500 m, desde que ocorram barreiras naturais ou artificiais.

## Métodos de produção de sementes híbridas

### Método natural ou dirigido

O campo de plantas é estabelecido intercalando-se duas ou três linhas do coqueiro-anão (parental feminino) com uma linha do coqueiro-gigante (parental masculino), ambos no espaçamento indicado para o coqueiro-gigante. As linhas correspondentes ao parental feminino podem ser implantadas com a mesma cultivar de coqueiro-anão ou cada uma delas com uma cultivar diferente. Com esse método, só há necessidade de emasculas as inflorescências do coqueiro-anão - após a sua abertura forçada, três a quatro dias antes de sua abertura natural.

O pólen para os cruzamentos é proveniente do coqueiro gigante plantado intercalado. Este é um método considerado simples, uma vez que exige apenas a emasculação das plantas-mães, não necessitando de coleta e aplicação de pólen. Além disso, requer menos mão de obra e não apresenta exigência de montagem de um laboratório de pólen, aproximando-se bastante do processo natural de polinização. Esse método apresenta como desvantagem a limitação do processo de hibridação, uma vez que só permite a produção de sementes do(s) mesmo(s) híbrido(s) de acordo com o número de cultivares de coqueiro-anão plantados intercalados ao gigante.

### Método controlado sem proteção da inflorescência

Por esse método, ao contrário do anterior, o campo de plantas é estabelecido apenas com o coqueiro-anão, no espaçamento de 7,5 x 7,5 x 7,5 m em triângulo equilátero. Esse método é composto pelos processos de coleta de pólen do parental masculino, tratamento, armazenamento e avaliação da viabilidade desse pólen, emasculação da inflorescência - após a sua abertura forçada três a quatro dias antes da abertura natural - e aplicação do pólen durante a fase de receptividade das flores femininas da inflorescência. Conseqüentemente, esse método é bem mais complexo, por ser constituído de várias atividades distintas durante a hibridação, exigir mais mão de obra em quantidade e qualidade para essas atividades e necessitar de infraestrutura de laboratório para os trabalhos com o manuseio e tratamento do pólen. Por ocorrer interferência do homem nas diferentes fases reprodutivas das inflorescências do coqueiro-anão, a produção de sementes híbridas por planta é menor - quando comparado a do método anterior -, mas, a produtividade é superior, devido a maior densidade de plantio do coqueiro-anão. É conveniente salientar ainda, que ao contrário do método anterior, esse é um processo bastante flexível no tocante ao número de híbridos que podem ser obtidos por planta, isto é, em uma mesma planta, pode-se obter um híbrido diferente por inflorescência emitida.

### Método controlado com proteção da inflorescência

É um método praticamente igual ao anterior em termos das etapas de hibridação. A única diferença, é que o campo de plantas não é isolado no espaço físico de qualquer plantio de coqueiro e, dessa forma, no processo de hibridação para produzir sementes registradas e certificadas de coqueiro, o isolamento das inflorescências é feito de forma mecânica, com saco de lona (saco com 0,60 m de largura por 0,80 m de comprimento, dotado na parte mediana de janela de plástico). Em função dessa proteção, no interior do saco há a formação de microclima com alta umidade e temperatura, conseqüentemente, a produção de sementes/cacho é baixa (duas sementes/cacho). Portanto, é um método indicado apenas para produção de sementes de híbridos experimentais.

**Autores deste tópico:** Maria Clea Santos Alves ,Semíramis Rabelo Ramalho Ramos ,Sabino Mesquita de Souza ,Wilson Menezes Aragão

## Produção e obtenção de mudas

Humberto Rollemberg Fontes

Grande parte do coqueiral atualmente existente no Brasil é constituído da variedade Gigante, o qual se encontra distribuído ao longo da faixa litorânea do Nordeste, onde os plantios foram realizados utilizando-se as sementes diretamente no solo, ou mesmo a partir de mudas germinadas no campo sem nenhum critério de seleção. Embora em alguns casos estas práticas ainda persistam, passou-se a adotar nos plantios mais novos o sistema de produção de mudas com a utilização de germinadouro e viveiro utilizando-se o método de raízes nuas. Outro método empregado é o de produção de mudas em sacos plásticos, restrito a alguns grandes produtores, em função dos seus maiores custos operacionais e de transporte. Atualmente, a produção de mudas de coqueiros no Brasil é realizada, predominantemente, em germinadouro, utilizando-se mudas mais jovens e produzidas em menor espaço de tempo, onde as sementes germinadas são repicadas diretamente para o campo, sem passar pela fase de viveiro. A descrição das práticas utilizadas, assim como as vantagens e desvantagens dos sistemas utilizados, serão apresentadas a seguir.

### Sistema tradicional de produção de mudas

As mudas produzidas pelo sistema tradicional passam por duas fases: germinadouro e viveiro. O germinadouro tem como objetivo selecionar o material antes de ser transferido para o viveiro. Baseia-se, principalmente, no critério de velocidade de germinação das sementes, eliminando-se também mudas raquíticas e mal formadas. O viveiro constitui-se na fase posterior onde as plantas são selecionadas de acordo com o seu vigor e estado fitossanitário.

#### Germinadouro

Os canteiros devem ser preparados com 1,0 m a 1,5 m de largura com comprimento variável de acordo com o número de sementes, separados entre si por corredores de 0,5 m a 1,0 m de largura para facilitar a execução dos tratamentos culturais. Deve-se dar preferência à utilização de solos de textura franco-arenosa, que apresentem boa profundidade de forma a evitar acúmulo de água na superfície. Para cada m<sup>2</sup> de canteiro, podem ser colocadas, aproximadamente 20 a 25 sementes para coqueiro-gigante e 25 a 30 para o coqueiro-anão, distribuídas horizontalmente uma ao lado da outra e cobertas com solo até aproximadamente 2/3 da altura da semente. A opção pela distribuição das sementes na posição vertical, além de possibilitar aumento da densidade de plantio no germinadouro, pode diminuir as perdas observadas durante o arranquio e transporte das mudas, em função da redução do índice de quebra do coleto, normalmente observado nos sistemas em que se utilizam as sementes na posição horizontal.

A irrigação do germinadouro é de fundamental importância para acelerar a velocidade de germinação das sementes. A necessidade de água nesta fase é de seis a sete mm/dia, ou seja, seis a sete litros de água/m<sup>2</sup>, que corresponde a, no mínimo, 60.000 a 70.000 litros/água/ha/dia. O material a ser transferido para o viveiro deve apresentar uma só brotação, com altura em torno de 15 a 20 cm. Devem-se eliminar plantas raquíticas com limbo reduzido, albinas, ou que apresentem poliembrião (formação de mais de uma muda por semente). Após o arranquio das plântulas, procede-se à poda total das raízes antes da repicagem para o viveiro. É importante salientar que, sementes não germinadas até 120 dias, devem ser descartadas, uma vez que a velocidade de germinação está diretamente correlacionada com a precocidade de produção da planta.

A utilização de cobertura morta à base de fibras de cascas de coco e/ou palhada em geral, constitui-se numa prática recomendável uma vez que favorece o controle de plantas daninhas e aumenta a conservação de umidade do solo. Esta prática, protege também as plântulas em fase inicial de germinação, principalmente em se tratando de solos muito arenosos, onde é comum a ocorrência de queima da brotação da plântula em contato direto com a areia.

#### Viveiro

Na fase de viveiro, as mudas oriundas do germinadouro são plantadas obedecendo a um espaçamento de 60 cm x 60 cm x 60 cm em triângulo equilátero (31.944 mudas/ha). Recomenda-se o plantio de 80 cm x 80 cm x 80 cm (17.968 mudas/ha) se as mudas forem permanecer no viveiro por um período superior a seis meses, evitando-se, assim, problema de estiolamento (alongamento do caule em condições de sombreamento parcial ou não). A repicagem das sementes germinadas para o viveiro deve ser realizada quando as plantas apresentam em torno de 20 cm, sendo o plantio realizado mantendo-se o coleto da planta ao

nível do solo. A irrigação do viveiro constitui-se em fator de fundamental importância para acelerar o desenvolvimento da muda, sendo a quantidade de água aplicada equivalente àquela recomendada para a fase de germinadouro, mantendo-se o turno de rega durante o início da manhã e final da tarde.

Um mês após a repicagem do germinadouro para o viveiro, as novas raízes emitidas estarão aptas para absorver os elementos nutritivos contidos no solo. Recomenda-se a utilização de 200 g por planta da formulação 15-10-15, fracionada, de acordo com a idade da planta. No primeiro mês, utiliza-se 30 g; no terceiro, 100 g e no quinto mês, 70 g da mistura por planta.

No viveiro, as sementes germinadas devem ser plantadas obedecendo ao método de raízes nuas, ou utilizando-se a técnica de produção de mudas em sacos plásticos. Em ambos os casos, as mudas passam aproximadamente 6 a 8 meses no viveiro, período este que somado à fase de germinadouro (4 meses) corresponderia a aproximadamente um ano para produção da muda. As vantagens do uso do saco plástico em relação ao sistema em raízes nuas, são atribuídas ao aumento da precocidade de produção, à supressão do choque durante o transplante para o campo, melhor utilização da adubação mineral e a possibilidade de transporte das mudas com maior antecedência para o local de plantio. A grande desvantagem deste método diz respeito à elevação dos custos de produção, principalmente em relação às necessidades de irrigação e limpeza do viveiro. O custo de transporte das mudas eleva-se substancialmente, sendo recomendada a sua utilização apenas quando o viveiro está localizado próximo ao local de plantio definitivo. Deve-se observar ainda que, em áreas não irrigadas e que apresentam déficit hídrico elevado, o plantio de mudas mais desenvolvidas obtidas quando se utiliza as fase de germinadouro e viveiro, apresentam maior índice de perda em campo, principalmente quando há ocorrência de déficits hídricos ou mesmo redução e/ou atraso do período chuvoso.

Os sacos plásticos devem ser de polietileno preto, com 0,2 mm de espessura e dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm para sementes do coqueiro-anão e dos híbridos, e 60 cm x 60 cm x 60 cm para o coqueiro-gigante, perfurados na metade inferior, para permitir a drenagem da água em excesso. Devem ser cheios até 2/3 com solo de superfície, devidamente peneirado e enriquecido com matéria orgânica. As plântulas são colocadas nos sacos e distribuídas no viveiro ao lado de cada piquete, obedecendo ao mesmo sentido e posicionamento.

## Sistema alternativo de produção de mudas

O sistema alternativo utiliza apenas a fase de germinadouro, onde as mudas produzidas são transplantadas diretamente para o campo sem passar pela fase de viveiro. Quando se utiliza a disposição horizontal das sementes no germinadouro, a recomendação é que seja reduzida a densidade de plantio de 30 para 15 a 20 sementes/m<sup>2</sup>, possibilitando assim que as sementes germinadas permaneçam no germinadouro até, aproximadamente, seis meses de idade, quando apresentam em média três a quatro folhas vivas, sem comprometimento do seu desenvolvimento. Diferentemente do sistema tradicional, em que as sementes germinadas são repicadas para o viveiro à medida que as plântulas alcançam desenvolvimento adequado, neste caso, as sementes germinadas são transplantadas diretamente para o campo sem passar, portanto, pela fase de viveiro. Além do menor custo em função do menor tempo para a obtenção da muda, o sistema alternativo apresenta as seguintes vantagens: maior índice de pega no campo, em função da maior disponibilidade de reservas no endosperma da semente; menor transpiração decorrente da redução da área foliar; maior facilidade de transporte; eliminação da fase de viveiro e, conseqüentemente, redução do estresse da planta causado pela poda das raízes. Quando se utiliza as sementes na posição vertical, além do aumento da densidade de plantio, pode-se reduzir ainda os custos de abertura dos germinadouros. Neste caso, a abertura das covas para colocação de cada semente, utilizando-se um cavador manual obedecendo à densidade de plantio previamente estabelecida. A grande desvantagem deste método está relacionada com a limitação do tempo de permanência das mudas no germinadouro/viveiro, uma vez que poderá ocorrer autossombreamento e, conseqüentemente, estiolamento das mudas quando estas ultrapassam a fase ideal de plantio. Nesse caso, seria recomendável transplantar todo o material para um viveiro, sob pena de comprometer a qualidade final da muda. O maior sombreamento e a umidade poderão também, propiciar condições favoráveis para o aparecimento da Helmintosporiose.

A área do viveiro deve ser mantida livre de ervas daninhas principalmente gramíneas, por serem consideradas plantas hospedeiras de insetos vetores de doenças como podridão-seca-do-olho do coqueiro. A limpeza da área deve ser realizada regularmente inclusive na área externa, abrangendo uma faixa mínima de 10 m. Devem ser observados os mesmos cuidados recomendados para o sistema tradicional relacionados com a irrigação e conservação de umidade, como a cobertura morta, a eliminação das plantas daninhas e a realização de tratamentos fitossanitários. A adubação recomendada neste caso é de, aproximadamente, 80 g da formulação 15-10-15 por planta, fracionada em duas a três aplicações, entre o terceiro e quinto mês após a instalação do germinadouro. Em função do pouco tempo de permanência das mudas no germinadouro e a depender do estágio de desenvolvimento das mudas, pode-se dispensar a adubação nesta fase, compensando a mesma na fase de campo após a realização do transplante.

**Autores deste tópico:**Humberto Rolleberg Fontes

## Plantio

Humberto Rolleberg Fontes

A marcação da área para o plantio definitivo deve ser realizada no sentido Norte-Sul, para estabelecimento da linha principal, 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 bom suprimento de água aos coqueiros. Quando realizado em condição de sequeiro e em regiões com déficit hídrico elevado, deve-se dar preferência à utilização de mudas mais jovens, com 3 a 4 folhas vivas, as quais apresentam menor área foliar e maior teor de reserva no endosperma, possibilitando assim menores perdas em campo. Atualmente, a maioria dos plantios é realizada com mudas mais jovens, em função das vantagens comentadas anteriormente. O plantio de mudas mais desenvolvidas produzidas em sacos plásticos pode ser recomendado em regiões que não apresentam déficit hídrico ou em plantios irrigados, uma vez que proporciona ganho em precocidade de produção. A grande desvantagem desse sistema está relacionada aos maiores custos de produção e transporte da muda. Sua utilização tem se restringido a grandes plantios comerciais, onde as mudas são produzidas próximo ao local de plantio.

A abertura de covas para plantio tem como objetivo principal, proporcionar à jovem planta, condições favoráveis no que se refere a umidade e fertilidade do solo, favorecendo assim o desenvolvimento e o aprofundamento das raízes do coqueiro. A depender do tipo de solo, as covas devem ser abertas com dimensões que variam entre 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m a 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m, e preparadas preferencialmente um mês antes do plantio. No caso de solos arenosos, onde a preocupação com a retenção de umidade deve ser maior, 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 devem ser dispostas com a cavidade voltada para cima, com camadas de solo entre estas, evitando-se a formação de espaços vazios. O restante da cova deve ser preenchido 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 (800 g/cova) em virtude da presença do enxofre em sua composição.

As mudas em raízes nuas devem ser imediatamente plantadas após serem retiradas do viveiro, podendo permanecer à sombra durante um curto período de tempo, evitando assim perda de umidade. Recomenda-se a poda de todas as raízes, antes da realização do plantio. Para as mudas produzidas em saco plástico, deve-se retirar o saco no momento do plantio, mantendo-se o torrão que deve ser colocado no centro da cova. Deve-se evitar também, o enterramento do coleto da muda abaixo do nível do solo.

## Espaçamento e sistemas de plantio utilizados

As áreas tradicionais de plantio de coqueiros gigantes foram estabelecidas com espaçamento de aproximadamente 10 m de lado, utilizando-se sistema de plantio em quadrado, que corresponde a 100 plantas/ha. Os plantios atuais utilizam, predominantemente, o triângulo equilátero, possibilitando assim um aumento de 15% do número de plantas por área em relação à utilização do quadrado. Outra vantagem do sistema em triângulo está relacionado à maior luminosidade das plantas, tendo em vista que o plantio é realizado obedecendo ao sentido Norte-Sul, evitando assim sombreamento entre coqueiros. Por outro lado, este sistema apresenta restrições em relação à utilização das entrelinhas com culturas consorciadas que apresentam maiores exigências em luminosidade. Deve-se considerar também, que além de dificultar o trânsito de máquinas dentro do coqueiral, a maior densidade de plantio pode favorecer o surgimento de doenças foliares causadas por fungos, como as "lixas" e "queima-das-folhas".

Os espaçamentos utilizados nas áreas tradicionais de cultivo do coqueiro no Brasil variam de acordo com a cultivar a ser implantada. No caso do coqueiro-gigante, a recomendação é utilizar o espaçamento 9 m x 9 m x 9 m (142 plantas por hectare) enquanto para o coqueiro-anão recomenda-se de 7,5 m x 7,5 m x 7,5 m (205 plantas por hectare). Para as cultivares híbridas, deve ser utilizado 8,5 m x 8,5 m x 8,5 m (160 plantas por hectare).

A depender das condições locais de clima e solo, podem ser realizados ajustes aos espaçamentos recomendados. O aumento do número de plantas por área poderá ter como consequência a redução do tamanho, peso dos frutos e volume de água produzido decorrente do autossombreamento entre plantas. Para que se obtenha melhor qualidade do fruto, principalmente quando este se destina ao consumo in natura, há necessidade que seja observada recomendação de espaçamento de acordo com a cultivar a ser implantada. Nas áreas localizadas no Nordeste do Brasil, tem-se observado mais recentemente a utilização do sistema de plantio em triângulo com 8,0 m de lado para o caso da variedade de coqueiro-anão-verde em função dos motivos comentados anteriormente. Por outro lado, os plantios realizados na região semiárida, têm utilizado menores espaçamentos em função da maior luminosidade e radiação solar com resultados discutíveis sob o ponto de vista de eficiência técnica e econômica.

A utilização de novos plantios em quadrado, retângulo, ou mesmo em triângulo, adotando-se maiores espaçamentos, além de facilitar o manejo do coqueiral, constitui-se numa alternativa que pode ser seguida, principalmente, por pequenos produtores de coco, os quais dependem da utilização das entrelinhas para plantio de culturas de subsistência durante toda a vida útil do coqueiral. Neste caso, apesar do menor número de plantas por área, o produtor tem a opção de ocupar de forma mais eficiente o espaço disponível, utilizando outras culturas nas entrelinhas ou mesmo nas faixas de plantio, aumentando consequentemente a eficiência do seu sistema de produção.

**Autores deste tópico:**Humberto Rollemberg Fontes

## Irrigação

Julio Roberto Araujo de Amorim

Fábio Rodrigues de Miranda

Luis Carlos Nogueira

Ronaldo Souza Resende

## Métodos

A cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos métodos e sistemas de irrigação. Assim, podem ser utilizados os seguintes métodos e sistemas: 1) irrigação por superfície, sendo os sistemas por inundação e sulcos as formas mais utilizadas; 2) irrigação por aspersão, pelos sistemas de aspersores convencionais, canhões autopropelidos; e 3) irrigação localizada, por meio dos sistemas de gotejamento superficial e subterrâneo (enterrado) e de microaspersão.

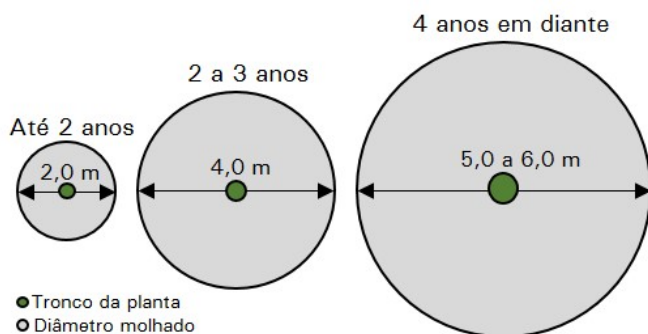
Diante da atual necessidade de racionalização e uso eficiente de água e energia, recomenda-se utilizar o método de irrigação localizada ou microirrigação, visto que ele permite a aplicação da água em pequenas quantidades e com alta frequência (turno de rega geralmente diário), em apenas uma porção do volume do solo, o que proporciona menor consumo de água e energia, e maior eficiência de irrigação em comparação aos demais métodos. Além disso, a preferência pelos sistemas de microaspersão e gotejamento se dá em virtude da redução de custos com mão-de-obra, da maior eficiência na aplicação de água e fertilizantes (fertirrigação) e da facilidade de automação do sistema, possibilitando a irrigação noturna, cuja tarifa de energia é reduzida.

Na microaspersão, utiliza-se, normalmente, um ou dois microaspersores por planta, com vazões que variam de 30 a 70 L/h, enquanto no gotejamento, quatro a oito gotejadores por planta adulta (com vazão do emissor variando de 1 a 8 L/h), dispostos em faixa contínua ou em círculo ao redor da planta.

Para solos arenosos, o uso da microaspersão é mais recomendado, visto que, com um único microaspersor, em vez de vários gotejadores, consegue-se uma área de solo molhada maior, o que proporciona melhor distribuição das raízes no perfil do solo. Teoricamente, ao se utilizar apenas um microaspersor por planta, a operação do sistema é facilitada e o gasto com investimento, reduzido. Entretanto, sempre que for conveniente e viável economicamente, sugere-se utilizar dois microaspersores por planta, com objetivo de aumentar a eficiência de aplicação ou distribuição de água.

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

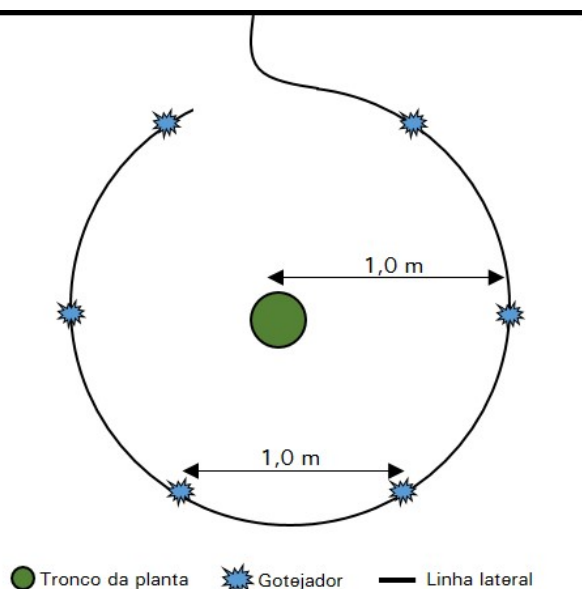
Em condições de alta frequência de irrigação, as perdas de água por evaporação na superfície do solo podem ser altas; por isso, se deve ajustar a área molhada pelos microaspersores de acordo com a idade da planta e o desenvolvimento do seu sistema radicular, objetivando a economia de água na irrigação, conforme a Figura 1. Na fase jovem do coqueiro, o uso do microaspersor com diâmetro molhado ajustado ao tamanho do sistema radicular da cultura permite reduzir o consumo de água em até 80%. Já na fase de produção, a porcentagem da superfície do solo molhada pelo microaspersor deve ser em torno de 40% a 60%, o que pode ser obtido com o uso de microaspersores com diâmetro molhado de 5,0 a 6,0 m.



**Figura 1.** Recomendação de diâmetro molhado na irrigação por microaspersão em função da idade das plantas de coqueiro-anão.

Fonte: Adaptado de Miranda e Gomes (2006).

Em regiões em que a água é escassa ou salina, sobretudo se o solo for de textura franca (média) a argilosa, recomenda-se optar por um sistema de gotejamento, quer seja superficial ou subterrâneo. Pois, no gotejamento, a água é aplicada de forma pontual e molha apenas uma pequena área da superfície do solo, reduzindo as perdas de água por evaporação e, no período seco do ano, o crescimento de plantas invasoras. Esse sistema permite manter um determinado volume do solo continuamente umedecido, tanto espacial quanto temporalmente. Isso contribui para reduzir os efeitos prejudiciais da salinidade nas propriedades físicas e químicas do solo e no crescimento e produção da cultura. Nesse sistema de irrigação, a eficiência de aplicação da água normalmente é superior à dos demais. Contudo, ele costuma apresentar mais problemas de entupimento dos emissores (gotejadores), o que exige um sistema de filtragem da água mais eficiente. Além disso, a aplicação da água num volume restrito do solo, característica do método, restringe o desenvolvimento do sistema radicular, tornando as plantas mais suscetíveis ao estresse em situações de deficiência hídrica, causadas por quebra de equipamento, interrupção no fornecimento de água, entre outras. Assim, para aumentar a eficiência de distribuição de água, recomenda-se utilizar o anel auxiliar, também conhecido como rabo de porco ou rabicho, que é um pedaço de mangueira conectado à tubulação da linha lateral, formando um círculo em torno do caule da planta, no qual são distribuídos os emissores ou gotejadores (Figura 2).



**Figura 2.** Exemplo de instalação dos gotejadores em forma de "anel auxiliar" ou "rabo de porco" para plantas adultas de coqueiro.

Fonte: Adaptado de Nogueira et al. (1997).

O sistema de gotejamento subterrâneo, além de utilizar todos os recursos da irrigação localizada, apresenta ainda as seguintes vantagens comparativas: menor perda de água por evaporação, maior eficiência no uso de água e nutrientes, menor incidência de doenças e plantas invasoras, maior durabilidade dos materiais (tubulações), menor suscetibilidade aos danos físicos causados por tratos culturais, e possibilidade de mecanização de 100% da área e uso de águas residuárias. Contudo, é um sistema de mais difícil manutenção, por não se poder acompanhar visualmente e testar o funcionamento dos emissores que se encontram enterrados. É potencialmente suscetível ao acúmulo de sais, na camada compreendida entre a superfície do solo e a região acima da linha lateral, bem como à intrusão ou penetração de raízes nos gotejadores provocando obstrução ou entupimentos destes.

Para prevenir os problemas de entupimento dos emissores, provocados tanto pela penetração de raízes quanto por qualquer outro material orgânico que se deposite em seus orifícios, recomenda-se evitar aplicar volumes de água muito pequenos e operar o sistema a baixas pressões (menos de 55 kPa  $\approx$  0,55 atm). A obstrução por intrusão de raízes também pode ser contornada aplicando-se 0,13 mL de Trifluralina por gotejador, duas a três vezes por ano, em solos argilosos, e três a quatro vezes, em solos arenosos. A Trifluralina (nome comercial do produto PREMERLIM 600 CE) é um herbicida seletivo de pré-emergência, apresentado em forma líquida e como concentrado emulsionável, que possui translocação insignificante no solo, sendo fortemente adsorvido pelos colóides da matéria orgânica, mas pouco pelos de argila. O mecanismo de ação da Trifluralina ocorre por meio da inibição da divisão celular nos tecidos meristemáticos da planta, inibindo a formação de novas células na radícula.

## Necessidade de água da cultura

Um suprimento de água adequado constitui a principal exigência para o cultivo do coqueiro, visto que esta cultura apresenta crescimento e produção contínuos, com frutos em vários estágios de desenvolvimento numa mesma planta. O coqueiro se desenvolve melhor quando o solo apresenta disponibilidade de água em torno da capacidade de campo, ou seja, sem exigir grandes esforços energéticos da planta para a absorção de água e nutrientes. Para tanto, faz-se necessário fornecer água ou complementar as necessidades hídricas da planta por meio da irrigação.

No Brasil, a maior parte dos plantios irrigados de coqueiro é da variedade Anã, que é mais exigente em água e é menos resistente à seca do que a Gigante. Isso porque o coqueiro-anão, por apresentar alta taxa de transpiração, consome mais água que o coqueiro-gigante e, nas mesmas condições de solo e clima, apresenta mais cedo os efeitos do estresse hídrico.

A quantidade de água requerida pelo coqueiro depende de vários fatores, tais como: solo (tipo, textura, teor de umidade, fertilidade), clima (radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento), cultura (cultivar, idade, altura, área foliar e estado nutricional da planta) e manejo cultural (uso de quebra ventos e cobertura morta, controle fitossanitário e de plantas invasoras, fertilização, método e/ou sistema de irrigação utilizado, frequência e tempo de aplicação de água).

Em geral, as cultivares da variedade de coqueiro-gigante são mais tolerantes à seca do que as híbridas. Estas, por sua vez, são mais tolerantes ao déficit hídrico do que as da variedade Anã. Entre as três cultivares Anãs existentes (verde, vermelho e amarelo), a verde é mais tolerante às condições adversas do ambiente, e a amarela, mais suscetível. Sob condições regulares de suprimento de água, as cultivares híbridas apresentam maior produtividade do que as cultivares das variedades Gigante; mas, durante seca prolongada, as híbridas podem sofrer muito mais, resultando em sérias perdas de produtividade por um ou dois anos.

Para o cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc) do coqueiro-anão irrigado por microaspersão ou gotejamento, podem ser utilizados os valores de coeficiente de cultura (Kc) apresentados na Tabela 1, os quais foram obtidos e ajustados para as condições edafoclimáticas da região litorânea do Ceará.

**Tabela 1.** Valores de coeficientes de cultura para o coqueiro-anão irrigado.

Idade da planta	Fase da cultura	Coefficiente de cultura (Kc)
1 ano	Desenvolvimento vegetativo	0,65
2 anos	Desenvolvimento vegetativo	0,85
3 anos em diante	Florescimento e frutificação	1,00

Fonte: Miranda et al. (2006).

## Manejo da irrigação

O manejo ou controle da irrigação é um dos fatores indispensáveis na otimização do uso da água. Contudo, para que o manejo da irrigação se proceda dentro de um critério racional, é necessário ter controle sobre a umidade do solo para se determinar, adequadamente, o momento da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada. Logo, precisa-se ter conhecimento prévio de um conjunto de informações relacionadas não só à planta, como também ao solo e ao clima.

O conhecimento da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura, onde se encontram 80% das raízes, é de grande importância para o manejo da irrigação. A distribuição do sistema radicular do coqueiro é influenciada, principalmente, pelo tipo de solo (presença de camadas adensadas ou coesas no perfil), condições de umidade (deficiência hídrica ou alta frequência de irrigação), práticas culturais (utilização ou não de cobertura morta) e diferenças entre variedades. No caso

do coqueiro-anão irrigado, desde o primeiro ano de cultivo até a idade adulta, mais de 80% das raízes absorventes concentram-se numa profundidade de até 0,6 m.

A resposta da cultura tanto às condições de umidade do solo quanto à demanda evapotranspirativa imposta pela atmosfera consiste nas informações básicas necessárias para se realizar o manejo adequado da irrigação; ou seja, definir de forma mais precisa possível o “quando” e o “quanto” irrigar. Em princípio, a irrigação deve ser sempre realizada no momento em que a tensão de retenção da água pelo solo atinja uma determinada faixa ou valor limite, a partir do qual a absorção de água pela planta seja comprometida, causando déficit hídrico capaz de afetar seu desenvolvimento e produtividade. Com essa finalidade, vários métodos foram desenvolvidos para o manejo da irrigação, sendo uns baseados na umidade do solo e outros nas características climáticas da região. Os mais comumente usados são os que se baseiam no cálculo do turno de rega, no balanço de água no solo e na tensão da água no solo. Entre esses métodos, o que se baseia no controle da tensão da água no solo é o mais racional. Com ele, determina-se tanto o momento exato de reiniciar a irrigação (quando) como a quantidade de água a ser aplicada (quanto).

Assim, o volume de água aplicado por irrigação deve ser ajustado periodicamente, de acordo com a tensão da água no solo, e monitorado diariamente. No caso do coqueiro-anão, os valores máximos toleráveis de tensão da água no solo entre uma irrigação e outra, nas profundidades de 25 cm e 50 cm, devem estar na faixa de 10 a 25 kPa, para solos arenosos, de 25 a 40 kPa, para solos de textura média, e de 40 a 55 kPa, para solos argilosos. Portanto, o monitoramento da umidade do solo é essencial na orientação dos ajustes necessários a essas faixas de tensão e à quantidade de água a ser aplicada nas condições locais, melhorando-se, assim, a precisão do manejo da irrigação.

Para isso, podem ser utilizados equipamentos como tensiômetros. Devem ser instaladas pelo menos três baterias de tensiômetros em locais diferentes, por área homogênea de solo e de idade das plantas. Cada bateria é composta por dois ou três tensiômetros, instalados nas profundidades de 25 cm, 50 cm ou 75 cm, a uma distância de 0,60 m até 1,20 m do caule, de acordo com a idade da planta e com o raio de ação do emissor. As leituras devem ser realizadas, preferencialmente, pela manhã. Leituras acima da faixa ideal indicam que a quantidade de água aplicada deve ser aumentada e/ou as irrigações devem ser mais frequentes. Já leituras mais baixas que os valores mínimos recomendados indicam necessidade de se diminuir a quantidade de água aplicada.

## Frequência de irrigação

Para que não se ultrapasse o valor máximo da tensão de água no solo permitido para a cultura antes de cada irrigação, deve-se irrigar com certa frequência média, a qual irá depender de diversos fatores relacionados ao sistema solo-água-planta-atmosfera.

Na irrigação localizada, a variação no teor de água na zona radicular deve ser mínima. Assim, para manter a umidade do volume de solo molhado próxima à capacidade de campo, geralmente adota-se uma frequência de irrigação ou turno de rega diário. Mas, em solos com baixa capacidade de retenção de água (areias quartzosas e areia-franca), pode haver necessidade de mais de uma aplicação de água por dia, para evitar perdas de água por percolação profunda (infiltração da água para camadas do solo além da zona radicular) e de nutrientes por lixiviação (lavagem de sais do perfil do solo pela água percolada ou de drenagem). Já em solos muito argilosos com grande capacidade de retenção de água, o turno de rega pode ser maior, 3 a 5 dias.

## Quantidade de água a ser aplicada

Na Tabela 2, são apresentadas estimativas da quantidade de água a ser aplicada na cultura do coqueiro-anão ou híbrido por meio de sistemas de irrigação localizada, em que a estimativa da necessidade hídrica da cultura (ETc) foi obtida, considerando-se: a evapotranspiração de referência (ETo) média diária de 5 mm/dia, o coeficiente de cultura (Kc) variando de 0,65 a 1,00, conforme Tabela 1, o coeficiente de localização (Kl), a irrigação com água de boa qualidade, o espaçamento de 7,5 m x 7,5 m x 7,5 m em triângulo (Ap = 48,8 m<sup>2</sup>/planta) e a eficiência do sistema de irrigação localizada de 90%. Esses valores de quantidade de água necessária (ETc = ETo x Kc x Kl x Ap) devem ser ajustados para cada local, mês do ano e condições de cultivo específicas.

**Tabela 2.** Estimativa da quantidade de água necessária e de água a ser aplicada na irrigação localizada do coqueiro.

Idade da planta	Quantidade de água (L/planta/dia)	
	Lâmina líquida necessária (LI)	Lâmina bruta (Lb, eficiência de 90%)
1 ano	19	21
2 anos	60	67
3 anos	144	160
4 anos	215	239
5 anos em diante	229	255

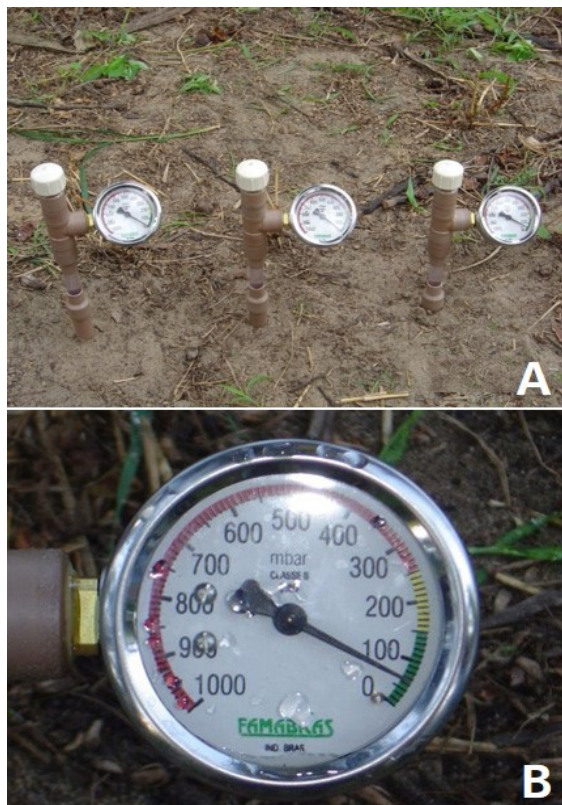
Fonte: Adaptado de Nogueira et al. (1997).

O coeficiente de localização (Kl) é calculado em função da porcentagem de área sombreada ou cobertura do solo (As), pela equação  $Kl = As / 0,85$  (KELLER e KARMELI (1975), citados por MIRANDA e GOMES (2006)), apresentando uma relação direta com a redução da evaporação na superfície do solo em virtude da cobertura deste pelas copas das plantas, bem como com a necessidade hídrica da cultura; ou seja, à medida que aumenta o coeficiente de localização, aumenta linearmente o volume ou a quantidade de água necessária a ser aplicada à planta. Os valores de porcentagem de área sombreada (As) adotados para o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º ano em diante foram, respectivamente, 10%, 25%, 50%, 75% e 80%, conforme Miranda e Gomes (2006).

A estimativa da quantidade de água necessária para a cultura também pode ser feita por meio do emprego do método do tanque Classe A, que é de fácil utilização e apresenta boa precisão. Para tanto, deve-se multiplicar a medida da evaporação (Ev), obtida a partir das leituras feitas no tanque, por um fator de correção (Kp), que, na falta de dados locais, pode ser assumido como sendo igual a 0,60, para regiões úmidas, e a 0,85, para regiões semiáridas, obtendo-se a evapotranspiração de referência (ETo = Ev x Kp, em mm/dia). Em seguida, multiplica-se o resultado (ETo) pelo Kc (ver Tabela 1) para se obter a evapotranspiração da cultura (ETc, em mm/dia), ou seja:  $ETc = ETo \times Kc$ .

Outra maneira prática e economicamente viável de se calcular a quantidade de água necessária é por meio da utilização do tensiômetro. Na Figura 3, pode-se visualizar uma bateria de três tensiômetros com vacuômetro que, além da escala com valor numérico da tensão, apresenta uma escala com faixas em cores, a qual facilita a interpretação do estado de umidade do solo por parte do produtor irrigante. Para utilização desse método, faz-se necessário obter a curva de retenção de umidade do solo. Essa curva é obtida em laboratório, a partir de uma amostra do solo da área a ser irrigada, e dela se obtêm os dados ou informações necessárias para determinar quando e quanto irrigar. Na Tabela 3, são apresentados níveis de umidade do solo na capacidade de campo e críticos, obtidos de curvas de retenção de solos com diferentes texturas.

Foto: Ronaldo Souza Resende



**Figura 3.** Bateria de tensiômetros com vacuômetro (A) e detalhe que mostra, além da escala com valor numérico da tensão, uma escala com faixas em cores (B).

**Tabela 3.** Níveis de umidade na capacidade de campo e crítica para solos de textura arenosa, areno-argilosa e argilo-arenosa.

Textura	Umidade na capacidade de campo (Ucc) em $m^3/m^3$	Umidade crítica (Ucrítica) em $m^3/m^3$
Arenosa	0,090	0,040
Areno-argilosa	0,110	0,095
Argilo-arenosa	0,260	0,180

A seguir, demonstra-se por meio de exemplo como se calcular a quantidade de água a ser aplicada na irrigação do coqueiro, quando se utiliza o tensiômetro com vacuômetro com escala em faixas, para o caso de um solo de textura areno-argilosa. Inicialmente, deve-se determinar a umidade do solo quando ele se encontra com seu armazenamento de água na sua capacidade máxima; essa umidade, chamada capacidade de campo, é aquela em que a água está retida no solo a uma tensão de 10 kPa, para solos arenosos, ou 33 kPa para solos de textura média a argilosa. Da mesma forma, levando em conta os níveis de tensão da água máximos permitidos entre uma irrigação e outra, já mencionados anteriormente, define-se a umidade para esse valor de tensão, a qual é a chamada de umidade crítica daquele tipo de solo. Com base na Tabela 3, têm-se:

- Ucc (10 kPa) = 0,110  $m^3/m^3$ ;
- Ucrítica (30 kPa) = 0,095  $m^3/m^3$ .

A diferença entre esses dois valores ( $\Delta U = U_{cc} - U_{crítica}$ ) representa a quantidade de água que se deve repor ao solo, por meio da irrigação, que é igual a  $\Delta U = 0,015 m^3/m^3$ .

Considerando uma planta adulta com 5,5 m de diâmetro da copa ( $D_c$ ), obtém-se uma área por planta ( $A_p = \pi \times D_c^2 / 4$ ) de aproximadamente 23,76  $m^2$ . Para uma profundidade do sistema radicular ( $p$ ) igual a 0,60 m, o volume de solo ( $V_s$ ) a ser umedecido por planta será ( $V_s = A_p \times p$ ):

- $V_s = 23,76 m^2 \times 0,60 m = 14,26 m^3$ .

Assim, o volume líquido (LI) que deve ser aplicado na irrigação para retornar o solo da unidade crítica à capacidade de campo será:

- $LI = 14,26 m^3 \text{ de solo} \times 0,015 m^3/m^3 = 0,214 m^3 = 214 L$  por planta por dia.

Levando-se em consideração um sistema de irrigação por microaspersão com uma uniformidade aplicação de 90%, tem-se que o volume bruto ( $L_b$ ) será:

- $L_b = 214 L / 0,9 = 238 L$  por planta por dia.

Verifica-se que os valores dos volumes de água líquido e bruto obtidos são semelhantes respectivamente às estimativas das lâminas líquida (215 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e bruta (239 L planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) calculadas para uma planta de coqueiro com quatro anos de idade, conforme apresentado na Tabela 2.

**Autores deste tópico:** Fabio Rodrigues de Miranda, Julio Roberto Araujo de Amorim, Luis Carlos Nogueira, Ronaldo Souza Resende

## Manejo e tratos culturais

Humberto Rolleberg Fontes

Durante a fase jovem, que corresponde em média aos três e/ou quatro primeiros anos de idade, os cuidados dispensados às plantas deverão se refletir na precocidade de produção e produtividade do coqueiral. Da mesma forma, durante a fase adulta, a adoção de tratos culturais adequados, constitui-se em fator fundamental para que se obtenha produção regular e contínua de frutos durante o ano.



## Coroamento Manual

É realizado principalmente por pequenos produtores, utilizando-se capina com enxada na zona do coroamento do coqueiro e roçagem no restante da área. A área do coroamento corresponde a projeção da copa da planta, o que equivale a um raio de aproximadamente 2 m a 2,5 m a partir do estipe, onde se concentra a maior parte das raízes do coqueiro. Nessa operação, deve-se evitar o arrastamento da camada superficial do solo, assim como o corte das raízes do coqueiro.

## Roçagem mecânica das entrelinhas

Em plantios irrigados, a roçagem da vegetação natural nas entrelinhas de plantio do coqueiro é utilizada como um dos principais métodos de controle das plantas infestantes, considerando que, nesse caso, as necessidades de água e nutrientes do coqueiro são devidamente supridas. No caso dos plantios em sequeiro, a manutenção da vegetação natural favorece a competição por água e nutrientes, principalmente, Nitrogênio, com reflexo negativo no crescimento e produção do coqueiro.

Nos plantios localizados ao longo das unidades geoambientais dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea, o uso frequente da roçagem mecânica favorece a infestação de gramíneas, como por exemplo o "capim gengibre" (*Paspalum maritimum* L.) e/ou "capim brachiária" (*Brachiaria* sp.), espécies estas amplamente disseminadas nas regiões tradicionais de cultivo localizadas ao longo da faixa litorânea do Nordeste do Brasil. Por apresentarem pontos de crescimento abaixo do nível de corte da roçadeira, estas espécies se expandem rapidamente, em detrimento de outras espécies. A utilização desta prática em plantios de sequeiro, principalmente quando estes estão localizados em áreas com déficit hídrico elevado e má distribuição de chuvas durante o ano, pode comprometer o crescimento e produção do coqueiro.

## Gradagem do solo

O uso da grade de discos nas entrelinhas de coqueiros cultivados em sequeiro constituiu-se, ao longo dos anos, como uma das principais práticas culturais, utilizadas largamente entre médios e grandes produtores dedicados ao cultivo do coqueiro-gigante. Seus resultados positivos estão relacionados à maior eficiência de controle das plantas infestantes, consequentemente, reduzindo a competição por água e nutrientes. Por outro lado, o uso frequente desta prática além de provocar danos às raízes dos coqueiros, favorece o processo de erosão e lixiviação de nutrientes, além de proporcionar degradação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Nos tabuleiros costeiros, o efeito desta prática é ainda mais drástico devendo ser evitada em função da ocorrência de camadas coesas na subsuperfície do solo.

A utilização da gradagem deverá restringir-se, portanto, àquelas regiões mais secas, preferencialmente realizadas entre o final do período chuvoso e início do seco, proporcionando assim a incorporação da vegetação de cobertura ao solo, não devendo ultrapassar, no entanto, 20 cm de profundidade. Deve-se observar uma distância mínima de 2 m de raio a partir do colete e/ou estipe do coqueiro, evitando-se assim corte excessivo de raízes. Quando a gradagem é realizada no final do período seco/início das chuvas são menores os danos provocados ao sistema radicular do coqueiro, uma vez que as raízes absorventes encontram-se em sua maioria mortas em consequência do último período seco. Com a chegada das chuvas, o corte das raízes provocado pela grade, promove novas emissões aumentando a sua capacidade de absorção. Nesse caso, recomenda-se que seja realizado o plantio nas entrelinhas de uma cultura consorciada ou leguminosa de cobertura de ciclo curto, que possa ser colhida e incorporada ao solo ao final do período chuvoso. Deve-se ressaltar, no entanto, que a gradagem realizada neste período não reduz o efeito de competição por água e nutrientes com as plantas daninhas conforme observado anteriormente. Uma alternativa que poderia ser adotada pelo produtor seria a alternância de utilização da gradagem no início do período seco com roçagem mecânica durante o período chuvoso.

## Consortiação nas entrelinhas de plantio com culturas de ciclo curto

As entrelinhas de plantio dos coqueiros podem ser utilizadas para cultivo com outras culturas, principalmente durante a fase que antecede ao início da produção, que corresponde, em média, aos quatro primeiros anos de cultivo. A consorciação é utilizada, principalmente, por pequenos produtores durante o período chuvoso do ano, utilizando culturas de subsistência, tais como, milho, feijão e mandioca entre outras, as quais podem favorecer indiretamente o desenvolvimento do coqueiro. Além de proporcionar receita para cobrir ou amenizar os custos de implantação do coqueiral, apresenta outras vantagens como: maior proteção do solo e reciclagem de nutrientes; melhor aproveitamento da adubação e tratamentos culturais dispensados à cultura consorciada; maior eficiência de uso do solo, entre outras.

Com relação às dificuldades de manejo das áreas consorciadas em grandes propriedades, uma opção seria o plantio destas culturas em linhas alternadas, viabilizando assim, o trânsito de máquinas e equipamentos que se fizerem necessários. Tem-se observado também uma crescente utilização da consorciação com outras culturas de ciclo perene, a exemplo, da banana, mamão e citros. Para a seleção da cultura a ser consorciada, devem-se levar em consideração os aspectos relacionados com a adaptabilidade às condições de clima e solo locais, exigências nutricionais e hídricas, ciclo da cultura e as questões de mercado, entre outras.

Nos cultivos realizados em sequeiro, recomenda-se que sejam utilizadas, preferencialmente, culturas de ciclo curto, cultivadas durante o período chuvoso do ano e colhidas no início do período seco, utilizando a palhada como cobertura morta na zona de coroamento. Para o plantio dessas culturas, deve-se manter um raio de aproximadamente 2 m de distância a partir do colete do coqueiro e realizar adubação e tratamentos culturais necessários, como forma de evitar competição e facilitar o manejo da cultura principal.

## Consortiação com frutíferas nas linhas de plantio em sistemas irrigados

Em sistemas irrigados, o plantio da cultura consorciada na linha de plantio do coqueiro pode ser recomendado como uma prática capaz de proporcionar melhor aproveitamento da água de irrigação e da adubação.

A cultura do mamoeiro tem se constituído uma das principais alternativas de consórcio, sendo utilizada entre coqueiros na mesma linha de plantio. Nesse caso, pode-se deslocar um dos microaspersores para o meio da linha onde são plantados em média quatro mamoeiros entre dois coqueiros. Considerando-se que o ciclo da cultura do mamoeiro é de, aproximadamente, três anos, ao final do mesmo inicia-se a fase produtiva do coqueiro, permitindo assim ao produtor a obtenção de receita desde a implantação do projeto. Outra alternativa seria o plantio das culturas consorciadas na zona de abrangência dos microaspersores, mantendo-se uma distância de aproximadamente 2 m do coqueiro, utilizando-se duas ou quatro plantas consorciadas para cada coqueiro. De acordo com trabalhos realizados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, a cultura da bananeira constitui-se também como alternativa de consórcio, uma vez que, a despeito de reduzir inicialmente o desenvolvimento da circunferência do colete dos coqueiros, proporcionou melhores resultados em relação ao sistema solteiro.

## Cobertura do solo com leguminosas

Entre as espécies de ciclo curto, o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.) é considerado uma das principais espécies utilizadas como adubação verde na região dos tabuleiros costeiros do Nordeste do Brasil, tendo em vista a sua grande capacidade de produção de biomassa e fixação de nitrogênio. As sementes, juntamente com o adubo fosfatado devem ser aplicados a lanço e posteriormente incorporados ao solo com gradagem leve. No período de floração, recomenda-se a realização da roçagem manual ou mecânica, permanecendo a biomassa na superfície do solo.

A utilização de leguminosas perenes como cobertura de solo, além de apresentar maior aporte de nitrogênio para o coqueiro, apresenta também como vantagem a elevação dos teores de matéria orgânica, maior proteção contra a erosão e redução da amplitude térmica do solo. A utilização dessa prática em regiões que apresentam déficit hídrico elevado como ocorre em grande parte da região produtora de coco do Nordeste do Brasil, pode elevar significativamente a competição por água entre coqueiros e plantas de cobertura.

Em regiões que apresentam condições de clima e solo favoráveis, como ocorre na região Norte do Brasil, a utilização da *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* e *Calopogonium muconoides* têm apresentado resultados bastante favoráveis, uma vez que proporciona cobertura adequada do solo e melhoria da

nutrição nitrogenada do coqueiro. A utilização de leguminosas arbóreas perenes de múltiplo uso a exemplo da *Gliricidia sepium* e *Leucena leucocephala* podem também ser utilizadas para composição de sistemas integrados de produção com animais.

## Associação com animais

A criação extensiva de bovinos em áreas cultivadas com coqueiros no Nordeste do Brasil é uma prática bastante utilizada e tem como objetivo proporcionar melhor aproveitamento do espaço disponível no coqueiral. A implantação de pastagens artificiais à base de gramíneas, sobretudo do gênero *Brachiaria*, como o *B. humidicola* L., constitui-se por outro lado, em prática não recomendável, considerando-se o aumento da competição por água e nutrientes que poderá estabelecer-se com os coqueiros, a qual será tanto maior quanto mais elevado for o déficit hídrico da região.

Eventuais problemas de compactação poderão ser contornados desde que mantida uma carga animal adequada às características do solo em uso. Por outro lado, os benefícios obtidos estão relacionados com a redução dos custos com limpeza e pela produção de esterco, o qual poderá ser utilizado para adubação dos coqueiros, assim como pela possibilidade de aumento de receita da propriedade em função da venda de animais. Em áreas irrigadas, a associação com ovinos, tem crescido significativamente, nas áreas tradicionais de produção. Resultados obtidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, na unidade de paisagem de baixada litorânea demonstraram que a recria/engorda de carneiros da raça Santa Inês, a taxas de 2,4 cabeças/ha/ano, associada à prática sistemática de vermifugação, mineralização e controle de mosquitos, permitiu produção adicional da ordem de 30 kg/ha de peso vivo, com redução de custos de duas roçagens/ano, sem alterar a produção de coco, desde que mantida a prática de coroamento dos coqueiros.

## Cobertura Morta

As folhas mortas, cascas de coco seco e demais restos de cultura podem ser utilizados como cobertura morta com o objetivo de aumentar a conservação de água no solo e controle das plantas daninhas, principalmente nos plantios realizados em sequeiro. As cascas de coco constituem também uma importante fonte de potássio e cloro, elementos estes de grande importância na nutrição do coqueiro. Quando triturado, este material poderá ser utilizado também no processo de compostagem para utilização na adubação do coqueiro. Considerando-se os elevados custos de trituração, uma alternativa seria a distribuição das cascas nas entrelinhas dos coqueiros, possibilitando assim o seu processamento parcial com a utilização da roçadeira mecânica. As folhas secas poderão ser utilizadas também como cobertura morta na zona do coroamento, neste caso devendo ser cortadas, eliminando-se a raque. Deve-se evitar assim a queima deste material, prática esta que, infelizmente, é bastante utilizada, principalmente entre pequenos produtores de coco seco.

**Autores deste tópico:**Humberto Rolleberg Fontes

## Manejo de plantas daninhas

Sergio de Oliveira Procópio

Humberto Rolleberg Fontes

## Prejuízos causados pelas plantas daninhas aos coqueiros

As plantas daninhas são responsáveis por perdas consideráveis durante a fase de crescimento e produção do coqueiro. Entre os prejuízos causados destacam-se: aumento da competição por água e nutrientes; redução da produtividade (número e tamanho dos frutos); liberação de aleloquímicos tóxicos no solo a depender da planta infestante; dificuldade na colheita e localização de frutos; dificuldade na distribuição de água pelos microaspersores (Figura 1); aumento da probabilidade da ocorrência de acidentes de trabalho na colheita, devido a presença de animais peçonhentos; algumas espécies podem ser hospedeiras alternativas de pragas e doenças; e depreciação do valor da terra a depender do grau de dificuldade de controle dessas espécies.

É importante ressaltar que em áreas não irrigadas, e/ou regiões que apresentam déficit hídrico elevado, situação comumente observada na maior parte da região produtora de coco do Nordeste do Brasil, o efeito exercido pelas plantas infestantes passa a ser mais nocivo durante o período mais seco do ano, decorrente da elevada competição por água que se estabelece nessa época.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 1.** Plantas de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) prejudicando a efetividade de microaspersores na distribuição de água em coqueiral.

## Diversidade de espécies de plantas infestantes em coqueirais

A comunidade infestante presente nos coqueirais é extremamente diversificada ao longo das diferentes regiões produtoras de coco do Brasil. Na Tabela 1, é apresentada uma lista de espécies frequentemente presentes nas áreas de produção de coco localizadas nos estados de Sergipe e Bahia.

**Tabela 1.** Plantas daninhas comumente encontradas em áreas de produção de coco nos estados da Bahia e Sergipe.

Nome vulgar	Nome científico	Família
Buva	<i>Conyza</i> sp.	Asteraceae
Falsa-serralha	<i>Emilia fosbergii</i>	Asteraceae
Erva-de-touro	<i>Tridax procumbens</i>	Asteraceae
Picão-preto	<i>Bidens</i> sp.	Asteraceae

Perpétua-roxa	<i>Centratherum punctatum</i>	Asteraceae
Mentraso	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae
Mussambê	<i>Cleome affinis</i>	Brassicaceae
Trapoeiraba	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>	Commelinaceae
Junquinho	<i>Cyperus flavus</i>	Cyperaceae
Junquinho	<i>Cyperus diffusus</i>	Cyperaceae
Junquinho	<i>Cyperus iria</i>	Cyperaceae
Erva-de-santa-luzia	<i>Chamaesyce hirta</i>	Euphorbiaceae
Erva-andorinha	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae
Malícia	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae
Mata-pasto	<i>Senna obtusifolia</i>	Fabaceae
Sensitiva	<i>Chamaecrista sp.</i>	Fabaceae
Malva-rasteira	<i>Pavonia cancellata</i>	Malvaceae
Capim-colchão	<i>Digitaria sp.</i>	Poaceae
Capim-braquiária	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae
Capim-gengibre	<i>Paspalum maritimum</i>	Poaceae
Erva-botão	<i>Spermacoce verticillata</i>	Rubiaceae
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Solanaceae
Cansação	<i>Laportea aestuans</i>	Urticaceae

## Manejo de plantas infestantes em coqueirais

### Controle Manual

É realizado principalmente por pequenos produtores, utilizando-se capina com enxada na zona do coroamento do coqueiro e roçagem no restante da área. A área do coroamento corresponde a projeção da copa da planta, o que equivale a um raio de aproximadamente 2 m a 2,5 m a partir do estipe, onde se concentra a maior parte das raízes do coqueiro. Nessa operação, deve-se evitar o arrastamento da camada superficial do solo, assim como o corte das raízes do coqueiro.

### Controle Mecânico

A roçagem mecânica da vegetação espontânea nas entrelinhas de plantio dos coqueiros (Figura 2) constitui-se em uma alternativa eficiente de controle das plantas infestantes, normalmente empregada em plantios irrigados e/ou regiões com baixo déficit hídrico. No entanto, o uso frequente desta prática poderá provocar a disseminação de algumas espécies de gramíneas, uma vez que apresentam pontos de crescimento abaixo do nível de corte do implemento em detrimento daquelas espécies de folhas largas. Como consequência, pode resultar em aumento significativo na população dessas espécies de invasoras, que são extremamente hábeis na competição por água e nutrientes, destacando-se a competição por nitrogênio presente no solo. Esta situação torna-se mais grave durante a fase jovem do coqueiro e/ou em condições de baixa densidade de plantio, em função da maior luminosidade disponível para o crescimento dessas gramíneas. Uma alternativa relevante para esse tipo de operação é a utilização de roçadora do tipo “ecológica”, que corta e lança lateralmente a fitomassa produzida pelas espécies presentes nas entrelinhas, posicionando esse material vegetal próximo à projeção da copa dos coqueiros. Isso promove, dentre outros benefícios, o controle físico de plantas daninhas na zona de coroamento devido à formação de uma camada de material vegetal sobre o solo.

Foto: Humberto Rollemberg Leite



Figura 2. Operação de roçagem realizada nas entrelinhas do coqueiro.

A gradagem do solo, realizada no final do período chuvoso, permite a eliminação da vegetação presente nas entrelinhas, reduzindo a evapotranspiração e beneficiando consequentemente o desenvolvimento do coqueiro. Deve-se ressaltar, no entanto, que esta é uma opção que somente deverá ser utilizada em situações específicas, considerando-se os aspectos relacionados com a conservação do solo, a integridade das raízes do coqueiro e o próprio incremento na multiplicação de algumas espécies invasoras que apresentam propagação vegetativa.

### Controle físico

A utilização de diferentes materiais para o cobrimento do solo nas áreas de projeção da copa das plantas pode ser uma alternativa eficiente para integrar o manejo das plantas daninhas em coqueirais. O emprego das próprias folhas do coqueiro, organizadas de maneira a formar uma cobertura morta da região do coroamento (Figura 3), bem como a utilização de outros materiais, como a biomanta (Figura 4) podem proporcionar resultados satisfatórios, podendo diminuir a necessidade de capinas ou mesmo da aplicação de herbicidas. Em se tratando de plantios irrigados, ou mesmo em regiões onde ocorrem boa precipitação e distribuição de chuvas durante o ano, o excesso de umidade na zona de coroamento poderá causar superficialização das raízes, reduzindo seu aprofundamento e, consequentemente, diminuir a tolerância da planta à seca. Recomenda-se, portanto, que, quando utilizada, esta prática seja monitorada no sentido de que os benefícios obtidos sejam avaliados de forma integrada.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 3.** Controle físico de plantas daninhas utilizando-se as próprias folhas do coqueiro posicionadas sobre a projeção da copa das plantas.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 4.** Controle físico de plantas daninhas utilizando-se biomanta confeccionada a partir de fibra de coco.

### Controle cultural

O plantio de leguminosas e/ou de outras espécies de cobertura, nas entrelinhas de plantio dos coqueiros, realizado no início das chuvas para posterior roçagem deste material no período de floração, constitui-se numa alternativa eficiente de manejo das plantas infestantes. Entre as espécies que podem ser cultivadas nas entrelinhas dos coqueirais destacam-se o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), a pueraria (*Pueraria phaseoloides*), a centrosema (*Centrosema pubescens*) e o calopogônio (*Calopogonium muconoides*). A utilização de leguminosas arbustivas perenes de enraizamento profundo em cultivos integrados constitui-se também em alternativa capaz de reduzir a infestação de plantas daninhas em coqueirais, podendo além de exercer esse efeito, proporcionar outros benefícios. Como exemplo desse sistema, tem-se o plantio intercalado de gliricídia (*Gliricidia sepium*), uma leguminosa arbórea, em coqueirais, que pode ser importante fonte de nitrogênio ao coqueiro.

### Controle biológico

O pastejo com ovinos, caprinos e bovinos associado a coqueiros em fase de produção, pode se constituir numa interessante alternativa para manter as plantas invasoras, principalmente gramíneas, sob controle em áreas não irrigadas, podendo ser categorizada dentro da Ciência das Plantas Daninhas como um método de controle biológico. Um exemplo clássico verificado em regiões da baixada litorânea do Nordeste é a utilização de ovinos para o manejo do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*), importante invasora dos coqueirais dessa região. Esta espécie apresenta bom valor forrageiro, podendo, portanto, ser utilizado para tal fim desde que devidamente manejada.

### Controle químico

O controle químico, que compreende a utilização de herbicidas, tem como principais vantagens: 1) O rendimento operacional, ou seja, a rapidez na aplicação da técnica; 2) A menor necessidade de mão de obra; e 3) não causar danos mecânicos nas raízes dos coqueiros, causados por implementos mecânicos, como grades e escarificadores. Mesmo com as vantagens apresentadas, apenas o herbicida glifosato apresenta registro para uso na cultura do coqueiro. Em áreas de produção intensiva de coco, se realiza, em média, quatro aplicações anuais desse herbicida em pós-emergência. Vários motivos podem ser apontados para a grande preferência na escolha desse herbicida, como por exemplo: amplo espectro de ação (controle de espécies de plantas daninhas de folhas largas e folhas estreitas com única aplicação); ausência de atividade residual no solo (não causando riscos a novos plantios de mudas de coco ou mesmo a cultivos consorciados); não dependência do estágio da planta daninha para que o controle tenha sucesso; e translocação a longa distância (sistematicidade), que permite o controle de plantas daninhas perenes com propagação vegetativa.

Em plantios adultos, as pulverizações devem ser dirigidas para a zona de coroamento do coqueiro, num raio de 2 m a partir do estipe, que corresponderia a uma área de, aproximadamente, 12,56 m<sup>2</sup>/planta. Essa região é onde se concentra a maior densidade de raízes dos coqueiros. A aplicação poderá ser realizada também em faixas, acompanhando as linhas de plantio do coqueiro, observando-se uma largura média de 4 m. No cultivo de coqueiros anões, onde se utiliza um espaçamento, normalmente, de 7,5 m em triângulo, a área coberta pela pulverização na faixa de plantio é de 30 m<sup>2</sup>/planta (4,0 m x 7,5 m), o que corresponderia a mais que o dobro daquela utilizada na zona de coroamento. Tem-se observado ainda que alguns produtores estão utilizando a pulverização com herbicidas em área total, normalmente realizada no início do período seco, promovendo assim a dessecação de toda a vegetação de cobertura.

É importante ressaltar que para o bom funcionamento do herbicida glifosato aplicado em pós-emergência é necessário respeitar algumas regras: 1) realizar regulagem precisa dos pulverizadores, conferindo o desgaste dos bicos (pontas de pulverização), a pressão de trabalho, os filtros de linha e dos bicos, a velocidade de aplicação e a altura da barra de aplicação; 2) verificar a qualidade da água de pulverização, evitando água com presença de argila (barrenta) e abaixando o pH, caso a água tenda à alcalinidade; 3) evitar aplicar com umidade do ar baixa e temperatura elevada; 4) evitar aplicar com ventos acima de 10

km/hora, pois pode haver deriva do glifosato para as áreas adjacentes causando problemas em culturas sensíveis a esse herbicida; 5) evitar aplicar quando as plantas daninhas estiverem com sintomas de déficit hídrico, pois o produto terá problemas de translocação.

## Resistência ao uso de glifosato

A utilização quase que exclusiva e repetitiva de glifosato em áreas de produção de coco, vem selecionando biótipos de plantas daninhas resistentes, principalmente de uma espécie conhecida, como buva ou voadeira (*Conyza* spp.). Em visita a algumas áreas de produção de coco, visualizou-se a sobrevivência das plantas dessa espécie após aplicações de glifosato, o que vem causando sua multiplicação acentuada (Figura 5). No Brasil, foi registrada a ocorrência de três espécies de buva, sendo estas *Conyza sumatrensis*, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadenses*. Também se tem verificado o aumento da infestação de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) nos coqueirais (Figura 6). Essa espécie apresenta tolerância natural ao herbicida glifosato, diferentemente da buva, onde houve a seleção e a multiplicação de biótipos resistentes a esse herbicida.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 5.** Plantas de buva (*Conyza* sp.) resistentes ao herbicida glifosato presentes em coqueirais.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 6.** Coqueiral com alta infestação de trapoerada, em decorrência, principalmente, da aplicação repetitiva do herbicida glifosato.

**Autores deste tópico:** Humberto Rollemberg Fontes, Sérgio de Oliveira Procópio

## Doenças e métodos de controle

Dulce Regina Nunes Warwick

### DOENÇAS FOLIARES

#### Queima das folhas - Agente causal: *Botryosphaeria cocogena* Subileau

A queima das folhas, também conhecida como fogo do coqueiro, ocorre de forma epidêmica nos estados de Alagoas, Bahia, Pará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Desde 1975, esta doença vem provocando uma considerável redução na produtividade dos coqueiros nos estados nordestinos (SOUZA FILHO et al., 1979). A incidência da doença é mais evidente na época do ano em que a precipitação e umidade relativa do ar são baixas e as temperaturas são elevadas.

Os sintomas da doença estão presentes nas folhas inferiores (Figura 1). Caracteriza-se por um secamento dos folíolos localizados na extremidade da folha em forma de V, que avança pela raque até atingir a base da folha, que seca prematuramente. Concomitantemente, surgem nos folíolos manchas de coloração marrom clara a avermelhada, de formato irregular e alongadas, que também progredem em direção à raque onde se observa um exudado de goma (WARWICK et al., 1994). Uma vez na raque, a doença torna-se sistêmica, evoluindo para a parte interna da planta. Em consequência, o cacho fica sem sustentação e cai antes de completar sua maturação. O avanço da doença na planta provoca a redução da área fotossintética, o que reflete significativamente na queda de produtividade. Essa doença chega a atingir cerca de 50% das folhas de uma planta e até 100% da plantação, daí seu caráter endêmico na região de ocorrência (SUBILEAU, 1993).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 1. Coqueiral com sintomas da queima das folhas.

### Medidas de Controle

- Remover e queimar folhas infectadas durante o período chuvoso ou inverno.
- Caron (2012) obteve um controle efetivo com a aplicação axilar de Cyproconazole e misturas em coqueiro-anão verde.
- Preferir o anão verde do Brasil e evitar híbridos que tenham parentais os anões-vermelho da Malásia e Gramame (WARWICK et al., 1990; 1991).

### **Lixa pequena - Agente causal: *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória (*Phyllachora torrendiella* (Batista) Subileau), (*Catacauma torrendiella* Batista)**

A lixa pequena só existe no Brasil, sendo todas as variedades e híbridos cultivados suscetíveis em diferentes graus. Foi relatada pela primeira vez no Estado de Pernambuco e, atualmente, encontra-se em quase todas as regiões onde se cultiva o coqueiro. É considerada a doença mais importante da cultura nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Nas regiões onde a doença ocorre intensamente, cerca de 50% das folhas da planta apresentam-se infectadas; conseqüentemente, as folhas mais baixas necrosam, secam e caem prematuramente. Em ataques severos, os cachos ficam sem suporte, o que prejudica a maturação dos frutos.

A doença é caracterizada por pequenos pontos negros, também conhecidos como verrugas, os quais ocorrem por todas as áreas dos folíolos, raque, frutos do coqueiro. Essas lesões têm a forma de um diamante paralelo com as nervuras dos folíolos e têm uma crosta negra, medindo de 5 cm a 7 cm de comprimento (VITÓRIA et al., 2008). Posteriormente, um halo amarelo circunda estas lesões, que evoluem para uma necrose (Figura 2). Essas manchas necrosadas coalescem, tornando as folhas senescentes prematuramente. A característica que o diferencia da lixa grande é que os estromas são menores e não são destacados facilmente do tecido lesionado.

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 2. Estromas de lixa pequena nos folíolos.

### Medidas de controle

- Adoção de manejo cultural adequado e adubação equilibrada das plantas, com base na análise de solo e/ou folha, para melhor convivência com as doenças foliares.
- Os fungos hiperparasitas *Acremonium alternatum*, *A. persicinum*, *Hansfordia pulvinata* e *Septofusidium elegantulum* podem ser utilizados com eficiência em regiões com umidade relativa do ar mais elevadas, no controle das lixas (RENARD, 1988).
- Os fungicidas difenoconazole, thiabendazole, ciproconazole, flutriofole, azoxystrobin+ciproconazole e o trifloxystrobin+ciproconazole têm apresentado resultados promissores no controle das doenças foliares (CARON, 2012). Vale ressaltar que apenas o difenoconazol e o thiabendazol têm registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle da queima-das-folhas.

### **Lixa grande - Agente causal: *Coccostromopsis palmicola* (Speg) Hyde & Cannon (*Coccostroma palmicola* (Speg) von Arx & Muller)**

A importância da lixa está relacionada, principalmente, por proporcionar uma abertura para a penetração do fungo *Botryosphaeria cocogena*, causador da queima das folhas (WARWICK; LEAL, 1999). A ocorrência é semelhante à da lixa pequena, porém não está presente na região Norte. O sintoma característico da lixa-grande é a formação de estromas de aspecto rugoso, formato circular e cor marrom. Encontram-se distribuídos na parte superior dos folíolos e na raque foliar isolados, em linhas ou coalescentes (Figura 3). Os estromas são frutificações típicas de fungos ascomicetos semelhantes a verrugas. Os estromas desse fungo soltam-se facilmente e são mais superficiais que os estromas da lixa pequena. A doença manifesta-se sobre o limbo, na nervura dos folíolos e na raque foliar, com grossos peritécios de coloração marrom, que podem atingir 2 mm de diâmetro. Essas frutificações estão, geralmente, dispostas na borda do folíolo, ao lado da nervura central ou sobre ela. Os peritécios também aparecem na face inferior do limbo. A raque é também parasitada pelo fungo (WARWICK; LEAL, 1999).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 3. Estromas de lixa-grande.

#### **Medidas de controle**

- As providências adotadas para o controle da lixa pequena são adequadas também para a lixa grande.

### **Mancha foliar ou Helmintosporiose - Agente causal: *Bipolaris incurvata* Dreschs**

Essa doença ocorre principalmente em viveiro, onde a alta umidade relativa do ar e o pouco arejamento propiciam condições ideais para o desenvolvimento do fungo. O patógeno é comum em vários hospedeiros, contendo aproximadamente 45 espécies que são parasitas de plantas tropicais e subtropicais.

Em geral, os primeiros sintomas aparecem oito dias após a penetração do fungo. Nesse estágio, as lesões são arredondadas e com o diâmetro menor que 2 mm, têm a cor verde-clara com o centro mais escuro, ocorrendo a formação de um halo amarelado (Figura 4). Esses sintomas evoluem com o desenvolvimento da doença e, em casos severos, as lesões coalescem e as margens dos folíolos tornam-se necróticas (QUILLEC; RENARD, 1975). A sintomatologia varia dependendo da espécie de palmeira hospedeira, sendo que as lesões podem ser mais ou menos comprimidas.

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 4. Lesões da helmintosporiose.

#### Medidas de controle

- Remover folhas severamente infectadas.
- Evitar adubação excessiva com nitrogênio.

Os produtos tebuconazole e difenoconazole do grupo dos triazóis, embora não registrados no Mapa para controle dessa doença, têm apresentado resultados satisfatórios no campo.

## DOENÇAS LETAIS

### Resinose Agente causal: *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn) Hölh ou *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc e a forma teliomórfica é *Ceratocystis paradoxa* (Dade) Moreau

A resinose do coqueiro foi registrada, primeiramente, no Sri Lanka, em 1906, e na Índia, foi realizada reprodução de sintomas em 1986 (NAMBIAR et al., 1986). No Brasil, os primeiros relatos de sua ocorrência surgiram em 2004 e, desde então, a doença tem se disseminado gradualmente (WARWICK; PASSOS, 2009). Fatores como estresse ambiental e danos mecânicos também favorecem a ocorrência da doença. Não foram encontradas variedades resistentes. O patógeno pode sobreviver por longos períodos no solo na forma de estruturas de resistência denominadas clamidósporos. A transmissão entre plantas pode ocorrer pelas raízes, tendo em vista que as raízes do coqueiro se entrelaçam no campo e é frequente a presença do fungo em raízes terciárias da planta. A disseminação a longas distâncias ocorre via insetos. Foi detectada a presença de *T. paradoxa* na broca-do-olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) e no falso-moleque-da-bananeira (*Metamasius hemipterus*) (WARWICK et al., 2009). O principal sintoma da resinose é a exsudação de um líquido marrom-avermelhado que escorre através de rachaduras no estipe (Figura 5). Estas lesões ocorrem, em geral, na base da planta, e progridem de forma ascendente, coalescendo posteriormente. Com o passar do tempo, o exsudato forma incrustações enegrecidas. As plantas apresentam redução na frequência de emissão de folhas e no seu tamanho, afinamento do tronco e, finalmente, ocorre a morte da planta. Através da dissecação do tecido vegetal, verifica-se a presença de extensas manchas amarronzadas de tecidos desintegrados e fibrosos, na região interna do caule (WARWICK; PASSOS, 2009). Exames realizados na região das raízes principais revelaram a presença de lesões necróticas.

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick





Figura 5. Sintoma no estipe de resinose.

### Medidas de Controle

- Monitorar regularmente o plantio para identificação de plantas com sintomas da doença.
- Erradicar plantas severamente atacadas utilizando método manual ou químico através de injeção caulinar com herbicida.
- Usar fungicidas comerciais e pincelar a área lesionada com alcatrão vegetal ou piche.
- Pincelar pasta bordalesa (WARWICK et al., 2012).
- Reduzir a população do inseto vetor com o uso de armadilhas atrativas.
- Em laboratório, isolados de *Trichoderma* sp, e *Bacillus subtilis* foram eficientes no controle do fungo.

### Anel Vermelho – Agente causal: *Bursaphelenchus cocophilus* (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) Baujard

Essa doença é sempre fatal ao coqueiro. Atualmente, é encontrada no Caribe e nas Américas Central e do Sul, incluindo todas as regiões produtoras de coco do Brasil. Os sintomas variam, dependendo das condições ambientais, idade e variedade do hospedeiro. Nos coqueiros gigantes e híbridos, os sintomas externos são caracterizados pelo amarelecimento dourado das folhas basais. As folhas tornam-se necrosadas e quebram na base da raque. Com o progresso da doença, as folhas inferiores apresentam-se penduradas, presas ao estipe. Num estágio mais avançado, ocorre o apodrecimento do meristema apical, causado por microrganismos saprófitas. Estes sintomas confundem-se com os de outras doenças letais ao coqueiro e também com os sintomas provocados pelo encharcamento do solo. As inflorescências permanecem normais e as plantas jovens, sem estipe formado, não são suscetíveis à doença. O aparecimento de um anel-vermelho no estipe da planta, de aproximadamente 2 cm a 4 cm de largura e 3 cm a 5 cm da periferia, é o sintoma típico da doença (Figura 6). Na área do anel do coqueiro, encontra-se um número muito grande de nematoides, que podem ser extraídos facilmente desses tecidos (GRIFFITH, 1987).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 6. Sintoma interno do anel-vermelho.

Warwick e Bezerra (1992) demonstraram que o nematoide pode ser transmitido por raízes, mas o principal agente de transmissão da doença é a broca-do-olho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum*, (Coleoptera; Curculionidae). 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 o nematoide (GERBER; GIBLIN-DAVIS, 1990).

### Medidas de controle

- Inspeções constantes para detecção de plantas infectadas.
- Erradicação imediata de plantas com sintomas externos da doença.
- Desinfecção das ferramentas utilizadas nas plantas doentes.
- Uso de armadilhas atrativas para capturar os insetos vetores.
- Controle biológico do *R. palmarum* com o fungo *Beauveria bassiana*.

### Murcha de Fitomonas - Agente causal: *Phytophthora* sp.

A murcha de fitomonas é conhecida como hartrot no Suriname. Em países de língua espanhola, a doença é chamada de `Marchitez`, e em Trinidad é chamado Cedros Wilt. Já foi registrada na Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Suriname, Trinidad e Tobago; e Venezuela. No Brasil, foi assinalada em Alagoas, Bahia, Pará, Paraíba, Pernambuco e Sergipe.

Os sintomas externos inicialmente se assemelham aos do anel-vermelho. Nas folhas basais, os folíolos tornam-se amarelos pálidos, seguidos por um empardecimento, evoluindo da extremidade para a base da folha. Os sintomas progridem das folhas mais baixas para as mais altas, sendo que esta coloração varia, dependendo do tipo de coqueiro (Figura 7). As inflorescências tornam-se necrosadas e secas, ocorrendo a queda prematura dos frutos. No estágio final da doença, há uma podridão fétida do broto apical (BEZERRA; FIGUEIREDO, 1982). Diferentes espécies de *Lincus* (Pentatomidae) são vetores do patógeno (LOUISE et al., 1986).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 7. Sintoma típico da murcha de fitomonas.

### Medidas de controle

- Erradicar as plantas doentes.
- Manter a área livre de plantas invasoras.
- Retirar as folhas mais velhas e as bainhas mortas, as quais podem abrigar o percevejo vetor.
- Coletar os vetores *Lincus* spp e *Ochlerus* (WARWICK et al., 1999).

### PODRIDÃO SECA - Agente causal: organismo do tipo fitoplasma

Essa doença ocorre em viveiro e, esporadicamente, em plantios definitivos. Foi registrada no Brasil, Costa do Marfim, Filipinas, Indonésia e Malásia. Atualmente, tem causado problema em plantios de coqueiro anão irrigado. Estudos realizados na África comprovaram que o patógeno é transmitido através de cigarrinhas, *Tagosedes cubana* e *T. kolophon* da família Delphacidae, que se multiplicam em gramíneas (JULIA; MARIAU, 1982). A podridão seca provoca a paralisação do crescimento e secamento da folha central. Simultaneamente ao desenvolvimento dos sintomas nas folhas, aparecem no coleto lesões internas, marrons, com aparência de cortiça, observadas através de corte longitudinal na planta (Figura 8). A folha-flecha das plantas atacadas destaca-se facilmente ao ser puxada. Finalmente, todas as folhas secam quando a podridão alcança o meristema central. A planta morre em um ou dois meses, após o aparecimento dos primeiros sintomas (WARWICK, 1998).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



**Figura 8.** Sintoma externo da podridão seca.

### Medidas de controle

- Erradicar as plantas doentes.
- Evitar instalar o viveiro em locais úmidos.
- Eliminar as plantas invasoras, principalmente as gramíneas.
- Fazer controle dos insetos vetores (cigarrinhas).

**Autores deste tópico:** Dulce Regina Nunes Warwick

## Pragas e métodos de controle

Joana Maria Santos Ferreira

Miguel Michereff Filho

O coqueiro é uma rica fonte de alimento para diversas espécies de insetos e ácaros. Esses organismos se alojam e se desenvolvem em regiões específicas da planta (folhas, flores, frutos, estipe ou raízes) causando danos que variam de intensidade de acordo com a densidade populacional da espécie e dos inimigos naturais, bem como, dos fatores abióticos determinantes da região. Na fase jovem, o dano causado às folhas provoca atraso no desenvolvimento da planta retardando a precocidade e na fase adulta atraso e perda na produção. Insetos e ácaros que atacam a folha central e as novas do coqueiro, jovem e do adulto, podem ocasionar a morte da planta. Há espécies que têm preferência pela planta jovem por seus tecidos mais tenros, enquanto outras preferem as mais velhas e em produção. Os surtos de pragas em palmeiras, como o coqueiro, são favorecidos por diversos fatores, dentre os quais: a produção contínua e mensal de folhas e a permanência prolongada dessas estruturas vegetais na planta fazendo com que nessa cultura a planta tenha sempre sua copa formada por folhas jovens, folhas em estágio de maturação (intermediárias) e folhas em senescência (mais velhas); a emissão contínua e mensal de inflorescências que dão origem aos cachos encontrados na planta em diferentes graus de maturação; e ao não sincronismo das emissões florais dentro da plantação, o que torna o coqueiro bastante suscetível à ação de diversas espécies-praga. Associados a esses fatores, naturais da planta, os surtos são também favorecidos pelos desequilíbrios ocorridos em relação aos fatores ambientais, pela utilização de tratamentos culturais inadequados, e pela utilização indiscriminada de defensivos agrícolas no combate às pragas.

### Broca-do-olho-do-coqueiro ou bicudo *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus, 1764 (Coleoptera:Curculionidae)

O besouro apresenta cor preta (Figura 1), com 3,5 cm a 6,0 cm de comprimento; possui bico recurvado (rosto) e forte, que mede aproximadamente 1,0 cm; as asas externas (élitros) são curtas, deixando exposta a parte terminal do abdome e possuem oito estrias longitudinais. Os machos diferem das fêmeas por apresentarem pelos rígidos em forma de escova na parte superior do rosto. Possui hábito gregário e uma maior atividade de voo durante o dia. Os adultos são atraídos pelos voláteis liberados pelas palmeiras com ferimentos, doentes ou em senescência, bem como por outros tecidos de plantas com poder de fermentação.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 1. Adulto de *Rhynchophorus palmarum*.

O dano dessa espécie é causado tanto pela larva quanto pelo adulto. A larva se alimenta no meristema da planta destruindo os tecidos tenros do broto terminal (palmito), ponto de crescimento da planta. A planta atacada apresenta, inicialmente, a folha central mal formada e esfacelada em decorrência da entrada do adulto, posteriormente, as folhas mais novas mostram sinais de amarelecimento, murchamento, e finalmente se curvam, indicando a morte da planta. O coqueiro torna-se suscetível ao ataque desta praga a partir do terceiro ano de plantio. O adulto é considerado o principal vetor, tanto do nematóide causador da doença anel vermelho, como do fungo causador da resinose.

### Medidas de controle

- Eliminar plantas mortas pela ação de pragas ou de doenças.
- Retirar a plantação e destruir as plantas erradicadas.
- Evitar ferimentos nas plantas sadias durante os tratos culturais e a colheita.
- Pincelar os ferimentos da planta com piche ou inseticida de contato.
- Coleta e destruição de larvas, pupas e adultos encontrados nas plantas mortas, e dos adultos capturados nas armadilhas atrativas.
- Uso de armadilhas atrativas modelo Pet ou Balde para monitorar a população da praga. No interior da armadilha "Balde" são colocados cerca de 16 a 20 pedaços de cana "caiana" com 25 cm de comprimento cortados ao meio no sentido longitudinal e o feromônio de agregação pendurado na tampa. Na armadilha "Pet", sete a oito pedaços de cana de 10 cm e o feromônio pendurado no gargalo da garrafa. Para permitir a liberação do feromônio, acondicionado em cápsula, deve-se ter o cuidado de fazer um pequeno furo central com a ponta de uma agulha na tampa da cápsula. As armadilhas deverão ser distribuídas na periferia do plantio, espaçadas 100 m entre si e localizadas, de preferência, sob os arbustos; as de "Balde" colocadas na superfície do solo ou um pouco enterradas e inspecionadas a cada 15 dias e as "Pet" penduradas a 0,80 cm do chão e inspecionadas a cada oito dias, para a troca da cana e a coleta dos adultos. A troca do feromônio deve ser feita a cada 45 a 90 dias conforme recomendação do fabricante. Durante a vistoria das armadilhas, os adultos capturados devem ser manualmente eliminados. As armadilhas devem ser mantidas à sombra e distribuídas no entorno da plantação e com uma distância mínima de 100 m entre armadilhas.
- O uso de iscas vegetais contaminadas com esporos do fungo *Beauveria bassiana* é uma alternativa que pode auxiliar no controle de *R. palmarum*. Essa prática permite aumentar a infecção do agente microbiano na área. Após imersão na suspensão de esporos do fungo, as iscas são acondicionadas em armadilhas de disseminação, que consiste em baldes plásticos contendo o feromônio da praga e com orifícios laterais que permitem a entrada e a saída dos besouros. Esses recipientes são distribuídos em pontos estratégicos fora da plantação e de preferência debaixo de arbustos. Seis armadilhas de disseminação mantidas em uma área de 10 ha e com liberação quinzenal do fungo durante dois anos consecutivos ocasionou redução de 72% e 73% na população da praga nos anos em que o fungo foi liberado.

### Broca-do-estipe, broca-do-tronco ou rhina *Rhinostomus barbirostris* Fabricius, 1775 (Coleoptera:Curculionidae)

O besouro é preto e mede 1,5 cm a 5,0 cm de comprimento; o macho possui o rostro mais longo do que o da fêmea, e coberto por pelos avermelhados (Figura 2). Possui hábito noturno, permanecendo abrigado nas axilas das folhas mais baixas durante o dia.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 2. Adulto de *Rhinostomus barbirostris*.

Essa praga ataca, principalmente, o coqueiro adulto. A infestação é constatada pela presença de serragem no orifício de entrada da larva e no chão ao redor do estipe da planta. As larvas formam inúmeras galerias no interior do estipe interferindo no fluxo normal da seiva. Ataque severo no estipe provoca a quebra de

folhas ainda verdes, que ficam penduradas ao redor do estipe, ou a morte da planta, quando a praga ataca o estipe na região próxima à copa da planta. As galerias presentes nessa região fazem com que o estipe fique enfraquecido, predispondo a planta à quebra na ocorrência de ventos fortes.

### Medidas de controle

- Erradicação das plantas quebradas pela ação do vento e de plantas severamente infestadas pela praga.
- Destruição das plantas erradicadas, principalmente, a porção infestada do estipe, visando reduzir os focos de multiplicação da praga.
- Destruição dos ovos, colocados no estipe do coqueiro, mediante raspagem do local de postura com o auxílio de um facão.
- Coleta e destruição das larvas, pupas e insetos adultos encontrados nas plantas mortas.
- Injetar diretamente nos orifícios de entrada das larvas ou de saída dos adultos uma solução concentrada de um inseticida de contato.
- Para minimizar a ação dos insetos adultos, é recomendado pulverizar a copa do coqueiro infestado com inseticida de contato na proporção de 3 a 5 litros de solução/planta, dirigindo o jato da calda para a região dos cachos e das axilas foliares das folhas mais velhas.

### Broca-do-pedúnculo-floral-do-coqueiro *Homalinotus coriaceus* Gyllenhal, 1836 (Coleoptera:Curculionidae)

O besouro tem hábito noturno, mede 2,5 cm a 3,0 cm de comprimento, tem coloração preta, o corpo recoberto por pequenas escamas pardacentas, e os élitros estriados longitudinalmente e granulados (Figura 3). O adulto passa o dia abrigado nas axilas foliares das folhas intermediárias da planta.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 3. Adulto de *Homalinotus coriaceus*.

A galeria aberta pela larva no pedúnculo floral 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 à ação dessa praga com a emissão de suas primeiras inflorescências.

### Medidas de controle

- Limpeza da copa do coqueiro por ocasião da colheita, removendo todos os materiais secos que se encontram presos na copa da planta (folhas, cachos, pedúnculos de cachos já colhidos, fibras que prendem as folhas).
- Coleta e destruição das larvas, das pupas e dos adultos.
- Quando possível, realizar coleta manual e eliminação dos besouros normalmente encontrados nas axilas das folhas intermediárias da planta (folha nº 8 a 12), e principalmente na folha da inflorescência aberta (folha nº10).
- Pulverizações trimestrais nas plantas atacadas com inseticidas de contato e ingestão utilizando 3 a 5 litros de solução/planta. O jato da calda deve ser dirigido para a inflorescência aberta e para a região das axilas foliares de todos os cachos da planta. A partir do segundo ano, reduzir o número de pulverizações para três, e no ano seguinte, somente pulverizar se persistirem o aparecimento dos sinais da praga (sulcos superficiais no estipe).

### Broca-do-pecíolo ou broca-da-raque-foliar *Amerrhinus ynca* Sahlberg, 1823 (Coleoptera:Curculionidae)

O adulto tem hábito diurno, com 2 cm de comprimento e corpo de coloração amarelada com matiz acinzentada e inúmeros pontos pretos brilhantes e salientes, principalmente sobre as asas e no pronoto (Figura 4).

Foto: Joana Maria Santos Ferreira

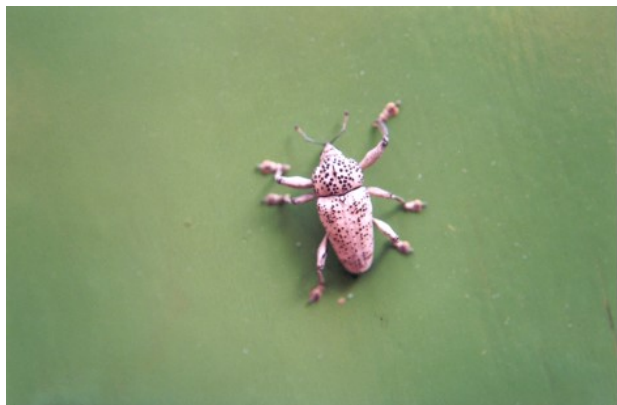


Figura 4. Adulto de *Amerrhinus ynca*.

A ação da larva no interior da raque provoca amarelecimento, enfraquecimento e quebra das folhas atacadas, resultando em atraso no desenvolvimento da planta e redução da produção.

### Medidas de controle

- Poda das folhas atacadas e corte no sentido longitudinal da raque para retirada e eliminação das larvas. No caso de plantas com muitas folhas broqueadas, recomenda-se que a poda seja gradativa, ou seja, proporcional à emissão de folhas novas.
- Para controle dos adultos - efetuar duas pulverizações na copa da planta, com produtos de contato a intervalos de 20 dias e dirigidas para a região onde se encontra o besouro (normalmente, inflorescências e base da raque foliar).
- Para controle das larvas em plantas de porte baixo – fazer a 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 raque da folha, acima do local de oviposição, até encontrar o canal da larva; b) encontrando 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 ou outro material vedante.

### Broca-da-coroa-foliar; broca-do-dendezeiro *Eupalamides cyparissias cyparissias* (Fabr., 1776) (= *Eupalamides dedalus* (Cramer, 1775) e *Castnia dedalus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera:Castniidae)

A larva possui coloração branco-leitosa e cabeça castanho-brilhante, fortemente esclerificada (Figura 5), mede no final de seu desenvolvimento de 11 cm a 13 cm 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. O adulto é uma mariposa grande, 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 17,0 cm a 18,5 cm nos machos. Tem atividade de voo crepuscular (no início da manhã e no final da tarde).

As larvas formam galerias dentro da coroa foliar, resultando em perda de folhas, cicatrizes no estipe e morte da planta, e provocam quebra de folhas intermediárias que ficam penduradas na planta.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 5. Larva da broca-da-coroa-foliar *Eupalamides cyparissias cyparissias*.

### Medidas de controle

- Captura regular dos adultos, usando redes entomológicas, e destruição das larvas e das pupas que forem encontradas na base do pecíolo foliar.
- Pulverização da 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 litros da solução por planta, para aquelas com coroa foliar acima de 10m de altura.

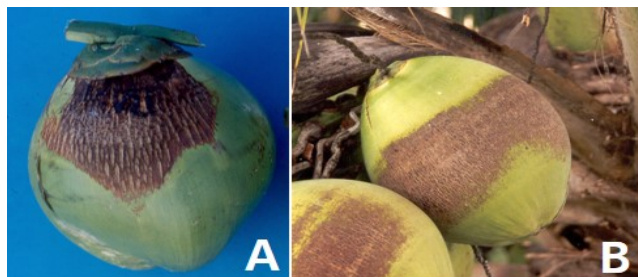
### Ácaro-da-necrose-do-coqueiro *Aceria guerregonis* Keifer, 1965 (sin. *Eriophyes*) (Acari:Eriophyidae) e Ácaro da mancha-anelar-do-coqueiro *Amrineus cocofolius*, Flechtmann, 1994 (Acari:Eriophyidae)

Na Tabela 1, são apresentadas as principais características dessas duas espécies de ácaros; aspecto morfológico; parte da planta atacada; local de maior atividade da colônia; período de ocorrência; bem como as injúrias capazes de provocar a depreciação do valor comercial dos frutos e/ou perdas (Figura 6).

**Tabela 1.** Características morfológicas e do comportamento dos ácaros do coqueiro *A. guerreronis* e *A. cocofolius*.

Características	Ácaro-da-necrose	Ácaro-da-mancha-anelar
Aspecto	*ácaro microscópico, de forma alongada e vermiforme, coloração branco-leitosa a amarelada, com apenas quatro patas na parte anterior e garras plumosas	* ácaro microscópico, com a região anterior do corpo mais larga e a posterior mais afilada, coloração amarelada
Parte da planta atacada	*folhas centrais de mudas no viveiro e de plantas com até dois anos de plantio *frutos novos e em desenvolvimento	*folhas mais velhas de mudas em viveiro, e *frutos
Local de maior atividade da colônia na planta	*sob as brácteas dos cachos das folhas N <sup>o</sup> 9 a 14	*na superfície do fruto dos cachos das folhas N <sup>o</sup> 13 a 16 que ficam opacos com aspecto de poeira esbranquiçada
Período de ocorrência	*todo o ano, com maiores infestações na época seca *ocasionadas pela escarificação das células epidérmicas e sucção de seiva *nas folhas centrais da muda provoca clorose, lesões castanho-escuras no sentido longitudinal das nervuras e necrose do broto ou gema terminal, causando deformação das folhas, atraso no desenvolvimento e/ou morte da planta jovem	*na época seca *ocasionadas pela escarificação das células epidérmicas e sucção de seiva
Injúrias	*nos frutos surgem cloroses triangulares a partir das brácteas, que evoluem para necroses castanho-escuras, rachaduras superficiais longitudinais ou estrias, com exsudação de goma e aspecto áspero (Figura 10A) *ataque severo nos frutos causa queda prematura, redução de tamanho, perda de peso e redução no volume de água, deformações e depreciação	*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 10B) *as necroses dão má aparência ao fruto, reduzindo seu valor comercial. *em áreas com alta infestação, a necrose chega a cobrir totalmente a superfície do fruto

Fotos: Joana Maria Santos Ferreira

**Figura 6.** Dano causado pelos ácaros *Aceria guerreronis* (A) e *Amrineus cocofolius* (B) em frutos do coqueiro.

## Medidas de controle

### Ácaro-da-necrose

- Identificação das plantas severamente infestadas, retirando destas todos os cachos com frutos bastante danificados e/ou deformados.
- Retirada da área e destruição de todos os frutos caídos que apresentarem sinais de ataque do ácaro, principalmente, dos frutos mais novos.
- Efetuar adubação conforme análise de solo ou foliar, evitando-se excesso de nitrogênio.
- Plantas no viveiro e plantas jovens no campo – pulverizar todas as plantas com acaricida quando forem detectados os primeiros sinais de ataque da praga dirigindo-se o jato para as folhas centrais da planta.
- Coqueiros em produção – Pulverizar as inflorescências e os cachos mais novos (referentes às folhas nº 10 a 16) com acaricidas de contato ou sistêmicos. Realizar três aplicações em intervalos de 15 dias e, de preferência, com alternância de produtos. Nova sequência de pulverizações deve ser iniciada somente após três meses do último tratamento e quando forem detectados novos sinais de ataque da praga. Utilizar 3 litros de solução por planta. Os produtos abamectina, fenpiroximato, espiroclifeno e hexitiazoxi são produtos de ação de contato registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle desse ácaro. No caso de serem utilizados acaricidas sistêmicos, a colheita dos frutos para consumo in natura deve ser realizada no mínimo 30 dias após a última aplicação do produto.
- É obrigatório o uso do E.P.I. no preparo da calda química e durante as aplicações.
- Um método de controle menos agressivo ao meio ambiente e ao homem é a pulverização das áreas infestadas com a mistura de óleo de algodão bruto (1,5%) + detergente neutro (1%). Recomenda-se realizar três a quatro pulverizações em intervalos quinzenais, a depender da severidade do ataque, seguidas de aplicações mensais de manutenção para obtenção de uma eficiência superior a 90%. A aplicação da calda deve ser realizada cedo pela manhã e à tarde somente após as 16:00h. Não foi registrado, até o momento, casos de resistência desse ácaro ao uso prolongado (8 a 10 anos ininterruptos) dessa mistura nas plantações. Um ponto importante no emprego da mistura de óleo de algodão + detergente neutro para controle do ácaro-da-necrose na cultura do coqueiro é a aplicação sequencial e ininterrupta da mistura. O princípio ativo Azadiractin, extraído do nim, também tem registro no MAPA para uso na cultura do coqueiro no combate a esse ácaro.

### Ácaro da mancha anelar

Recomenda-se tratamento à base de enxofre na quantidade de 5 g do p.c./litro de água e duas aplicações em intervalos de 15 dias. Produtos recomendados para o ácaro-da-necrose também tem efeito no controle desse ácaro. Convém ressaltar que estes, apesar de eficientes, não são registrados no Mapa para controle dessa praga.

## Lagarta-das-folhas, *Brassolis sophorae* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae)

A lagarta apresenta cabeça castanho-avermelhada, corpo com listras longitudinais marrom-escuras e claras, recoberto por fina pilosidade, podendo atingir de 6,0 cm a 8,0 cm de comprimento (Figura 7). As lagartas vivem em grupo na copa do coqueiro, abrigadas dentro de um ninho (saco) construído pela união de vários folíolos, onde permanecem abrigadas durante o dia. O desfolhamento e a presença de ninhos nas plantas e de excrementos no chão são indicativos da presença da praga na plantação. O adulto é uma borboleta grande, de 6,0 cm a 10,0 cm 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; na face inferior das asas posteriores encontram-se três ocelos circundados de preto e marrom.

As lagartas provocam desfolhamento parcial ou total da planta. As plantas atacadas sofrem atraso no crescimento, redução/perda da produção e atraso na produção seguinte em, aproximadamente, 18 meses.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 7. Lagartas de *Brassolis sophorae*.

### Medidas de controle

- Coleta dos ninhos e destruição das lagartas abrigadas no seu interior.
- Em caso de se encontrar ninhos com lagartas parasitadas pelo fungo *Beauveria*, durante o monitoramento da população de *B. sophorae*, estes devem ser mantidos no campo.
- Pulverização das plantas com uma formulação comercial do *Bacillus thuringiensis* ou com uma suspensão de esporos do fungo *B. bassiana*.
- Considerando a alta eficiência de controle conferida pelos entomopatógenos mencionados acima, 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.

### Mosca branca, *Aleurodicus pseudugesii* Martin 2008 (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae: Aleurodicinae)

O adulto tem corpo e pronoto de cor amarela-clara; asas alongadas e maiores que o corpo e de cor branca translúcida e com manchas brancas opacas distribuídas da base à extremidade (Figura 8). A parte inferior dos folíolos das folhas do coqueiro é o local de postura preferido das fêmeas, onde os ovos são colocados formando pequenas espirais. Espécies de mosca branca têm alta capacidade reprodutiva (100 a 300 ovos/fêmea) e rapidez de multiplicação chegando a produzir até 16 gerações por ano. Na lavoura sua movimentação acontece à noite e nas horas mais frescas do dia e o vento é considerado o principal fator de sua disseminação dentro e entre lavouras, mas convém não descartar seu transporte em roupas, equipamentos e veículos.

Secreta uma substância branca adocicada que forma uma camada branca e serosa na face ventral dos folíolos, e em algumas situações, fios brancos alongados e translúcidos que se dissolvem ao serem tocados. Essa substância favorece também o desenvolvimento de fumagina na face dorsal dos folíolos. Isso são barreiras físicas que interferem no processo de fotossíntese da planta afetando sua produção. O ataque da mosca branca pode atingir todas as folhas do coqueiro ficando a planta com uma coloração branco-prateada e com os folíolos endurecidos e quebradiços. Mudanças provenientes de viveiros infestados são excelentes fontes de disseminação da praga.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 8. Adultos da mosca-branca *Aleurodicus pseudugesii*.

### Medidas de controle

- Inspeção, remoção ou tratamento de plantas daninhas hospedeiras da mosca; não cultivo nas proximidades do plantio de espécies hospedeiras da mosca-branca; e prevenção do trânsito de plantas ornamentais.
- Em plantios ainda jovens e em mudas, a praga pode ser combatida com uma mistura de óleo de algodão bruto a 2% + detergente neutro a 1% ou utilizando óleos vegetais emulsionáveis disponível no mercado, na mesma concentração. Pulverizações quinzenais são requeridas para eliminação dos adultos e realizadas sempre nas horas mais amenas, com menos vento e dirigidas para a face ventral dos folíolos das folhas infestadas.
- Em plantios adultos e de porte alto, ainda não foi constatada a eficiência do uso dos óleos vegetais. Por isso, os produtores têm lançado mão de produtos neonicotinóides, como piridil éter e tiadiazinona, os quais são registrados para controle de mosca-branca em outras culturas, mas não para o coqueiro. No preparo da calda, há necessidade da adição de um espalhante adjuvante siliconado (copolímero poliéter-polimetil siloxano) para auxiliar na absorção e



penetração do produto. As aplicações devem ser realizadas em intervalos de aplicação mais frequentes (8 a 15 dias) e em número de três a quatro aplicações. Inspeções semanais na plantação são requeridas para direcionar o tratamento imediato dos focos da praga.

### **Cochonilha transparente, *Aspidiotus destructor* Signoret, 1869 (Hemiptera:Sternorrhyncha:Diaspididae)**

Inseto sugador, de corpo pequeno e arredondado e com a coloração amarelo-alaranjada. A fêmea põe seus ovos e os distribui em volta de seu corpo, e os recobre com uma escama cerosa semitransparente; abriga-se na face inferior dos folíolos, iniciando o ataque pela extremidade das folhas mais velhas; macho alado.

Na planta jovem, a cochonilha causa clorose seguida de secamento, parcial ou total, dos folíolos das folhas, a partir das mais velhas (Figura 9), provocando a redução da área foliar, e, em consequência, atraso no desenvolvimento da planta e retardo no início da produção do coqueiral, afetando o rendimento da plantação. No coqueiro adulto, além das folhas, causa clorose também nas inflorescências e nos frutos, provocando abortamento de flores femininas, queda prematura e depreciação do valor dos frutos no mercado de coco verde.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



**Figura 9.** Dano de *Aspidiotus destructor* na folha do coqueiro.

#### **Medidas de controle**

- Poda parcial ou total das folhas infestadas em plantas previamente marcadas durante o monitoramento da praga.
- Várias espécies de joaninhas e vespas parasitoides contribuem para o controle natural da praga, sendo necessário adotar medidas que favoreçam a multiplicação e permanência destes agentes na plantação, como a manutenção da cobertura no solo com plantas que forneçam flores em abundância.
- Pulverização localizada utilizando óleos vegetais ou minerais emulsionáveis a 2%, realizando três a quatro aplicações quinzenais nas folhas ou nos frutos infestados.
- Utilização de produtos químicos com baixa toxicidade aos inimigos naturais, em altas infestações.

### **Pulgão-preto-do-coqueiro - *Cerataphis lataniae* Boisduval, 1867 (Hemiptera:Sternorrhyncha:Aphididae)**

É um afídeo de formato circular, com diâmetro variando entre 1,5 mm e 2,0 mm, preto e circundado por uma franja de cera branca. De locomoção lenta, fixa-se em determinado ponto da planta para sugar a seiva. Coloniza a planta a partir da folha central (flecha). Há ocorrência de forma alada, que propicia a propagação da praga na plantação. Excreta uma substância doce que atrai vespas, moscas e formigas. As maiores populações são registradas na estação seca.

No coqueiro jovem, provoca atraso no desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, retardo do início de produção, e em plantas adultas provoca o abortamento de flores femininas, queda de frutos pequenos e/ou frutos em desenvolvimento. Em ambos os casos, observa-se a ocorrência de fumagina na planta atacada. Os maiores danos do pulgão são decorrentes do ataque à inflorescência em formação, retardando a sua abertura. Esse tipo de ataque estimula a exploração das flores por pequenos curculionídeos e microlepidópteros. O ataque desse pulgão manifesta-se com mais severidade em coqueiro-anão.

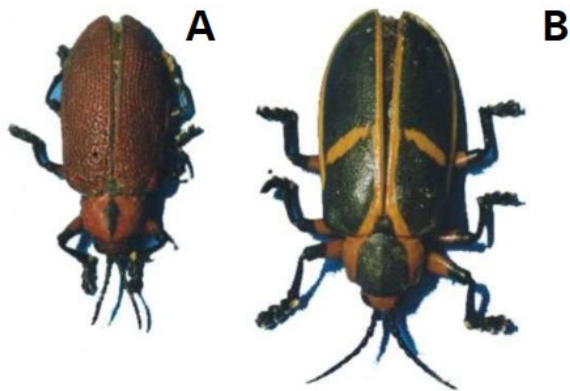
#### **Medidas de controle**

- Pulverização de plantas infestadas com produtos à base de óleos vegetais ou minerais emulsionáveis a 2%.
- Utilização de calda de fumo preparada com 400g de fumo de corda, 500 mL de álcool e 10 litros de água. Deixada em infusão por oito dias, essa mistura, após esse período, é coada e diluída na proporção de um litro da infusão em 20 litros de água. A calda é pulverizada na folha flecha em intervalos quinzenais até a eliminação da praga. As pulverizações, tanto no coqueiro novo quanto em plantas adultas utilizando-se óleos, calda de fumo ou com produtos sistêmicos deverão atingir a folha flecha, local onde se encontra a colônia do pulgão.
- Em casos de alta incidência, pulverizar as plantas infestadas com produtos sistêmicos, mediante três a quatro aplicações quinzenais, a depender da intensidade do ataque dirigindo o jato da calda para as folhas novas visando atingir sempre a folha flecha, e na planta adulta também as inflorescências recém-abertas e os cachos atacados.

### **Barata-do-coqueiro ou falsa-barata-do-coqueiro *Coralimela brunnea* Thumberg, 1821 (Coleoptera:Chrysomelidae) e *Mecistomela marginata* Thumberg, 1821 (Coleoptera:Chrysomelidae)**

O adulto da *C. brunnea* mede 2,5cm de comprimento, tem coloração vermelha com listra preta no meio do pronoto, élitros rugosos e antenas pretas e patas pretas e vermelhas (Figura 10A). O adulto da *M. marginata* mede cerca de 3,4 cm de comprimento, tem coloração preto-esverdeada, com as bordas dos élitros e o pronoto amarelo-castanho e as demais partes pretas (Figura 10B).

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



**Figura 10.** Adulto de *Coralimela brunea* (A) e de *Mecistomela marginata* (B)

A larva é chata e convexa no dorso, tem coloração parda, três pares de patas curtas e o corpo formado por 11 segmentos, dos quais o primeiro e o último são os mais desenvolvidos. As larvas são encontradas entre os folíolos fechados da folha flecha, enquanto os adultos, de hábito diurno, ficam nas folhas abertas, onde se acasalam. Nos horários mais quentes do dia, os adultos se abrigam nas axilas das folhas.

Trata-se de uma praga importante do coqueiral jovem. As larvas alimentam-se no tecido tenro da folha central fazendo perfurações nos folíolos causando atraso do desenvolvimento da planta e consequente retardo na entrada da planta em produção. Infestações severas podem destruir completamente as folhas centrais da planta jovem e causar sua morte.

#### Medidas de controle

- Catação manual e destruição de larvas, pupas e adultos encontrados na folha central (flecha) da planta.
- Pulverizar a copa das plantas e a flecha com uma suspensão de esporos do fungo *B. bassiana*, visando o controle de insetos adultos e larvas.
- Pulverizar somente as plantas infestadas, utilizando inseticidas de contato com o jato da calda dirigido para a folha central da planta.

#### Traça-das-flores ou traço dos- frutos-novos, *Atheloca subrufella* Hulst, 1887 (Lepidoptera:Phycitidae)

A lagarta é branca, com listras longitudinais pardacentas ou rosadas e com pontos pretos alinhados transversalmente; tem cabeça amarela e no primeiro segmento do tórax uma placa dorsal semicircular amarela, subdividida ao meio (Figura 11).

Desenvolvem-se nas inflorescências recém-abertas do coqueiro, perfurando as flores femininas e os frutos novos. Alimentam-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. Frutos que atingem a maturação se deformam, perdem peso e o valor comercial. A infestação é notada pelo acúmulo de dejeções com fios de seda na superfície da flor ou do fruto pequeno.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



**Figura 11.** Lagarta de *Atheloca subrufella*.

#### Medidas de controle

- Limpeza da copa e do coroamento do solo ao redor da planta.
- Coleta semanal e destruição, por enterrio, de todos os frutos imaturos caídos no chão e aqueles que abortam e ficam presos nas inflorescências ou nas axilas foliares.
- Efetuado somente em caso de alta infestação e quando atingido o nível de controle comprovado pela presença da praga.
- Pulverizar somente as plantas ou as áreas infestadas, utilizando inseticidas de contato e ingestão.
- O jato da calda inseticida deve ser dirigido para as inflorescências recém-abertas e os cachos novos (referentes às folhas nº10 a 16), molhando-se bem os cachos e a região das axilas foliares.

#### Raspador-do-folíolo, *Delocrania cossyphoides* Guérin, 1844 (Coleoptera:Chrysomelidae)

O adulto é um besouro pequeno, de coloração vermelha-castanha, corpo achatado ventralmente, com bordos laterais prolongados cobrindo as patas (Figura 12).

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 12. Adultos de *Delocrania cossyphoides*.

As larvas e adultos alimentam-se raspando a epiderme da face inferior dos folíolos das folhas mais novas, as quais secam e adquirem coloração marrom-prateada. 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 provoca redução da área foliar, e, em consequência, atraso no desenvolvimento da planta 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.

### Medidas de controle

- Aplicação com produtos de contato ou sistêmicos de forma localizada somente em plantas ou áreas altamente infestadas e antecedendo a colheita. Dirigir o jato da calda para a face inferior dos folíolos das folhas, principalmente das mais novas. Sempre que se utilizar produtos sistêmicos no controle das pragas do coqueiro, a colheita dos frutos para consumo in natura deve ser realizada no mínimo 30 dias após a última aplicação.
- Em coqueirais adultos, localizados em áreas povoadas e de turismo, o uso de produtos químicos deve ser feito com muita cautela, sendo mais indicado o tratamento com sistêmicos, via "injeção caulinar" ou "raiz". Nesse caso, a colheita dos frutos para consumo in natura deverá ser realizada somente 90 dias finalizado o tratamento da planta.

### Broca-do-bulbo, *Strategus aloeus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera:Scarabaeidae)

O adulto é um besouro castanho-escuro, com 6,0 cm de comprimento; possui hábito noturno e é atraído por fontes luminosas; cava um buraco de aproximadamente 50 cm de profundidade na área do coroamento da planta, onde se abriga durante o dia. O macho possui na cabeça três chifres recurvados para trás (Figura 13). A fêmea faz sua postura em madeiras em decomposição.

O 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. Infestações severas ocorrem em áreas recém-desmatadas ou próximas a elas e no início do período chuvoso.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 13. Adultos de *Strategus aloeus*.

### Medidas de controle

- Remoção e destruição de todos os restos de madeira em processo de decomposição dentro ou próximo da plantação.
- Para restos de madeira enleirados dentro do coqueiral, recomenda-se o plantio localizado de leguminosas para ocultá-los.
- Erradicação imediata das plantas mortas pela praga e replantio.
- Retirada dos insetos adultos do interior dos orifícios feitos na planta ou no solo, com auxílio de arame grosso e de ponta afiada e, em seguida eliminá-los manualmente.
- Pulverização ou polvilhamento com inseticida de contato no interior dos orifícios feitos pelo inseto no solo ou no coleto da planta.

## Outras pragas do coqueiro

Na Tabela 2, registra-se a ocorrência de outras pragas encontradas na plantação causando menores prejuízos à cultura do coqueiro, muito embora também possam ocorrer, em algumas regiões de cultivo, em surtos capazes de causar prejuízos econômicos.

**Tabela 2.** Características e injúrias/sinais de algumas pragas associadas à cultura do coqueiro.

Praga	Características	Injúrias/sinais
Lagarta urticante <i>Automeris cinctistriga</i>	mariposa marrom-clara, com duas máculas negras nas asas posteriores; lagartas verdes	lagartas causam desfolhamento e atraso no desenvolvimento da planta
Lagarta desfolhadora <i>Opsiphanes invirae</i>	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 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>	besouro pequeno, esférico, azulado; larva se cobre com espiral avermelhada de dejeções	adultos e larvas danificam as folhas intermediárias e mais velhas
Minador do folíolo <i>Taphrocerus cocois</i>	besouro pequeno, preto e com pontuações prateadas nas asas; larva se desenvolve entre as duas faces do folíolo	Larvas danificam folhas mais velhas e intermediárias
Vaquinha do fruto <i>Himatidium neivai</i>	Besouro pequeno, vermelho brilhante, corpo achatado; larva branca, com pernas escondidas	adulto e larva raspam a superfície de frutos grandes, que fica amarronzada
Cupins <i>Heterotermes</i> sp. <i>Nasutitermes</i> sp.	Insetos amarelados que vivem em colônias e se alimentam de madeira viva ou seca; formam ninhos no solo e depois no coqueiro broqueado	atacam mudas no viveiro e plantas jovens; penetram no colete e causam secamento das folhas e da flecha
Formigas saúvas <i>Atta cephalotes</i> <i>A. laevigatta</i> <i>A. sexdens sexdens</i>	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	provocam desfolhamento parcial ou total das plantas jovens, ocasionando atraso no seu desenvolvimento
Gafanhoto do coqueiro <i>Eutropidacris cristata</i>	Mede 11cm de comprimento, asas anteriores verde-pardacentas e asas posteriores azuladas	causa desfolhamento no coqueiro
Esperança	Cinza-amarronzada, com antenas muito longas, fêmeas com grande ovipositor, hábito noturno	perfuram as flores femininas e os frutos geralmente nas lesões causadas pelo ácaro da necrose
Tripos	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>Retractus 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

## Inseticidas e acaricidas usados para controle das pragas do coqueiro

A crescente demanda pela proteção ambiental tem sinalizado para a adoção de métodos alternativos de controle de pragas no que se refere a proteção das colheitas, sem contudo excluir a utilização dos produtos químicos, desde que utilizados de forma racional e, de preferência, orientado por técnicos do setor. Apenas os inseticidas e acaricidas oficialmente registrados no Brasil para uso em coqueiro são apresentados na Tabela 3, onde estão indicados os grupo químicos, as classes toxicológica e ambiental ao qual pertencem, a praga-alvo a que se destinam e a situação referente ao registro no MAPA, muito embora inúmeros trabalhos de pesquisa tenham demonstrado, ao longo dos anos, a eficiência de várias outras moléculas no controle de ácaros, brocas, raspadores, sugadores, entre outros.

**Tabela 3.** Inseticidas e acaricidas registrados no MAPA para controle de pragas da cultura do coqueiro.

Nome técnico	Grupo químico	Modo de ação	Quantidade p.c./100 l água	Praga-alvo	Classes toxicológica e ambiental <sup>1</sup>	Situação de Registro
Abamectin	Avermectina	de contato e ingestão	75mL	ácaro da necrose	III / I	sim
Azadiractin	Tetranortriterpenóide	de contato	100 a 300mL	ácaro-da-necrose	IV/IV	sim
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Inseticida biológico	de ingestão	100 g	lagarta das folhas e outras	IV / I	sim
Espirodiclofeno	Cetoenol	de contato e ingestão	30mL	Ácaro-da-necrose	III/?	sim
Fenproximate	Pirazol	de contato e ingestão	200mL	ácaro da necrose ácaro da mancha anelar	II / I	sim não
Hexitiazoxi	Tiazolidinacarboxamida	de contato e ingestão	3g	ácaro da necrose	III/?	sim
Óleo vegetal	Ésteres de ácidos graxos	de contato	200 mL	cochonilha transparente pulgão moscas brancas	IV / IV	sem restrição
Óleo mineral	Hidrocarbonetos alifáticos	de contato	200 mL	cochonilha transparente pulgão moscas brancas	IV / III	sem restrição
Tetradifon	Organofosforado	de contato	-	ácaro da necrose ácaro da mancha anelar	III / ?	não

Nota: <sup>1</sup>Classe toxicológica: I – extremamente tóxico, faixa vermelha; II – altamente tóxico, faixa amarela; III – medianamente tóxico, faixa azul; IV – pouco tóxico, faixa verde. Classe ambiental: I – produto altamente perigoso; II – muito perigoso; III – produto perigoso; IV – produto pouco perigoso.  
Fonte: Agrofitt, 2014.

**Autores deste tópico:**Joana Maria Santos Ferreira, Miguel Michereff Filho

## Normas gerais para uso de defensivos agrícolas na cultura do coqueiro

Jefferson Luis da Silva Costa

Com a promulgação da Lei nº 7.802, em 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002, pode-se dizer que o Brasil deu o passo definitivo no sentido de alinhar-se com as exigências de qualidade para produtos agrícolas em âmbito doméstico e internacional. É importante notar que a Lei nº 7.802/89 estabelece como competência privativa da União legislar sobre o registro, o comércio interestadual, a exportação, a importação, o transporte, a classificação, o controle tecnológico e toxicológico, bem como analisar os produtos agrotóxicos, seus componentes e afins, nacionais e importados.

Por outro lado, aos estados compete legislar sobre o uso e, juntamente com a União, sobre a produção, o comércio e o armazenamento, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno. Os produtos fitossanitários e afins passaram a ser comercializados obrigatoriamente mediante a apresentação, pelo usuário, de receituário agrônomico próprio prescrito por profissional de nível superior legalmente habilitado. Amparados na nova legislação, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), em suas áreas de competência, estabeleceram normas e aperfeiçoaram mecanismos específicos destinados a garantir ao consumidor a qualidade dos produtos, seus componentes e afins, tendo em vista a identidade, atividade, pureza e eficácia, além de medidas necessárias à preservação ambiental.

É importante destacar que a Lei trouxe responsabilidades para todos os envolvidos no setor. O artigo 84, por exemplo, trata das responsabilidades administrativas, civis e penais, nos casos previstos na Lei, que recairão sobre:

I - o registrante que omitir informações ou fornecê-las incorretamente;

II - o produtor, quando produzir agrotóxicos, seus componentes e afins em desacordo com as especificações constantes do registro;

III - o produtor, o comerciante, o usuário, o profissional responsável e o prestador de serviços que opuser embaraço à fiscalização dos órgãos competentes ou que não der destinação às embalagens vazias de acordo com a legislação;

IV - o profissional que prescrever a utilização de agrotóxicos e afins em desacordo com as especificações técnicas;

V - o comerciante, quando efetuar a venda sem o respectivo receituário, em desacordo com sua prescrição ou com as recomendações do fabricante e dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais;

VI - o comerciante, o empregador, o profissional responsável ou prestador de serviços que deixar de promover as medidas necessárias de proteção à saúde ou ao meio ambiente;

VII - o usuário ou o prestador de serviços, quando proceder em desacordo com o receituário ou com as recomendações do fabricante ou dos órgãos sanitário-ambientais; e

VIII - as entidades públicas ou privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa, que promoverem atividades de experimentação ou pesquisa de agrotóxicos, seus componentes e afins em desacordo com as normas de proteção da saúde pública e do meio ambiente.

É muito importante que todos os integrantes da cadeia produtiva do coco atentem para os cuidados que se deve ter ao manejar agrotóxicos. Os produtores envolvidos na produção integrada do coco devem considerar, em especial, o armazenamento, o manuseio (uso de equipamentos de proteção) e a aplicação, e estar alerta para os cuidados a serem seguidos no caso de acidentes.

Antes de tudo, é importante sempre observar a classe toxicológica indicada pela tarja contida nas embalagens para se ter consciência do nível de risco do produto que se está manipulando:

I – tarja vermelha – extremamente tóxico;

II – tarja amarela – altamente tóxico;

III – tarja azul – moderadamente tóxico;

IV – tarja verde – pouco tóxico.

## Requisitos para o armazenamento

Os locais destinados a servir de depósitos para o armazenamento de agrotóxicos devem reunir as seguintes condições:

- Ter boa ventilação e estar devidamente cobertos de maneira a protegerem os produtos contra as intempéries.
- Estar situados o mais longe possível de habitações ou locais onde se conservem ou consumam alimentos, bebidas, ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Contar com as facilidades necessárias para que, no caso de existirem tipos de produtos para uso agrícola, estes possam ficar separados e independentes, especialmente no caso de herbicidas.
- Contar com condições necessárias para que sejam considerados como locais asseados e livres de contaminações.
- Para o armazenamento das embalagens dentro do depósito, devem-se tomar os seguintes cuidados:
  - Utilizar qualquer sistema que evite o contato direto da embalagem com o piso do depósito, quando possa haver perigo de umedecimento ou corrosão na base.
  - As embalagens para líquidos devem ser armazenadas com o fecho ou fechos para cima.
  - Empilhar as embalagens de maneira adequada.

Atenção: Embalagens vazias não podem ser descartadas. De acordo com o Art. 53., os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

## Instruções básicas para aplicação de agrotóxicos

- Leia e siga as instruções do rótulo, em consonância com o receituário agrônomo.
- Mantenha o produto afastado de crianças e animais domésticos.
- Evite comer, beber ou fumar durante o manuseio ou aplicação do produto.
- Mantenha o produto afastado de alimentos ou de ração animal.
- Não contamine lagos, fontes, rios e demais coleções de água, lavando as embalagens ou aparelhagem aplicadora, bem como lançando neles seus restos.
- Mantenha a embalagem original sempre fechada e em lugar seco e ventilado.
- Separe as embalagens do produto em local protegido para posterior recolhimento por parte do fabricante ou conforme a orientação da prefeitura do seu município.
- Mantenha afastado das áreas de aplicação: crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas por um período de 7 dias após aplicação do produto.
- Não utilize equipamentos com vazamentos.
- Não desentupa bicos, orifícios, válvulas, tubulações etc., com a boca.
- Não aplicar agrotóxicos quando houver ventos fortes, nem aplicar contra o sentido do vento.
- Após a utilização do produto remova as roupas protetoras e tome banho.
- Não dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente, que tenha aplicado um produto.
- Distribua o produto diretamente da própria embalagem, sem contato manual.

- Procure imediatamente assistência médica em qualquer caso de suspeita de intoxicação.
- Aplique somente as doses recomendadas, em conformidade com o receituário.
- Não distribua o produto com as mãos desprotegidas, use EPIs (equipamentos de proteção individual).

## Instruções para manutenção e lavagem de pulverizadores

A manutenção e limpeza dos aparelhos que aplicam agrotóxicos devem ser realizadas ao final de cada dia de trabalho ou a cada recarga com outro tipo de produto, tomando os seguintes cuidados:

- Colocar os EPIs recomendados.
- Após o uso, certificar de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado.
- Junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes.
- Repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por, no mínimo, mais duas vezes.
- Desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, molas, agulhas, filtros e ponta, colocando-os em um balde com água.
- Limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados.
- Certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio.
- Verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc..
- Verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água.
- Destruir a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina.
- No preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia.
- Regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial.
- Trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação.

## Equipamentos de proteção (EPIs) para uso durante a aplicação de agrotóxicos

- Luvas, botas, galocha de borracha natural.
- Chapéus, camisas de mangas compridas, calça de tecido pouco absorvente (colocada por cima do cano da bota), avental impermeável.
- Máscara tipo cartucho para pós e partículas líquidas em suspensão no ar.
- Máscara tipo facial completa, contra gases de alta concentração na atmosfera.
- Após sua utilização, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.
- Se alguma pessoa for vítima de contaminação pela pele, ou apresentar sintomas de intoxicação por inalação, retirá-la imediatamente da área contaminada e seguir instruções de primeiros socorros.

## Primeiros socorros

- Em caso de ingestão acidental, procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Em caso de inalação ou aspiração acidental do produto, remova imediatamente o paciente para local arejado e procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Em caso de ocorrer contato com a pele, lave as partes atingidas imediatamente com água e sabão em abundância e procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Em caso de ocorrer o contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente, durante 15 minutos e procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Telefone imediatamente para o Centro de Informações Toxicológicas (CIT) – 0800 721 3000.

**Autores deste tópico:** Jefferson Luis da Silva Costa

## Colheita e pós-colheita do coco

Carlos Roberto Martins

Humberto Rollemberg Fontes

Wilson Menezes Aragão

### Colheita

Na maioria dos países onde o coqueiro é cultivado, os frutos são utilizados para produção de copra, que se constitui no albúmen sólido desidratado a 6% de umidade, empregado na extração de óleo. No Brasil, o coqueiro é tradicionalmente cultivado para a produção do coco seco, utilizando-se a variedade gigante para a produção do albúmen sólido, normalmente comercializado in natura e/ou na forma de produto industrializado como leite de coco, coco ralado, farinha de coco entre outros. O albúmen líquido, conhecido como água de coco, é obtido de coqueiros da variedade anão, consumido como fruto in natura, ou ainda sendo engarrafado nas indústrias ou pequenos estabelecimentos de forma artesanal.

O ponto de colheita é determinado de acordo com a sua finalidade, sendo realizada normalmente em dois estádios de maturação, de acordo com o mercado a que se destina, conforme se observa na Figura 1A. Os frutos verdes destinados ao mercado de água de coco devem ser colhidos com, aproximadamente, seis a sete meses de idade, período em que se inicia a formação do albúmen sólido. Nesta fase, além do maior rendimento da água, o sabor é mais agradável, tendo, portanto, a preferência do consumidor. Frutos com cinco meses ou idade superior a sete meses apresentam alterações de sabor, devendo ser realizadas somente em condições especiais. A água proveniente de frutos com idade em torno de cinco meses, apresenta sabor menos agradável (menores teores de glicose e frutose e menor °Brix), enquanto na dos frutos com oito meses de idade, já ocorrem quedas nos teores de glicose e frutose, e aumento no teor de sacarose e de gordura, ocasionando um sabor rançoso à água de coco.

Quando o objetivo é atender ao mercado de coco seco, os frutos devem ser colhidos na fase de plena maturação, alcançada com 11 a 12 meses de idade, quando o albúmen sólido se encontra totalmente formado. Estes frutos apresentam cor castanha, com manchas verdes e pardas irregulares, com peso inferior ao coco verde (Figura 1B)

Fotos: Carlos Roberto Martins



**Figura 1.** Ponto de colheita ideal para coco verde destinado ao consumo de água (A) e de coco seco destinado a processamento industrial (B).

No caso do coco verde, os cachos são colhidos com frutos nas idades de seis e sete meses; estão normalmente localizados nas folhas 17 a 19 na época do verão (época seca com temperaturas elevadas) e 18 a 20 na época do inverno (época de chuva com temperaturas mais amenas), respectivamente. Isto porque o intervalo de abertura das inflorescências do coqueiro é menor no verão (Ex. anão-intervalo médio de 18,4 dias) em relação ao período do inverno (Ex. anão-intervalo médio de 23,9 dias).

A colheita das cultivares do coqueiro-anão e dos híbridos inicia-se a partir do 3º ou 4º ano de plantio, podendo ser realizada a cada 20-35 dias. Para o coqueiro gigante, que é uma variedade rústica, de fase vegetativa longa, a colheita acontece entre o 5º e o 7º ano, ou mesmo 10 anos após o plantio, a depender das condições locais e do sistema de produção utilizado.

Em plantios de coqueiro anão, as plantas são mais precoces, e no início da fase produtiva apresentam baixo porte, facilitando a colheita manual dos cachos de coco, cortando-se o pedúnculo com o auxílio de um facão. Em plantas maiores, os frutos são colhidos por dois operadores, utilizando-se duas varas: uma com um gancho na extremidade para segurar o cacho e evitar a sua queda, e outra contendo uma lâmina para cortar o pedúnculo do cacho. Em algumas propriedades, se utilizam escadas para facilitar o acesso ao cacho na copa da planta, e/ou uma corda contendo um gancho na extremidade para segurar e descer o mesmo utilizando como suporte as folhas do coqueiro. Deve-se evitar o impacto do fruto verde sobre o solo, tendo em vista os problemas relacionados com a rachadura do seu endocarpo, comprometendo assim a qualidade da água de coco. (Figura 2).

Foto: Carlos Roberto Martins



**Figura 2.** Rachadura do fruto decorrente da queda durante o processo de colheita.

Em plantas mais altas, a colheita passa a ser feita com o auxílio de três operários de campo, uma vez que há necessidade de sustentar o cacho, cortar o pedúnculo, e segurar a corda que permite a descida do mesmo até o chão sem causar impacto sobre o solo. O operador responsável em sustentar a corda utiliza

o próprio estipe do coqueiro como suporte para reduzir o esforço despendido, posicionando-se no lado oposto ao cacho a ser colhido (Figuras 3).

Foto: Carlos Roberto Martins



**Figura 3.** Operários rurais realizando a colheita de coco verde, responsáveis pela sustentação, corte e descida do cacho.

Em função das dificuldades e do aumento de custos para a colheita do coco verde, observados a partir do 15º ao 16º ano de idade, em consequência do crescimento das plantas, o produtor tem optado por fazer a renovação antecipada do coqueiral, realizando o plantio de uma nova muda entre dois coqueiros adultos na mesma linha, aproveitando assim o sistema de irrigação instalado, conforme observado na Figura 3. Neste método, ocorre um retardamento de aproximadamente um ano na precocidade de produção das plantas jovens, que passam a produzir a partir do quarto ano de idade em média. Deve-se considerar, no entanto, que a produção obtida neste período constitui-se numa alternativa economicamente viável ao produtor, uma vez que além da receita adicional, as plantas jovens apresentam alta capacidade de recuperação após a eliminação dos coqueiros antigos.

De acordo com informações colhidas entre produtores de coco verde do perímetro irrigado do platô de Neópolis /Se, para que se obtenha um rendimento de colheita de 28.000 cocos/dia, quantidade esta correspondente a quatro caminhões transportando em média 7.000 frutos cada, são necessários aproximadamente 27 homens/dia distribuídos nas seguintes operações: colheita (9 h/d), poda dos cachos (3 h/dia), contagem dos frutos (2 h/dia), transporte para carreta (7 h/dia) e posteriormente para o caminhão (6 h/dia). Considerando-se uma produção média anual de 180 frutos/planta/ano, distribuída em 12 colheitas mensais e uma população de 205 planta/ha, teríamos um rendimento de, aproximadamente, 15 frutos/planta, correspondente a 3075 frutos/ha/colheita. Com base nestes cálculos, a área necessária para realizar a colheita de 28.000 cocos equivaleria a 9,1 ha. Este rendimento é obtido quando o pagamento é realizado por produção, o que resultaria em uma média de 1037 frutos colhidos/homem/dia. No caso da colheita mecanizada, existem atualmente adaptações ao trator que permitem a elevação de dois colhedores até a copa da planta. Este sistema, além de apresentar custos mais elevados e menor rendimento da colheita, apresenta a dificuldade de realizar a poda dos cachos na própria carreta. Novos sistemas estão sendo desenvolvidos no sentido de reduzir custos e aumentar o rendimento da colheita, evitando assim a substituição precoce de plantas em plena fase produtiva.

Nas áreas tradicionais de plantio do coqueiro da variedade gigante, a colheita do coco-seco é, normalmente, realizada manualmente, onde o operário utiliza "peias" para escalar o estipe do coqueiro até alcançar a copa da planta. Com o auxílio de um facão, é possível colher, em média, três cachos em intervalo de, aproximadamente, 90 dias. Neste caso, o impacto da queda do cacho sobre o solo não provoca as rachaduras observadas no caso do coco-verde. Neste sistema, um homem pode colher, em média, 100 plantas /dia enquanto que no descascamento o rendimento estimado é de 1.200 a 1.300 frutos/homem/dia.

Em plantios comerciais onde são plantados coqueiros híbridos, a colheita pode ser realizada com varas com uma lâmina na extremidade, em função do menor porte das plantas. À medida que estes coqueiros alcançam maior altura, aumentam as dificuldades de colheita, e, neste caso, a tendência é que estes plantios sejam renovados, considerando-se a inviabilidade de realização da colheita manual como ainda ocorre nos pequenos plantios localizados no Nordeste. Em alguns países produtores, é comum a realização da coleta após a queda do fruto, que ocorre normalmente quando este atinge a maturação completa.

## Manuseio pós-colheita

Após a colheita, os cachos de coco verde devem ser deixados à sombra até o momento do transporte para o galpão, ou levados diretamente para os caminhões que farão a distribuição do produto no mercado. Antes de serem transportados, e independentemente do mercado a que se destinam, os cachos passam por uma toaleta no campo para a retirada de frutos pequenos e fora do padrão e os danificados por pragas e doenças. Nesta oportunidade, eliminam-se também as espiguetas do cacho, evitando-se assim que provoquem ferimento e manchas dos frutos durante o transporte. Os cachos devem ser retirados do pomar com o auxílio de carretas traçadas por trator ou animal.

Os frutos do coco verde são comercializados por unidade, podendo ser transportado a granel ou presos aos cachos, situação esta que permite maior conservação do fruto à temperatura ambiente. Alguns compradores da região Sul exigem que os frutos sejam retirados dos cachos e acondicionados em sacos trançados de polipropileno de 20 kg.

A qualidade da água é extremamente afetada pelo tempo decorrente entre a colheita e o consumo final. É recomendado o transporte do fruto em caminhões do tipo baú, e de preferência refrigerado. Entretanto, como isso ainda não é possível, o transporte é realizado em caminhões cobertos com lona. Alguns cuidados são necessários para prolongar a vida útil dos frutos, tais como:

- Os cachos de coco-verde devem ser manuseados com cuidado e o transporte efetuado o mais rápido possível, em veículos cobertos com lonas de cor clara de forma a reduzir a temperatura. Tendo em vista que a pressão da água de coco situa-se em torno de cinco atm, a temperatura elevada é considerada prejudicial à manutenção da sua qualidade, favorecendo o aparecimento de rachaduras na casca.
- Deve-se forrar o caminhão com palha ou serragem para evitar danos mecânicos aos frutos das camadas inferiores.
- Não sendo possível o transporte logo após a colheita, recomenda-se que os cachos sejam armazenados em galpão fresco, bem arejado e seco por, no máximo, dois dias.
- Se o mercado exigir o fruto a granel por unidade, proceder à retirada dos frutos do cacho com o auxílio de uma tesoura de poda, tomando o cuidado para não arrancar o pedúnculo e o cálice floral, estruturas que formam uma proteção natural contra a entrada de fungos e bactérias que deterioram a água.
- Recomenda-se que os frutos cheguem ao distribuidor no prazo máximo de três dias após a colheita.

Na maioria das vezes, o fruto exige armazenamento no local de consumo, em virtude da própria característica de regionalização da cultura e de peculiaridades do consumo da água de coco (ao natural ou industrializada). Ao chegarem ao distribuidor ou à unidade de processamento, os frutos deverão passar por uma inspeção, para a retirada de frutos passados, rachados e com lesões causadas por ácaros, fungos e em início de deterioração, e devem ser armazenados ainda nos cachos, em galpões telados, com boa ventilação, evitando-se a exposição aos raios solares e a temperaturas elevadas.

Quando armazenados acima de 20 °C, o coco-verde deve ser consumido ou processado no período máximo de 10 a 15 dias após a colheita. Quando armazenados em câmara refrigerada a 12 °C, esse período pode ser prolongado por mais oito dias, após o qual se iniciam os processos de deterioração que comprometem a qualidade sensorial, principalmente, a acidez da água. É importante ressaltar que o armazenamento refrigerado provoca o aparecimento de danos, que normalmente dependem da temperatura utilizada, tempo de exposição, ponto de maturação e da cultivar. Nos frutos destinados ao consumo in natura, os danos manifestam-se pelo amarelecimento e escurecimento da casca, em temperaturas abaixo de 12 °C.



O armazenamento em atmosfera modificada também pode ser utilizado em casos específicos com filme de PVC 15 µm de espessura e armazenado a 12 °C, podendo suportar até 30 dias de conservação. Além disso, pode diminuir os sintomas causados pela exposição ao frio.

No caso do coco seco, os frutos colhidos devem ser armazenados em galpão arejado e ventilado, e transportados em caminhões protegidos por lona para evitar rachaduras do endocarpo em decorrência das altas temperaturas.

**Autores deste tópico:** Carlos Roberto Martins , Humberto Rollemberg  
Fontes, Maria Clea Santos Alves , Wilson Menezes Aragão

## Aspectos da comercialização e mercados do coco

Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

Para analisar a comercialização do coco no Brasil, é preciso separá-la em dois segmentos de mercado: o de coco-seco e o de coco-verde. No mercado do coco-seco, o albúmen sólido (polpa) é utilizado para fins culinários na forma in natura, ou industrializado como coco ralado, leite-de-coco e outros derivados. No mercado do coco-verde, a água-de-coco é predominantemente comercializada na forma in natura ou envasada. Em ambos os segmentos, considera-se dois componentes importantes na composição do custo final do produto, o transporte e o acondicionamento da carga, levando em conta, principalmente, a grande distância entre o Nordeste, principal centro produtor e o Sudeste/Sul percorrida por via terrestre onde as perdas devidas ao deslocamento do produto, acondicionado a granel, são elevadas.

### Mercado de coco-seco

Estima-se que 35% da produção brasileira de coco-seco destina-se às agroindústrias nordestinas que produzem o coco-ralado e o leite-de-coco para atendimento da demanda das grandes empresas do Sul/Sudeste; 35% é comercializada diretamente para atender às pequenas e médias indústrias, a exemplo de docerias, padarias, sorveterias, e os 30% restantes ficam no mercado nordestino para atender ao consumo in natura.

O fornecimento de albúmen sólido para as agroindústrias nacionais, advindo das plantações do coqueiro-gigante, tem declinado ao longo dos últimos anos em função da redução da oferta de matéria-prima. Esta redução resulta em grande parte da falta de investimentos para renovação e/ou recuperação dos coqueirais com idade avançada, fator este responsável pela queda da produtividade observada nos últimos anos; e também devido às constantes importações de coco-ralado desidratado dos países asiáticos, que no passado impactaram negativamente a produção nacional.

Mais recentemente, a situação da produção nacional apresentou aparente melhoria, pois, de acordo com o boletim mensal publicado pelo Sindcoco, com base em informações da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Indústria e Comércio Exterior, houve no período de outubro de 2014 a março de 2015, uma trajetória descendente nas importações desse produto passando de 1.502.992 kg para 943.488 kg, respectivamente, o que corresponde a uma queda de 59% do total importado. Esta redução, possivelmente, é atribuída à elevação do preço FOB do coco-ralado de \$2,04/kg para \$ 2,36 /kg em igual período, e também da retração do consumo. O preço médio de interação, praticado no período, variou de R\$ 10,77/kg a R\$14,57/kg do coco-ralado desidratado.

### Mercado de coco-verde

Nesse mercado, tradicionalmente, o que se comercializa é o fruto inteiro, ainda verde, tendo como gargalos principais, a perecibilidade do produto, a distância do centro consumidor, o grande volume e peso da carga a ser transportada, os custos e os cuidados do transporte e a sazonalidade da oferta, pois, mesmo o coqueiro tendo produção de frutos contínua, durante todos os meses do ano, o volume comercializado, normalmente, se retrai durante os meses mais frios do ano.

O principal mercado para o coco-verde localiza-se nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal, assim como em todo o litoral nordestino. O maior entrave para atingir esses distantes mercados pelos produtores de coco-verde do Nordeste é o alto custo do transporte, devido ao peso do produto (1,5 a 2,0 kg/fruto) e ao grande volume transportado, considerando que um caminhão com capacidade de 18 toneladas transporta apenas 7.000 frutos ocasionando uma perda de capacidade de transporte em torno de cinco toneladas por viagem. Estudo sobre a comercialização do coco em Petrolina, PE, constatou que o custo do frete daquele local até São Paulo em 1997 era de R\$ 0,12/fruto. Mais recentemente, segundo informações de produtores sergipanos o custo de transporte de Aracaju a São Paulo, em 2014, gira em torno de R\$0,40/fruto.

Com a dinamização do mercado e a expansão da cultura na região Sudeste, a demanda do Sul/Sudeste por água-de-coco começou a ser atendida pela produção local das áreas implantadas, no final dos anos 80 e em toda a década de noventa, com a cultivar de coqueiro-anão-verde, por ser esta mais precoce, mais produtiva (produção média de 150 frutos por planta ano<sup>-1</sup>) e ter a água com um sabor mais agradável ao gosto do consumidor.

O comércio do coco-verde possui características que afetam diretamente a comercialização, tais como:

- Perecibilidade do fruto – em pesquisas realizadas junto a vendedores varejistas de coco-verde, constatou-se que as perdas na comercialização chegam a 8% do total de frutos entre a produção e a venda ao consumidor final.
- Aparência do fruto – fator decisivo para aceitação do consumidor, principalmente, no consumo in natura. As condições a que são submetidos os frutos durante o transporte pode ocasionar manchas escuras na superfície da casca, fazendo o consumidor pensar que o produto não está mais apto para o consumo.
- Sazonalidade da oferta – mesmo havendo produção de frutos durante todos os meses do ano, o volume comercializado se retrai durante os meses mais frios, entre abril e agosto, aumentando, entre outubro a dezembro, conforme estatísticas da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP. Pesquisa realizada no estado do Rio de Janeiro mostrou que as estações climáticas definem a intensidade do consumo, sendo de 56% no verão; 19% no outono e primavera; e apenas 6% no inverno. A retração no consumo também é influenciada pelas férias escolares e período de verão no Sudeste do Brasil.
- Distância entre a área de produção em relação ao centro consumidor – os principais mercados produtores se concentram na região Nordeste, e os consumidores nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal.
- Cuidados no transporte – o coco-verde é transportado a granel ou no cacho. No primeiro caso, as espiguetas são cortadas evitando-se danos na superfície dos frutos, e consequentes problemas na comercialização.

### Canais de comercialização

A margem de lucro obtida pelos diferentes elos da cadeia produtiva é afetada pelos mecanismos de comercialização, pelo grau de intermediação e pelo número de agentes que participam da cadeia produtiva. Apesar do curto período entre a colheita e o consumo, o produto, à exceção do que vai para a indústria, é objeto de até quatro transações comerciais antes de ser entregue ao consumidor, o que eleva consideravelmente o preço final, deixando sempre o produtor com a menor participação e o grande intermediário com a maior porcentagem de lucro.

A produção de coco no Nordeste depende, em grande parte, dos pequenos e médios produtores, que fazem parte de uma frágil organização na comercialização da produção, o que acarreta alta vulnerabilidade às ações dos intermediários, que no processo são os que retêm o maior percentual da margem de lucro.

Na cadeia produtiva do coco, os pequenos e grandes atacadistas/intermediários são agentes que atuam na comercialização, como compradores e vendedores de coco-verde e coco-seco. Em geral, os pequenos atacadistas/intermediários atuam na sede do município produtor e transportam o coco-seco em pequenos caminhões, e os grandes, ao contrário, atuam nos grandes centros urbanos, tendo como diferencial a capacidade de estocar e transportar grandes volumes, além de maior acesso à informação de preços e demanda do produto no país. Parte da produção intermediada no Nordeste se destina às indústrias processadoras de alimentos da região e o restante ao mercado in natura local e à CEAGESP, maior centro de comercialização do Sudeste brasileiro. Da CEAGESP, o coco-seco in natura é destinado para comercialização nas demais Ceasas dos Estados do Sul/Sudeste/Centro Oeste.

Nas indústrias do Nordeste o coco-seco é processado em leite-de-coco, coco-ralado, farinha-de-coco. Parte destes produtos são comercializados para consumo final, por meio das grandes redes de atacado e varejo do país e a outra parte, à granel, com as grandes indústrias de alimentos do Sudeste.

Na comercialização do coco-verde predomina o mercado do produto in natura por meio das Ceasas, feiras livres, mercados municipais, quiosques, mercearias, e indústrias de grande e pequeno porte de envasamento de água-de-coco.

Participam como agentes importantes nesse elo da cadeia produtiva os trabalhadores envolvidos na armazenagem, limpeza, segurança, transporte (motoristas) etc., que auxiliam ou complementam as atividades das distribuidoras.

Alguns produtores médios e grandes também atuam como intermediários, comprando e concentrando consideráveis quantidades de coco-seco, para posterior revenda a outros intermediários ou diretamente à indústria, se favorecendo da lucratividade obtida na comercialização.

As Ceasas criadas para melhorar a estrutura de comercialização de produtos hortifrutigranjeiros no País não foram capazes de eliminar a forte presença dos intermediários no comércio de coco.

## Sazonalidade dos preços do coco-seco e do coco-verde no Brasil

O conhecimento do comportamento sazonal dos preços ao longo do tempo é de fundamental importância para que produtores e demais agentes da cadeia produtiva possam melhor entender a sinalização das forças de mercado, determinantes da oferta e da demanda do produto.

No Nordeste, região fornecedora de mais de 90% do coco-seco comercializado no país, normalmente, a oferta e a demanda de coco-seco diminuem nos meses chuvosos sendo a oferta menor que a demanda, o que faz com que os preços apresentem uma tendência à alta. Nos meses mais secos do ano, a oferta e a demanda melhoram, sendo que a oferta mostra-se levemente superior à demanda, provocando no preço uma tendência à baixa. Com relação ao mercado do coco-verde, considera-se este altamente influenciado pelo consumo in natura. A oferta e a demanda são maiores no período de outubro a março, período coincidente com as férias escolares e maior afluência de turismo no litoral brasileiro, o que provoca uma tendência crescente nos preços. Em contrapartida, a oferta e a demanda diminuem no período de abril a setembro, período das chuvas, e, devido à oferta no período ser maior que a demanda, o produto apresenta preços com tendência decrescente.

No Sudeste, observa-se na CEAGESP, principal centro de comercialização do país, que a época de melhores preços para o coco-seco ocorre entre junho e outubro, período em que, devido à estação chuvosa, a oferta do produto se retrai na região Nordeste. No mercado paulista, a sazonalidade dos preços do coco-verde apresenta tendência crescente a partir de novembro atingindo seu máximo no mês de março. Em Belo Horizonte, os maiores preços de coco-verde são registrados em fevereiro, que decrescem a seguir, atingindo o valor mínimo em dezembro. Já no mercado do Rio de Janeiro, os preços do coco-verde começam em ascensão no mês de setembro, atingindo seu máximo no mês de março, decrescendo em seguida, chegando ao mínimo em agosto (Tabela 1).

**Tabela 1.** Preços do coco-verde (R\$ por fruto) comercializado na Ceasa, Rio de Janeiro, RJ.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média	Média deflacionada
2005	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
2006	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8
2007	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8
2008	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7
2009	0,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	1,2
2010	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,9	1,5	1,7	1,4	1,5	1,3	0,9	0,9	1,1
2011	1,5	1,5	1,5	2,2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	1,2	2,2	2,5
2012	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4

Fonte: Agrianual (2010, 2014).

No Centro-Oeste, os preços em Brasília, maior centro de comercialização da região, são em média 20% maiores que no Rio de Janeiro e registram a mesma

sazonalidade, atingindo o máximo em fevereiro e o mínimo em agosto (Tabela 2). Essa diferença nos preços de comercialização na Ceasa de Brasília é devida ao fato de os frutos comercializados na Ceasa-Rio terem como origem o próprio estado, além da grande quantidade de fruto verde que chega ao Rio proveniente do Espírito Santo.

**Tabela 2.** Preços do coco-verde (R\$ por fruto) comercializado na Ceasa, Brasília, DF.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média	Média deflacionada
2005	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9
2006	0,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	1,1
2007	0,8	0,9	1,2	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0
2008	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9
2009	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
2010	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2	1,5
2011	1,2	1,5	1,5	1,4	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3
2012	1,1	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3

Fonte: Agrianual (2010, 2014).

O Brasil, apesar de ser um grande produtor de coco-seco e coco-verde, vem realizando historicamente importações de coco-seco ralado desidratado de países asiáticos, fato que tem gerado a queda de preços no mercado nacional em virtude de subsídios que estes países oferecem à cadeia produtiva de coco local. Importações estas que afetam a sazonalidade na oferta e na demanda do produto nacional, prejudicando diretamente os preços recebidos pelos produtores de coco-seco. Exemplo disso ocorreu entre 2005 e 2006, quando o excesso de coco-ralado importado determinou a queda vertiginosa dos preços do coco-seco no mercado doméstico, período em que a unidade do fruto chegou a ser comercializada por menos de R\$ 0,20, ou mesmo deixou de ir ao mercado, por falta de comprador, levando prejuízo e descapitalização aos produtores. As importações também podem afetar indiretamente o mercado e os preços do coco-verde, como ocorreu em 1997. Na época, ocorreu redução dos preços do coco-verde, imediatamente após o pico das importações de coco-seco ralado desidratado naquele ano, queda registrada nos dados publicados pela FNP Consultoria & Comércio no Anuário da agricultura brasileira, cuja média anual dos preços por unidade de coco-verde praticada no CEAGESP de US\$1,37 em 1995, caiu para US\$1,07 e US\$ 0,65, em 1996 e 1997, respectivamente. O impacto indireto no preço do coco-verde deve-se ao fato de o produtor do coqueiro-gigante ao ver a demanda e o preço do coco-seco reduzidos no mercado, passa a comercializar frutos colhidos no ponto do coco-verde, ocasionando aumento na oferta desse produto, e conseqüente redução do preço no mercado.

Acredita-se também que o baixo preço praticado pelos países asiáticos seja outro fator de estímulo às indústrias nacionais a importar o coco-seco ralado desidratado, principalmente da Indonésia (60%), Filipinas (26%) e Vietnã (14%).

Com a criação e aprovação, a partir de 2002, das medidas de salvaguarda para a cultura do coqueiro que estabeleciam cotas de importação do coco-ralado desidratado, esperava-se uma melhoria do preço do coco-seco e, conseqüentemente, maior estímulo à renovação de coqueiros, situação esta que de fato não ocorreu. Estas medidas vigoraram por dez anos e foram expiradas em 2012.

## Perspectivas do mercado de coco-seco no Brasil

Além da utilização do albúmen sólido na indústria alimentícia, abrem-se no mercado nacional e internacional, novas oportunidades para o potencial uso do óleo-de-coco, obtido a partir da copra, em todos os alimentos industrializados para substituição das gorduras-trans, recentemente proibidas nos Estados Unidos, pelos prejuízos que causam à saúde humana (notícia veiculada no Globo News em 16/06/2015), bem como sua utilização em programas de produção de biodiesel e indústrias finas pelo seu alto teor de ácido láurico, o que provocaria um aumento potencial na demanda nacional e internacional de coco-seco.

Para atendimento dessa nova e da atual demanda de matéria-prima, há necessidade de dar um maior dinamismo à cultura no país, com novos investimentos por parte dos produtores e possíveis incentivos dos governos municipais, estaduais e federal no sentido de promover a recuperação e renovação dos coqueirais nordestinos com idade avançada e baixa produtividade. Se essas medidas não forem adotadas, entende-se que o fornecimento de coco-seco produzido no país para atender as demandas do mercado estaria ameaçado, haja vista que a oferta da matéria-prima nacional tem declinado ao longo dos últimos anos em função da redução da produção e produtividade, bem como pela importação de matéria-prima semiprocessada.

Outra potencial ameaça que paira no cenário para a cocoicultura brasileira é a expiração das medidas de salvaguarda do coco em 2012, pois abriram-se novamente as possibilidades para as importações de matéria-prima, principalmente coco-seco ralado desidratado e até de frutos de coco-seco. Com certeza, as indústrias nacionais aproveitarão essa nova abertura de mercado para suprir seus estoques, o que constituiria uma grande ameaça à produção e à sobrevivência dos produtores brasileiros.

Segundo o Sindicato dos produtores de coco do Brasil, (SINDICOCO), a quantidade importada do coco-seco ralado desidratado, entre os meses de janeiro a outubro de 2014, foi de 20,5 mil toneladas, o que representou cerca de 77% do consumo aparente nacional no período.

## Perspectivas do mercado de coco-verde no Brasil

Com a expansão do cultivo do coqueiro-anão irrigado no Brasil, e principalmente para a região Sudeste, tem crescido no país, nos últimos anos, a oferta do coco-verde para atender a crescente demanda desse produto no mercado, a qual tem sido atendida, em parte, pela produção daquela região, com coqueirais implantados no final dos anos 80 e em toda a década de noventa, e o restante pela grande oferta oriunda da região Nordeste.

Embora a demanda atual de água-de-coco esteja sendo atendida pelo mercado de coco in natura e pequenas e médias indústrias, ainda são necessários altos investimentos em pesquisas visando aumentar a durabilidade e a qualidade do produto na prateleira, e possibilitar participação de maior número de empresas na industrialização desse produto. O objetivo seria viabilizar a comercialização do grande potencial produtivo dos novos empreendimentos de campo, que cada vez mais se disseminam nas diversas regiões do Brasil. Pesquisas nessa linha do conhecimento complementariam o estoque de tecnologias de produção geradas pela pesquisa, principalmente na Embrapa e Universidades.

Apesar da existência de uma grande área plantada de coqueiro-anão no Brasil, as indústrias estabelecidas no país têm argumentado ser a oferta da matéria-prima disponível insuficiente para atender a demanda do setor. Essa justificativa, aliada à expiração, em 2012, das medidas de salvaguarda do coqueiro tem motivado, nos últimos anos, um crescimento das importações de água-de-coco concentrada, provenientes das Filipinas, de acordo com o boletim mensal publicado pelo Sincoco e com base em informações da Secretaria de Comercio Exterior do Ministério da Indústria e Comercio Exterior. Entre outubro de 2014 e março de 2015, foram registrados aumentos de 87% na importação do produto, e no primeiro trimestre de 2015 um aumento de 97% comparado ao mesmo período do ano anterior. Como esse produto importado é diluído numa proporção de um litro do concentrado para dez litros de água, o volume disponibilizado no país passa a ser então dez vezes superior ao total importado. A concorrência do Brasil com os países asiáticos - maiores produtores do mundo - torna-se a cada vez mais desigual, em função dos subsídios oferecidos pelos governos daqueles países aos seus produtores, segundo o SINDICOCO.

Apesar dessa ameaça, o mercado de água-de-coco verde apresenta grande perspectiva de crescimento no Brasil e no mundo. O apelo sobre a saúde e o fato de pertencer ao mercado de produtos naturais são fatores sociais que sustentam o crescimento desse setor. Nos Estados Unidos, a água-de-coco já é largamente comercializada, e o mercado europeu apresenta também grande potencial de consumo. O Brasil, pelas suas características de clima, solo e grande extensão de área litorânea, adequadas para o desenvolvimento do coqueiro-anão, entre outras, apresenta um grande potencial produtivo, o que tem estimulado grandes empreendimentos a investir no país com vistas a suprir, em curto prazo, o aumento de demanda a ser criado nos próximos anos.

Dados informais levantados pela agroindústria do coco apontam para um mercado potencial de 560 milhões de litros/ano para suprir o mercado interno, cujo consumo é de, aproximadamente, 350 milhões de litros de água-de-coco/ano, e, desse volume, 300 milhões consumidos na forma in natura. Trata-se de um nicho de mercado muito promissor, competindo inclusive com as bebidas do tipo isotônico, entre outras, devido às suas propriedades funcionais. O desenvolvimento tecnológico de processamento e embalagens que permitam manter as características nutricionais e o sabor da água-de-coco característico tem sido largamente estudado. Estima-se que, somente em 2010, o crescimento nas vendas de água-de-coco embalada em caixinhas Tetra Pak atingiu, aproximadamente, 18% do setor.

**Autores deste tópico:** Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

## Coeficientes técnicos e custos de produção da cocoicultura irrigada no Brasil

Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

Os coeficientes técnicos são valores numéricos que expressam as quantidades de insumos e de serviços necessários para produzir um produto, sendo responsável pela formação dos custos de um projeto de investimento. O conhecimento desses custos e da rentabilidade da cultura auxilia o produtor na tomada de decisões em relação à implantação de um projeto agrícola. A rigor, não há um custo de produção que possa ser generalizado para todas as regiões, devido às diferentes condições de solo, de relevo e clima; dos níveis de manejo adotados; bem como dos preços dos insumos praticados em cada região.

Para a análise dos custos e da rentabilidade por hectare, serão apresentados os coeficientes técnicos e os preços dos fatores de produção necessários para a implantação e o manejo da cultura do coqueiro, levando-se em consideração fatores componentes do custo total, tais como: custos fixos e variáveis da produção, o mercado que se pretende atingir (coco-verde e coco-seco); e o sistema de cultivo (irrigado e sequeiro).

O produtor interessado nos plantios irrigados seja de coqueiro-híbrido ou de coqueiro-anão, necessitará realizar um investimento inicial em equipamentos de irrigação de aproximadamente de R\$ 3.000,00 por hectare, considerando-se um módulo mínimo de operação de até 30 ha.

Vale salientar que no cálculo dos gastos com irrigação deverão ser considerados os custos de manutenção e reposição de peças do sistema de irrigação, tarifas de energia elétrica e água, assim como os custos de amortização dos respectivos equipamentos, os quais têm, em média, uma vida útil de 10 anos e sofrem amortização ou valor de depreciação equivalente a 10% ao ano. Também, em todos os casos, devem ser acrescidos juros bancários de 6% a.a. sobre o total dos custos operacionais.

Convém ressaltar, ainda, que tanto os coeficientes como os custos de produção podem ser diferentes em cada região, devido aos sistemas de produção adotados, das condições edafoclimáticas e do preço dos fatores de produção no local. As matrizes dos coeficientes técnicos e dos respectivos custos para a implantação e manutenção até o 10º ano de um ha do coqueiro-gigante são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, e para a implantação de um hectare de coqueiro-anão nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de um hectare de coqueiro comum 9m x 9m x 9m = 142 pés/ha.

Discriminação	Unidade	Preço unitário	Ano do plantio	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano
Desmatamento/enleiramento	H/M-TE	140,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





Fechamento da valeta	105,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Administração	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Instalação do sistema	215,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort e manut sist irrigação	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Energia (irrigação e casa)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Custos operacionais anuais	6.379,00	5.648,00	6.231,00	7.262,00	11.471,00	14.406,00	14.835,00	15.195,00	15.300,00	15.300,00	15.300,00
Juros de capital (10%)	638,00	565,00	623,00	726,00	1.147,00	1.441,00	1.483,00	1.519,00	1.530,00	1.530,00	1.530,00
Custos totais anuais	7.017,00	6.213,00	6.854,00	7.989,00	12.618,00	15.846,00	16.318,00	16.714,00	16.830,00	16.830,00	16.830,00
Custos acumulados	7.017,00	13.230,00	20.085,00	28.073,00	40.691,00	56.537,00	72.856,00	89.570,00	106.400,00	123.230,00	

Nos primeiros dez anos de cultivo do coqueiro-gigante, o ano do plantio é o que exige maior quantidade de recursos financeiros do produtor, atingindo 14% dos custos totais acumulados até o décimo ano de atividades (Tabela 2). No plantio, as operações de campo e os insumos se apresentam como os itens de maior despesa, representando 61% e 27%, respectivamente, do total gasto naquele ano, alcançando ao final do décimo ano, 58% e 29%, respectivamente, dos gastos acumulados totais (Tabela 5).

**Tabela 5.** Porcentuais de cada item de despesa no custo total anual por hectare em plantios de coqueiro-gigante.

Item	Ano										
	Plantio	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano
Operações	61,00	66,00	61,00	58,00	54,00	56,00	57,00	57,00	57,00	58,00	58,00
Insumos	27,00	19,00	24,00	27,00	32,00	30,00	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00
Energia e administração	0,32	1,00	0,87	0,83	0,72	0,54	0,45	0,39	0,39	0,39	0,39
Juros	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Amortizantes e equipamentos	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

No coqueiro-anão, o custo da implantação responde por 6% do custo acumulado total até o 10º ano de atividades no coqueiral (Tabela 4). Do valor pago na implantação, as despesas com operações de campo, os insumos, e os gastos com operações de irrigação representam 52%, 26% e 8%, respectivamente. A partir do 7º ano de atividades, esses itens representam 16%, 70% e 2%, respectivamente, do total gasto anualmente com a manutenção do coqueiral (Tabela 6).

**Tabela 6.** Porcentuais de cada item de despesa no custo total anual por hectare em plantios de coqueiro-anão.

Item	Ano										
	Plantio	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano
Operações	52,00	22,00	20,00	23,00	18,00	14,00	14,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Insumos	26,00	57,00	60,00	58,00	67,00	72,00	72,00	71,00	70,00	70,00	70,00
Irrigação	8,00	5,00	5,00	4,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Juros	8,00	9,00	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Energia e administração	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00

Os custos acumulados até o 10º ano do plantio do coqueiro-anão são 268% maior do que o acumulado no coqueiro-gigante. Essa diferença é devida, principalmente, ao maior número de plantas usado por hectare no coqueiro-anão, e a maior necessidade de insumos e tratamentos culturais exigidos para atingir o alto potencial produtivo dessa variedade.

A utilização de cultivares e de tecnologias inovadoras, que gerem altas produtividades, é a única alternativa para a cococultura brasileira, pois na situação em que se encontram os plantios de coqueiro-gigante, com baixa produtividade (30 frutos por planta ano<sup>-1</sup>), senilidade das plantas e cultivo em semiextrativismo, a tendência é a cultura desaparecer ou ser substituída por outros cultivos.

**Autores deste tópico:** Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

## Referências

- BEZERRA, J.L.; FIGUEIREDO, J.M. de. Ocorrência de *Phytophthora staheli* Mc Ghee & McGhee em coqueiro (*Cocos nucifera* L.) no Estado da Bahia, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 139-143, 1982.
- CARON, E. S. **Eficiência de fungicidas via aplicação axilar no controle da queima-das-folhas em coqueiro-anão**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goitacazes.
- CHAGAS, M. C. M.; BARRETO, M. F. P.; SOBRINHO, J. F. S.; GUERRA, A. G. Controle de pragas associadas à queda de frutos do coqueiro (*Cocos nucifera* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém, 2002.
- GERBER, K.; GIBLIN-DAVIS, R. M. Association of the red ring nematode, *Rhadinaphelenchus cocophilus*, and other nematode species with *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Nematology**, v. 22, p. 143-149, 1990.
- GRIFFITH, R. Red ring disease of coconut palm. **Plant Disease**, v. 71, p. 193-196, 1987.
- 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**, v. 37, n. 11, p. 517-520, 1982.
- LOUISE, C.; DOLLET, M.; MARIAU, D. Recherche sur le Hartrot du cocotier, maladie à *Phytophthora* (Trypanosomatidae) et sur son vecteur *Lincus* sp. (Pentatomidae) en Guyane. **Oléagineux**, v. 41, n. 10, p. 437-449, 1986.
- MIRANDA, F. R. de; GOMES, A. R. M. **Manejo da irrigação do coqueiro-anão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 25).
- NAMBIAR, K. K. N.; JOSHI, Y.; VENUGOPAL, M.N.; MOHAN, R.C. Stem bleeding disease of coconut: reproduction of symptoms by inoculation with *Thielaviopsis paradoxa*. **Journal of Plantation Crops**, v. 14, n. 2, p. 130-133, 1986.
- NOGUEIRA, L. C.; NOGUEIRA, L. R. Q.; MIRANDA, F. R. de. Irrigação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1997. p. 159-187.
- QUILLEC, G.; RENARD, J.L. L'Helminthosporiose du cocotier, études préliminaires. **Oléagineux**, v. 30, n. 5, p. 205-213, 1975.

- RENARD, J. L. **Rapport de mission de defense de cultures au Brésil: le cocotier**. Paris: Embrapa/Cirad/IRHO, 1988. 22 p. (IRHO. Document, 2.171).
- SINDCOCO. **Importações de coco ralado**. 2015. Disponível em: <http://www.sindcoco.com.br/imgs/pdf/informativos/29.pdf>. Acesso em: 16 set. 2015. (Boletim Mensal).
- SOBRAL, L. F.; LEAL, M. de L. da S. Resposta do coqueiro a adubação com uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio em dois solos do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 85-89, 1999.
- SOBRAL, L. F.; NOGUEIRA, L. C. Influência de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, em atributos do solo, níveis críticos foliares e produção do coqueiro-anão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 32, p. 1675-1682, 2008.
- SOUZA FILHO, B. F.; SANTOS FILHO, H. P.; ROBBS, C. P. Etiologizada queima das folhas do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 4. n. 1, p. 5-10, 1979.
- SUBILEAU, C. **Systématique et biologie du complexe parasitaire constitué du *Phyllachora torrendiella* (Bat.) nov. Comb. e du *Botryosphaeria cocogena* nov. Sp., agents fongiques du dessèchement foliaire du cocotier au Brésil**. 1993. 121 f. Tese (Doutorado) - Université Paris 6, Paris.
- 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 tree. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 4, 2008.
- WARWICK, D. R. N. Ocorrência e medidas de combate da doença podridão-seca do coqueiro no Platô de Neópolis, Sergipe. **Agrotropica**, v. 10, n. 1, p. 43-46, 1998.
- WARWICK, D.R.N.; LEAL, E. C. Ciclo evolutivo da lixa-grande do coqueiro. **Agrotropica**, v. 11, n. 1, p. 41-44, 1999.
- WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T.; RENARD, J. L. Reaction of coconut hybrids to leaf blight. **Oléagineux**, v. 46, n. 3, p. 100-108, 1991.
- WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T. Possible root transmission of the red ring nematode (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) to coconut palm. **Plant Disease**, v. 76, p. 809-811, 1992.
- WARWICK, D. R. N.; CARVALHO, R. R. C.; TALAMINI, V.; CARVALHO, E. de A.; JESUS JUNIOR, L. A. de. Efeito da pasta bordalesa no controle da resinose do coqueiro causada por *Thielaviopsis paradoxa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 45., 2012, Manaus. Fito 2012. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 37, 2012. Suplemento.
- WARWICK, D. R. N.; TALAMINI, V.; FERREIRA, J. M. S. Presença de *Thielaviopsis paradoxa*, agente causal da resinose do coqueiro, em coleópteros. In: FEIRA INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TROPICAL - EXPOFRUIT, 2009, Mossoró. **Resumos...** Mossoró: COEX, 2009.
- WARWICK, D.R.N.; MOURA, J.I.L.; LEAL, M.L.S. Eficiência do manejo integrado na redução da murcha de *Phytophthora* em coqueiro anão amarelo. **Agrotropica**, v. 11, p. 117-120, 1999.
- WARWICK, D. R. N.; PASSOS, E. E. M. Outbreak of stem bleeding in coconuts caused by *Thielaviopsis paradoxa* in Sergipe, Brazil. **Tropical Plant Pathology**, Brazilian, v. 34, n. 3, p. 175-177, 2009.
- WARWICK, D. R. N.; RENARD, J. L.; BLAHA, G. La queima das folhas do cocotier. **Plantation Recherche et Developpement**, v. 1. n. 2, p. 57-62, 1994.
- WARWICK, D. R. N.; RIBEIRO, F. E.; BEZERRA, A. P. T. Identificação de germoplasma de coqueiro anão resistente à queima das folhas (*Botryodiplodia theobromae* Pat). **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 294-296, 1990.

## Literatura recomendada

- ARAGÃO, W. M. (Ed.). **Coco**: pós colheita. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 76 p. (Frutas do Brasil, 29).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: . Acesso em: 25 out. 2014.
- Ceagesp: alta de 132% na média dos preços, desde 2001. **Informativo CGPCP**, Brasília, DF, ano 5, v. 46, dez./jan. 2011, não paginado. Disponível em: . Acesso em: 3 jan. 2013.
- CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. (Ed.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 232 p.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE). **Recomendações técnicas para o cultivo do coqueiro**. Aracaju, 1993. 45 p. (Embrapa-CPATC. (Circular Técnica, 1).
- FERREIRA, J. M. S.; FONTES, H. R. F.; PASSOS, E. E. M.; MIRANDA, F. R.; CINTRA, F. L. D.; BASTOS, E. A. Coco 'Anão'. In: Rodrigues, M. G. V.; DIAS, M.S.C. (Ed.). **Cultivo tropical de fruteiras**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. v. 32. n. 264.
- FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M.; LINS, P. M. P. Pragas do coqueiro: características, amostragem, nível de ação e principais métodos de controle. In: FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. (Ed.). **Produção integrada de coco**: práticas fitossanitárias. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 107 p.
- FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). **Coco, produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 106 p. (Frutas do Brasil, 27).
- 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).
- INSTITUTO FNP Consultoria & Comércio (São Paulo, SP). **Agrianual 2000**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP/M&S, 1997. 435 p.
- INSTITUTO FNP Consultoria & Comércio (São Paulo, SP). **Agrianual 2000**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP/M&S, 2002. 516 p.
- INSTITUTO FNP. **Agrianual 2010**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2010. 520 p.
- INSTITUTO FNP. **Agrianual 2014**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2013. 463 p.

## Todos os autores

**Carlos Roberto Martins**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Clima Temperado, Agronomia  
[carlos.r.martins@embrapa.br](mailto:carlos.r.martins@embrapa.br)

**Dulce Regina Nunes Warwick**

Engenheiro Agrônomo, Phd. Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[dulce.warwick@embrapa.br](mailto:dulce.warwick@embrapa.br)

**Edna Castilho Leal**

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[criar.@tec.com](mailto:criar.@tec.com)

**Edson Eduardo Melo Passos**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[edson.passos@embrapa.br](mailto:edson.passos@embrapa.br)

**Fabio Rodrigues de Miranda**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Agroindústria Tropical, Engenharia de Biosistemas  
[fabio.miranda@embrapa.br](mailto:fabio.miranda@embrapa.br)

**Fernando Luis Dutra Cintra**

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Física Do Solo, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[fernando.cintra@embrapa.br](mailto:fernando.cintra@embrapa.br)

**Humberto Rolleberg Fontes**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[humberto.fontes@embrapa.br](mailto:humberto.fontes@embrapa.br)

**Jefferson Luis da Silva Costa**

Engenheiro Agrônomo, Phd. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[jefferson.costa@embrapa.br](mailto:jefferson.costa@embrapa.br)

**Joana Maria Santos Ferreira**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[joana.ferreira@embrapa.br](mailto:joana.ferreira@embrapa.br)

**Julio Roberto Araujo de Amorim**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[julio.amorim@embrapa.br](mailto:julio.amorim@embrapa.br)

**Lafayette Franco Sobral**

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[lafayette.sobral@embrapa.br](mailto:lafayette.sobral@embrapa.br)

**Luiz Alberto de Siqueira**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[criar.@tec.com](mailto:criar.@tec.com)

**Luis Carlos Nogueira**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Cocais, Engenharia Agrícola e Biológica  
[luis.nogueira@embrapa.br](mailto:luis.nogueira@embrapa.br)

**Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca**

Economista, M.sc. Em Economia Agrícola da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[cuenca@cpatc.embrapa.br](mailto:cuenca@cpatc.embrapa.br)

**Maria Clea Santos Alves**

Engenheira-agrônoma , Mestre , Fitotecnia  
[cleasalves@gmail.com](mailto:cleasalves@gmail.com)

**Marília Freitas de Vasconcelos Melo**

Engenheira-florestal , Mestre , Biotecnologia Em Recursos Naturais  
[mariliasvm@yahoo.com.br](mailto:mariliasvm@yahoo.com.br)

**Miguel Michereff Filho**

Engenheiro-agrônomo , D.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Entomologia  
[miguel.michereff@embrapa.br](mailto:miguel.michereff@embrapa.br)

**Ronaldo Souza Resende**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Irrigação  
[ronaldo.resende@embrapa.br](mailto:ronaldo.resende@embrapa.br)

**Semíramis Rabelo Ramalho Ramos**

Engenheiro-agrônomo , Doutora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Melhoramento Genético de Plantas  
[semiramis.ramos@embrapa.br](mailto:semiramis.ramos@embrapa.br)

**Sabino Mesquita de Souza**

Engenheiro-agrônomo , Mestre , Fisiologia Vegetal  
[sabinosousa@yahoo.com.br](mailto:sabinosousa@yahoo.com.br)

**Sérgio de Oliveira Procópio**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitotecnia  
[sergio.procopio@embrapa.br](mailto:sergio.procopio@embrapa.br)

**Wilson Menezes Aragão**

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Melhoramento Genético, Diretor Técnico da Pomar do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.  
[aragaowm@hotmail.com](mailto:aragaowm@hotmail.com)



## Expediente

### Embrapa Tabuleiros Costeiros

#### Comitê de publicações

Marcelo Ferreira Fernandes  
Presidente

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Secretário executivo

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz Élio César Guzzo Hymerson Costa Azevedo  
Josué Francisco da Silva Junior João Gomes da Costa Julio Roberto de Araujo  
Amorim Viviane Talamini Walane Maria Pereira de Mello Ivo  
Membros

#### Corpo editorial

Humberto Rollemberg Fontes  
Joana Maria Santos Ferreira  
Editor(es) técnico(s)

Adenir Vjeira Teodoro Ana da Silva Lédo Ana Veruska Cruz da Silva Muniz Deise Maria de Oliveira  
Galvão Élio César Guzzo Josué Francisco da Silva Junior Julio Roberto de Araujo Amorim Márcio  
Rogers Melo de Almeida Viviane Talamini Walane Maria Pereira de Mello Ivo  
Revisor(es) de texto

Raquel Fernandes de Araujo Rodrigues  
Normalização bibliográfica

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Editoração eletrônica

### Embrapa Informação Tecnológica

Fernando do Amaral Pereira  
Selma Lúcia Lira Beltrão  
Patrícia Rocha Bello Bertin  
Coordenação editorial

### Embrapa Informática Agropecuária

Eduardo Delgado Assad  
Kleber Xavier Sampaio de Souza  
Coordenação técnica

#### Corpo técnico

Claudia Brandão Mattos  
José Ilton Soares Barbosa  
Supervisão editorial

Karla Ignês Corvino Silva  
Projeto gráfico

#### Corpo técnico

Adriana Delfino dos Santos  
Publicação eletrônica

Ricardo Martins Bernardes  
Suporte computacional

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa  
Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica  
Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168



Coco

A Cultura do Coqueiro

## Sumário

Importância econômica da cocoicultura no Brasil  
Exigências climáticas do coqueiro  
Solos  
Adubação do coqueiro  
Cultivares de coqueiro  
Produção de sementes  
Produção e obtenção de mudas  
Plantio  
Irrigação  
Manejo e tratos culturais  
Manejo de plantas daninhas  
Doenças e métodos de controle  
Pragas e métodos de controle  
Normas gerais para uso de defensivos agrícolas na cultura do coqueiro  
Colheita e pós-colheita do coco  
Aspectos da comercialização e mercados do coco  
Coeficientes técnicos e custos de produção da cocoicultura irrigada no Brasil  
Referências  
Literatura recomendada

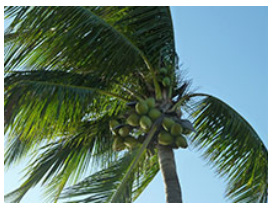
## Dados Sistema de Produção

### Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sistema de Produção, 1

ISSN 1678-197X 1

Versão Eletrônica  
2ª edição | Aug/2016



## A Cultura do Coqueiro

### Importância econômica da cocoicultura no Brasil

Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

No Brasil, a cocoicultura é de fundamental importância, estimando-se que gera emprego e renda no processo de produção, além dos inúmeros empregos indiretos gerados ao longo da cadeia produtiva. Em termos de empregos gerados, estudos na área informam que 1 ha de coco ocupa, em média, três pessoas em emprego direto e que cada emprego direto gera quatro empregos indiretos. De posse dessa relação, e considerando a área colhida no Brasil em 2013, que foi de aproximadamente 257.462 ha, tem-se um total de, pelo menos, 772.386 empregos diretos e 3.089.544 empregos indiretos gerados ao longo da cadeia produtiva do coco.

A cultura é importante na formação do Valor Bruto da Produção (VBP) do Nordeste. Em 2011, o VBP da cocoicultura chegou a representar 2% do VBP gerado por toda agricultura nordestina. Se for considerado apenas o VBP gerado pelas culturas perenes, a cocoicultura respondeu, por 10% do total. Devido a sua importância estratégica na década de 70, o governo estimulou essa atividade agrícola, fornecendo crédito rural para operações de custeio e investimento, aprovando incentivos fiscais e modernizando a estrutura física em estradas.

Nas últimas décadas, surgiu no cenário nacional um crescente interesse por parte dos produtores de diversos estados brasileiros pela cultura do coqueiro-anão voltado para atender o mercado de água-de-coco, como por exemplo: Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em virtude das possibilidades reais de mercado. Nesses estados, a cultura do coqueiro passou a constituir-se em mais uma alternativa agrícola, em função da rentabilidade desse agronegócio e a maior proximidade dos grandes centros consumidores, entre outros.

Com a expansão da cultura, o Brasil apresentou, entre 1984 e 2011, um incremento na área colhida de aproximadamente 110 mil hectares, dos quais, estima-se que 83% representados pela variedade de coqueiro-anão, 15% com coqueiro-híbrido e 2% com coqueiro-gigante. O deslocamento da cultura ocorreu, principalmente para o Norte e Sudeste (Tabela 1). Observa-se na tabela que a região Nordeste, em 1985, respondia por aproximadamente 94% da produção e 96% da área colhida com coco, e em 2011, participava com apenas 69,9% da produção e 81,1% da área total colhida. Em contrapartida, somando-se as produções das regiões Norte e Sudeste, observa-se que a participação destas, na produção total, passou de 5,6% para 28,1% entre 1985 e 2011. O aumento significativo tanto no percentual de produção e, principalmente, de produtividade observado nestas regiões, pode ser atribuído entre outros fatores, à utilização de cultivares mais produtivas e à adoção de novas tecnologias de cultivo.

**Tabela 1.** Percentuais de participação regional na produção e área colhida com coco, e evolução da produtividade, entre 1985 e 2011.

Região	Produção (%)		Área Colhida (%)		Produtividade (%)
	1985	2011	1985	2011	1985
Nordeste	94,4	70,0	96,2	81,1	86,6
Norte	3,8	12,9	2,3	9,9	66,4
Sudeste	1,8	15,2	1,5	7,8	234,1

Fonte: IBGE, 2013.

### Importância do coco seco no Brasil

A exploração do coco-seco no Brasil apresenta grande importância socioeconômica, uma vez que é explorada, predominantemente, por pequenos produtores com menos de 10 ha, localizados ao longo do litoral do Nordeste. Os frutos são colhidos com um ano de idade de maturação, dos quais se obtém o albúmen sólido, utilizado no consumo in natura ou pela indústria na produção de coco ralado e leite de coco, na fabricação de bebidas, margarinas, ração animal, óleos, álcool graxo, ácido graxo, glicerina, solventes, além de outros produtos. O mesocarpo (parte fibrosa da casca-do-coco) é também um importante coproduto, utilizado na produção de fibras marrons longas e curtas. A fibra, devido às características de elasticidade, durabilidade e resistência à tração e à umidade pode ser utilizada como matéria-prima na agricultura, no controle de erosão, bem como, na fabricação de colchões, bancos de veículos, tapetes, cordas, entre outros, além de substratos orgânicos para uso em floricultura e hortifruticultura. O óleo-de-coco continua 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. O ácido láurico 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. 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. Todos esses produtos são tensoativos utilizados na indústria cosmética e de higiene pessoal, farmacêutica e domissanitária. A produção nacional de produtos derivados láuricos a partir do óleo-de-coco colocará em uma nova perspectiva de mercado o setor dermocosmético nacional, com maior competitividade na economia globalizada.

Em função das importações crescentes do coco ralado, realizadas a partir da década de 90, o preço do coco-seco apresentou grande queda, não compensando na maioria das vezes o custo da colheita, afetando também o grau de investimento no setor, provocando diminuição na produção. Aliado a estes fatores, observa-se que os plantios atuais apresentam idade média avançada, estão sujeitos a problemas fitossanitários endêmicos e a déficits hídricos elevados durante grande parte do ano. Para tentar diminuir as importações, o Sindicato dos Produtores de Coco do Brasil (Sindicoco) conseguiu, em julho de 2002, sensibilizar as autoridades da Câmara de Comércio Exterior (CAMEX), que, assessorados pelo Comitê Executivo de Gestão (GECEX), aprovou as Medidas de Salvaguardas do Coco, submetendo as importações de coco-seco a cotas estipuladas pelo governo. Estas medidas expiraram em meados de 2012, possibilitando assim o retorno da importação do coco-ralado. Para evitar essa nova ameaça, o SINDCOCO obteve junto ao governo federal a elevação da tarifa externa comum (TEC) de 10% para 55%, a qual incide sobre o produto em sua origem. Mas parece que essa medida do governo não surtiu o efeito desejado, pois, segundo o Sindicoco, o volume de importações do coco-seco ralado desidratado, entre janeiro e outubro de 2014, totalizou 20,5 mil toneladas do produto. Quantidade que representou aproximadamente 77% do consumo nacional aparente no referido período, o que reafirma a potencial ameaça que paira no cenário para a cocoicultura brasileira.

### Importância do coco-verde no Brasil

O aumento significativo da demanda por água-de-coco, atribuído em parte ao crescimento da renda per capita e a um estilo de vida mais saudável, exigiu, nas últimas décadas, uma rápida expansão da produção para o atendimento dessa demanda. A utilização do coqueiro-anão, pelo seu alto poder produtivo, foi de fundamental importância para o aumento da produção e da produtividade, o que gerou inúmeras oportunidades de negócios no aproveitamento desse novo nicho de mercado, garantindo maior rentabilidade e atratividade para novos empreendimentos nesse agronegócio.

Estima-se que, atualmente, mais de 85.000 ha se encontram implantados com coqueiro-anão nas regiões brasileiras, o que refletiu no aumento das produtividades regionais. No Nordeste, entre 1984 e 2011, a produtividade e área colhida cresceram, respectivamente, 99% e 42% devido, principalmente, à alta produtividade gerada pelos plantios localizados nos perímetros irrigados nos estados nordestinos. No Sudeste, a produtividade e área colhida evoluíram 233% e 844%, respectivamente, no mencionado período, devido ao fato de os novos plantios realizados a partir de 1980 terem sido exclusivamente com coqueiro-anão. No Norte, a produtividade e área colhida evoluíram respectivamente 59% e 807% em função das condições edafoclimáticas favoráveis à cultura, do uso de cultivares mais produtivas (coqueiro-anão e híbridos) e da adoção de novas tecnologias de cultivo. Na região Centro-Oeste, a cocoicultura sempre se mostrou insignificante. A dificuldade da expansão da cultura nessa região deve-se, principalmente, à predominância das grandes propriedades agrícolas ligadas ao agronegócio; estas, altamente mecanizadas e dedicadas, prioritariamente, à produção de grãos para exportação, bem como as áreas ocupadas pela pecuária.

Tem-se observado nos últimos anos uma grande demanda para exportação da água-de-coco para os EUA e com potencial também para a Europa. Mas, em contrapartida, existe a ameaça do aumento da importação da água-de-coco concentrada, obtida a partir do coco-seco, proveniente de países asiáticos, diretamente para as indústrias nacionais, o que é preocupante por colocar em risco direto a atividade dos produtores de coco-verde no Brasil.

**Autores deste tópico:**Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

## Exigências climáticas do coqueiro

Edson Eduardo Melo Passos

Como as demais palmáceas, o coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma planta essencialmente tropical, encontrando condições climáticas favoráveis entre as latitudes 20° N e 20° S.

### Temperatura

O coqueiro requer um clima quente, sem grandes variações de temperatura, com média anual em torno de 27 °C e oscilações diárias de 5 °C a 7 °C, consideradas ótimas para o crescimento e produção. Mínimas diárias inferiores a 15 °C modificam a morfologia do coqueiro e, mesmo que de pequena duração, provocam desordens fisiológicas, tais como a parada do crescimento e o abortamento de flores.

Temperaturas mais elevadas que a ótima são toleradas, tornando-se prejudiciais apenas quando coincidem com baixa umidade atmosférica, agravada pelo ventos quentes e secos, provocando alta taxa de transpiração foliar, que não pode ser compensada pela absorção de água através das raízes. A temperatura determina também, a altitude em que o coqueiro pode ser cultivado. No Sri Lanka, situado a 8° N de latitude, são encontrados coqueiros a 750 m acima do nível do mar, enquanto na Jamaica, a 18° N, coqueiros acima de 150 m não são comercialmente cultivados. À medida que se distancia da linha do equador, o limite máximo de altitude torna-se mais baixo.

### Umidade atmosférica

Pela distribuição geográfica da cultura do coqueiro, pode-se concluir que os climas quentes e úmidos são os mais favoráveis ao desenvolvimento dessa planta. Umidade relativa do ar inferior a 60% é prejudicial ao crescimento dessa espécie. Em regiões onde o lençol freático é pouco profundo (1 a 4 m), o aumento da transpiração foliar, provocado pela redução da umidade atmosférica, induz um aumento na absorção de água e, conseqüentemente, de nutrientes pelas raízes. Por outro lado, quando a umidade é muito elevada, verifica-se uma redução da absorção de nutrientes, devido à redução da transpiração, com queda prematura dos frutos, favorecendo a propagação de doenças fúngicas.

### Pluviosidade

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 1.500 mm, com pluviosidades mensais nunca inferiores a 130 mm. Um período de três meses, com menos de 50 mm de precipitação por mês, é considerado prejudicial ao coqueiro. Essa situação é amenizada em ambiente onde o lençol freático é pouco profundo (1 m a 4 m), ou quando o fornecimento de água é possível através da irrigação.

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. Contudo, uma excessiva quantidade de chuva, por um longo período, pode ser prejudicial, causando as seguintes conseqüências: redução da insolação; possível falta de aeração do solo; lixiviação dos elementos minerais; e, ainda, dificuldade de ocorrer uma boa fecundação.

### Intensidade luminosa – 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. Uma insolação de 2.000 horas anuais, com no mínimo 120 horas por mês, é considerada ideal. No entanto, a insolação não é um bom método para avaliar a incidência de energia luminosa, devendo-se considerar principalmente a radiação solar.

### 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.

**Autores deste tópico:**Edson Eduardo Melo Passos

## Solos

Fernando Luis Ultra Cintra

Em geral, o coqueiro apresenta melhores condições de adaptação a solos leves e bem drenados, mas que permitam bom suprimento de água para as plantas.

A adaptação do coqueiro aos Neossolos Quartzarênicos (Areias Quartzosas) do Litoral nordestino, seu habitat, está quase sempre associada à presença de lençol freático pouco profundo, compensando, assim, sua baixa capacidade de retenção de água, situação esta encontrada em solos da Baixada litorânea. Quando o lençol freático é profundo, caso dos solos dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste, região em franca expansão da cocoicultura para água de coco, é necessário o suprimento de água para as plantas por meio da irrigação.

O deslocamento da cultura do coqueiro para regiões não convencionalmente cultivadas trouxe, como conseqüência, uma série de problemas tecnológicos, os quais, na sua grande maioria, ainda se encontram em fase de estudo. Nos Tabuleiros Costeiros, um dos problemas mais graves diz respeito à existência de camadas coesas subsuperficiais, comuns nos solos dessa unidade paisagem. Essas camadas interferem na forma com que a água é retida, na aeração e na resistência à penetração das raízes. Por apresentarem elevados níveis de adensamento, reduzem a profundidade efetiva do solo, dificultando a circulação normal de água e ar. Por outro lado, se estão muito superficiais, deixam as plantas vulneráveis ao tombamento. Em plantios de coqueiro, esse conjunto de características põe em risco a cocoicultura, promovendo danos ao crescimento e desenvolvimento das plantas, principalmente, quando se utiliza o coqueiro-anão-verde, mais exigente em água e nutrientes.

Os solos que predominam nos tabuleiros são, em geral, arenosos, favoráveis, portanto, ao coqueiro; porém apresentam baixos teores de matéria orgânica e de nutrientes, baixa capacidade de retenção de água e lençol freático muito profundo. Como agravante, as precipitações pluviais são concentradas em cinco a seis meses contínuos, gerando déficit hídrico para culturas de ciclo longo, perenes ou semiperenes, cultivadas em regime de sequeiro. A cultura do coqueiro se enquadra nessa categoria, necessitando, dessa forma, de cuidados especiais quanto ao fornecimento regular de água e nutrientes a fim de que seja possível sua exploração econômica nessa ecorregião.

Como os riscos para a exploração do coqueiro-anão nos Tabuleiros Costeiros estão relacionados quase sempre ao baixo suprimento de água para as plantas, o seu cultivo tem sido viável, predominantemente, em sistemas irrigados. Além de regular o suprimento de água, a irrigação reduz a expressão do adensamento da camada coesa, a qual, na presença de umidade, se torna friável, permitindo a penetração das raízes e o aprofundamento do sistema radicular. Essa condição permite a ampliação da área de solo a ser explorada pelas raízes, melhorando o suprimento de água e nutrientes, e reduzindo a vulnerabilidade das plantas a estresses hídricos.

Apesar dessas limitações, é possível o cultivo do coqueiro em outras regiões que não a Baixada Litorânea, devendo-se utilizar, no entanto, sistemas tecnificados, irrigados ou não, mas que garantam a manutenção de umidade e de nutrientes no solo por toda vida útil das plantas. É imprescindível a utilização de práticas culturais que impeçam a perda rápida de água após a estação chuvosa e o revolvimento excessivo do solo. Com esses cuidados, será possível a obtenção de produtividades compatíveis com os investimentos aplicados, boas relações custo/benefício e sustentabilidade da atividade agrícola.

## Manejo do solo

O manejo do solo nas entrelinhas de culturas perenes é um pré-requisito importante para promover o arejamento da camada explorada pelas raízes e facilitar a absorção de água e nutrientes. Se feito de forma inadequada, no entanto, pode intensificar a erosão e promover compactação subsuperficial. Nos solos dos tabuleiros com camada coesa, esse efeito é muito grave, pois a combinação de horizonte coeso com camada compactada tende a acelerar o processo de degradação do solo podendo criar situações insustentáveis para exploração agrícola.

O produtor deverá ter sempre em mente que o melhor manejo é aquele em que se utiliza o mínimo possível de operações mecanizadas. O bom senso é que vai determinar quantas operações serão necessárias, devendo-se, sempre que possível, restringir a duas ou, no máximo, três operações ao ano. Deve-se optar pela manutenção da cobertura vegetal durante a época chuvosa, quando os teores de água no solo são elevados, e reduzi-la durante o período seco. Essa estratégia tem sido bastante utilizada em diversas fruteiras cultivadas no Nordeste.

No manejo do solo utilizando disco, o objetivo principal consiste em cortar o solo a determinada profundidade da superfície e fazer a inversão da área cortada, visando-se, com isso, proporcionar melhores condições físicas para o desenvolvimento da cultura. A vantagem desse preparo do solo é bastante discutível, principalmente para os Tabuleiros Costeiros. Em muitos solos dessa unidade de paisagem, a "camada arável" se reduz a poucos centímetros, fazendo com que essa prática acelere a degradação da matéria orgânica e deixe o solo mais vulnerável à erosão. Por esse motivo, acredita-se que a operação de preparo utilizando hastes (escarificador) seja mais recomendável, principalmente em pomares jovens, onde o sistema radicular ainda não ocupou toda a área das entrelinhas. Entre as vantagens desse sistema, pode-se citar o menor consumo de energia, a manutenção da cobertura vegetal sobre o solo e o rompimento de camadas adensadas e/ou compactadas superficiais, quando existentes.

## Conservação do solo

Devido à preferência para o plantio do coqueiro em áreas com relevo plano a suavemente ondulado e em solos arenosos, bem drenados, as práticas conservacionistas devem ser direcionadas para melhorar a estrutura do solo por meio da adição de matéria orgânica e minimização de práticas mecanizadas. Entre as estratégias a serem adotadas, recomenda-se substituir, sempre que possível, a grade por escarificador, realizar alternância de capinas, reduzir a frequência de operações mecanizadas, utilizar coberturas vegetais (leguminosas) nas entrelinhas, cuidando-se para evitar competição por água e nutrientes, e promover a utilização dos resíduos da cultura como cobertura morta, entre outras práticas que propiciem a utilização dos recursos naturais disponíveis e que tenha o cunho de conservação ambiental.

**Autores deste tópico:**Fernando Luis Dultra Cintra

## Adubação do coqueiro

Lafayette Franco Sobral

A nutrição equilibrada do coqueiro constitui-se em pré-requisito de fundamental importância para que se obtenha uma produção adequada. A determinação da necessidade de adubação e/ou de calagem do coqueiral deverá ser realizada tomando-se como base os resultados das análises do solo e foliar.

## Análise de solo

Em áreas já implantadas, recomenda-se a coleta de amostras na projeção da copa das plantas, que corresponde a um raio de 2 m a partir do caule. Deve-se coletar 20 subamostras, tomadas a uma profundidade de 0 a 20 cm, para uma área homogênea de aproximadamente 10 ha. As amostras coletadas nas entrelinhas devem ser tomadas também a uma profundidade de 0 a 20 cm, e tem como objetivo avaliar a acidez do solo, para possível correção por meio da calagem. Somente em casos em que haja suspeita de acidez subsuperficial, a amostragem deverá ir até os 40 cm de profundidade.

## Análise foliar

De acordo com a idade e o desenvolvimento das plantas, são coletadas as folhas nas posições 9, em plantas jovens, e 14 nas plantas adultas, visto que os padrões de comparação, chamados níveis críticos, foram desenvolvidos para estas duas posições. Deve-se sempre levar em consideração que as folhas a serem amostradas devem estar localizadas no meio da copa da planta. Em uma planta jovem com 20 folhas, a folha a ser amostrada é a 9. Pois, dividindo-se 20 por 2, encontra-se 10. E a folha 9 é a mais próxima do meio da copa (posição 10). Para encontrar a folha 9, conta-se a partir da primeira folha completamente aberta. Em plantas adultas, a identificação da folha 14 é feita caminhando-se em torno da planta visando à localização da inflorescência mais recentemente aberta, a qual está na base da folha 10, ou seja na parte da folha que se prende ao caule. A folha 9 está numa posição quase que oposta à folha 10 (formando um ângulo de 160° com esta) e é aquela que tem, em sua axila, a próxima inflorescência a abrir. A folha 14 localiza-se abaixo da folha 9 e, no cacho que está sobre ela, os frutos são do tamanho de um punho. Entretanto, o tamanho dos frutos é uma forma auxiliar de identificação, já que pode variar com a velocidade de emissão das folhas. Note-se que as inflorescências e os cachos sempre se desenvolvem de um mesmo lado da folha. Identificada a folha a ser amostrada, devem ser coletados três folíolos de cada lado da sua parte central. Somente os 10 cm centrais do folíolo serão acondicionados em sacos de papel.

As amostras devem ser coletadas em áreas homogêneas com aproximadamente 10 ha, tomando-se 25 plantas para compor uma amostra de coqueiros de origem genética desconhecida, 20 plantas para coqueiros híbridos e 15 plantas para coqueiros anões. As amostras devem ser coletadas no início do período seco, ente 7 e 11 h da manhã. Quando há ocorrência de precipitação superior a 20 mm, torna-se necessário aguardar 36 h para nova coleta de folhas.

Quando não for possível o envio das amostras no mesmo dia, elas devem ser mantidas em refrigerador com prazo máximo de 3 dias após a coleta. A identificação da amostra deverá conter nome do proprietário e da propriedade, posição da folha amostrada, idade da planta, data de coleta e localização da amostra no plantio.

A interpretação dos resultados de análise para fins de verificação do estado nutricional da planta é feita utilizando-se os níveis críticos contidos nas Tabelas 1 e 2. Valores acima dos níveis críticos indicam que a planta está suficientemente nutrida em relação ao nutriente, e que valores abaixo do nível crítico indicam deficiência.

**Tabela 1.** Níveis críticos de N, P, K, Mg e S na folha 9 e de N, P, K, Ca, Mg, S, Cl e Na Mn, Zn, Cu, B, e Fe na folha 14 do coqueiro-gigante e coqueiro-híbrido.

	Folha 9 (planta jovem)		Folha 14 (planta adulta)	
	Gigante	Híbrido	Gigante	Híbrido
	-----g kg <sup>-1</sup> -----			
N	22,0	22,0	N	22,0
P	1,3	1,3	P	1,3
K	11,5	17,0	K	11,5
Ca	3,0	3,0	Ca	3,0
Mg	2,4	2,6	Mg	2,4
S	1,3	1,3	S	1,3
Cl			Cl	
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----			
B			B	
Cu			Cu	
Mn			Mn	
Zn			Zn	

Nota: N (Nitrogênio); P (fósforo); K (potássio); Mg (magnésio); S (enxofre); Ca (cálcio), Cl (cloro) Na(sódio); Mn (manganês), Zn (zinco), Cu (cobre), B (boro) e Fe (ferro).

**Tabela 2.** Níveis críticos de N, P, K, Ca, Mg, S, Cl e Na Mn, Zn, Cu, B, e Fe nas folhas 9 e 14 do anão verde.

Nutriente	Folha 9 (planta jovem)		Folha 14 (planta adulta)	
		-----g kg <sup>-1</sup> -----		
N	21,0		22,0	
P	1,50		1,40	
K	16,0		15,0	
Ca	3,0		3,5	
Mg	3,0		3,30	
S	1,3		1,5	
Cl	8,0		7,5	
Na	1,5		1,3	
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----			
B	17		20	
Cu	5,0		5,0	
Mn	60		65	
Zn	14		15	
Fe	35		40	

O coqueiro, quando está sob estresse nutricional, mostra sintomas que são específicos para cada nutriente, os quais são apresentados na Tabela 3. Sempre é aconselhável a confirmação do sintoma através da análise foliar. Caso o teor na folha esteja menor que o nível crítico, é muito provável que o sintoma identificado corresponda ao nutriente.

**Tabela 3.** Principais sintomas de deficiência mineral, processo de aparecimento dos sintomas e forma de correção do estado nutricional em coqueiros.

Nutrientes	Sintomas	Aparecimento dos sintomas	Correção
Nitrogênio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• amarelecimento gradual nas folhas do coqueiro.</li> <li>• diminuição do número de flores femininas.</li> <li>• em estágio avançado, há um decréscimo do número e tamanho das folhas e estreitamento do estipe, causando o que se chama "ponta-de-lápis".</li> </ul> <p>* estes sintomas têm como causas baixa pluviosidade, condições de solo desfavoráveis à mineralização do N e presença de ervas daninhas na área do plantio.</p>	* das folhas mais velhas para as mais novas.	* adubação nitrogenada à base de ureia, sulfato de amônio e/ou adubação orgânica, ou quando for o caso, drenagem do solo e eliminação de gramíneas.
Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diminuição do crescimento da planta.</li> </ul> <p>* folhas com coloração verde mais escura.</p> <p>Na folha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aparecimento de manchas cor de ferrugem nos dois lados do folíolo.</li> </ul>		* adubação com superfosfato simples, em solos com teor baixo de enxofre, e com superfosfato triplo e rochas fosfatadas.
Potássio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pequeno amarelecimento dos folíolos, sendo mais intenso na extremidade, dos mesmos a qual pode tornar-se escurecida.</li> </ul> <p>Na planta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• amarelecimento das folhas no meio da copa e posterior secação das folhas mais velhas.</li> </ul> <p>* as folhas mais novas permanecem verdes.</p>	* das folhas mais velhas para as mais novas.	* adubação com cloreto de potássio ou outra fonte deste elemento.
Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inicialmente os folíolos ficam amarelados e com manchas alaranjadas e, a seguir, secam nas margens e nas extremidades.</li> </ul> <p>* diminuição do tamanho dos frutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• folíolos com manchas amarelas arredondadas, tornando-se marrons no centro.</li> </ul>	* nas folhas mais velhas.	* adubação com cloreto de sódio, caso não se esteja adubando com cloreto de potássio.
Cálcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manchas uniformemente distribuídas nos folíolos.</li> <li>• a partir da folha n<sup>o</sup> 4, essas manchas concentram-se nos folíolos da base da folha.</li> </ul> <p>* manchas marrons também podem aparecer na base da ráquis foliar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nas partes extremas do folíolo e expostas ao sol, o amarelecimento é mais intenso, enquanto, próximo à ráquis da folha, os folíolos permanecem verdes.</li> </ul>	* primeiro aparecem nas folhas n <sup>o</sup> 1, 2 e 3, progredindo para as folhas mais velhas.	* aplicação de calagem e/ou gessagem para suprir a deficiência.
Magnésio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• em caso de deficiência severa, ocorre a morte do tecido nas extremidades dos folíolos, que ficam amarelo-escuros. Neste estágio, observam-se manchas que deixam passar a luz.</li> </ul> <p>No coqueiro jovem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• folhas amarelas e alaranjadas, podendo tornar-se escuras nas extremidades dos folíolos, com o agravamento da deficiência.</li> </ul>	* nas folhas mais velhas.	* aplicação de calagem ou adubos magnesianos.
Enxofre	<p>No coqueiro adulto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• redução no número de folhas vivas, que amarelecem.</li> </ul> <p>* tombamento das folhas mais velhas devido ao enfraquecimento da ráquis.</p> <p>* folíolos apresentam-se unidos pela extremidade.</p>	* nas folhas mais novas.	* adubação com fertilizantes à base de enxofre.
Boro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• com a progressão da deficiência, os folíolos da base das ráquis diminuem de tamanho, podendo inclusive desaparecer.</li> <li>• nos casos mais graves, o ponto de crescimento deforma-se completamente, e paralisa o desenvolvimento da planta, podendo causar sua morte.</li> </ul>	* nas folhas mais novas.	* em coqueiro jovem – aplicação de 30 g de bórax na axila da folha n <sup>o</sup> 4 da planta com sintomas. * em coqueiros adultos – aplicação no solo de 50 g de bórax por planta com sintomas.

<p>Cobre</p>	<p>* a ráquis da folha torna-se flácida e em seguida enverga.                  * quase simultaneamente, os folíolos começam a secar as extremidades, passando do verde ao amarelo e, por fim, ao marrom – aspecto queimado.                  * quando a deficiência se agrava, a planta seca completamente e as novas folhas emitidas são pequenas e amarelas.                  * a deficiência é mais comum em plantas com até dois anos de idade.</p>	<p>* nas folhas novas.                  * em solos com baixo teor de cobre no solo, deve-se aplicar na cova de plantio 20 g de sulfato de cobre misturando-se bem à terra antes de preencher a cova.                  * em plantas com idade entre um e dois anos aplicar 100 g de sulfato de cobre por planta com sintomas.</p>
--------------	---	--

### Calagem

Na cultura do coqueiro, a calagem pode ser efetuada na área como um todo, localizada na projeção da copa e na cova ou sulco de plantio. Caso o alumínio (Al<sup>3+</sup>) esteja acima de 5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de solo, a calagem deve ser efetuada na área toda, no sentido de reduzir a toxidez. Na hipótese de alumínio, cálcio e magnésio baixos, a calagem deve ser efetuada na área do círculo, que tem como centro o caule e como limite a projeção da copa. Nos dois métodos, a incorporação é importante, pois favorece as reações de dissolução do calcário. O espaço de tempo entre a calagem e a adubação, deve ser de, no mínimo, 60 dias. A aplicação de calcário na cova de plantio é recomendada para evitar que a presença do Al<sup>3+</sup> iniba o crescimento radicular. A quantidade de calcário a ser aplicada por cova é obtida com base na dose de calcário para 1 há com 0,2m de profundidade. Por exemplo: considerando uma dose de calcário de 2000 kg ha<sup>-1</sup> a ser aplicada em 1 ha (100mx100mx0, 2m) 2000 m<sup>-3</sup> tem-se 1 kg de calcário por m<sup>-3</sup>. Considerando uma cova medindo 0,8m nas três dimensões, tem-se 0, 512 m<sup>-3</sup> por cova. A quantidade de calcário será 0,512 kg que deverá ser misturado à terra que vai preencher a cova de plantio.

### Adubação

Em solos onde o teor de P no solo é menor que 10 mg dm<sup>-3</sup>, é recomendável misturar com o volume de solo a ser utilizado para encher a cova de plantio, 800 g de superfosfato simples. Quando o plantio for feito em sulco, a quantidade de superfosfato simples deverá ser ajustada ao volume a ser ocupado pela muda.

A Tabela 4 contém doses de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O recomendadas para adubação do coqueiro-gigante, em condições de sequeiro, considerando-se da implantação ao sétimo ano, fase que antecede, em média, o período de produção, podendo ser usada em solos com baixos teores de P de K ou em casos onde não tenham sido feitas análise de solo e/ou de folha. Para recomendação de adubações mais precisas, torna-se necessária a realização dessas análises.

**Tabela 4.** Doses anuais de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O recomendadas para o coqueiro-gigante cultivado em solos com baixos teores de P e de K.

Idade da Planta (anos)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		-----g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> -----	
1	130 <sup>1</sup>	50	130 <sup>1</sup>
2	150	50	150
3	180	60	180
4	225	75	225
5	300	100	300
6	450	150	450
7	900	300	900

Nota: <sup>1</sup> A adubação com nitrogênio e potássio deverá ser iniciada 30 dias após o plantio; <sup>2</sup> 800 g de superfosfato simples deverá ser utilizado como fonte de fósforo, o qual deverá ser misturado ao volume de terra que preencherá a cova de plantio.

Para o coqueiro-gigante em produção, podem-se utilizar as sugestões de adubação contidas na Tabela 5. Não se dispõe de recomendações de adubação para o coqueiro híbrido em produção. As recomendações para o coqueiro-anão poderão ser utilizadas, desde que sejam feitos os devidos ajustes para a produtividade das plantas.

**Tabela 5.** Sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-gigante em produção, com base em análises foliar e de solo.

Níveis de N, P e K na folha e no solo			
Produtividade frutos planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	-----N folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----		
	< 16	16 – 17	> 17
	-----N (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )-----		
20 – 40	700	500	350
40 – 60	900	700	500
> 60	1.050	900	700
-----P folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----			
< 1,0	1,0 – 1,2	> 1,2	
P Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )			
Baixo	Médio	Alto	
-----P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )-----			
20 – 40	200	100	50
40 – 60	300	200	100
> 60	400	300	200
-----K folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----			
< 6,0	6,0 – 8,0	> 8,0	
K Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )			
< 30	30 - 45	> 45	
-----K <sub>2</sub> O (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )-----			
20 – 40	600	900	300
40 – 60	900	600	600
> 60	1.200	1.500	1.200

Em plantios de sequeiro, os fertilizantes poderão ser aplicados em dose única no final do período chuvoso. Quando a fonte de N for a ureia o fertilizante deve ser incorporado para evitar perdas de nitrogênio por volatilização.

Na Tabela 6, estão as sugestões de adubação para o coqueiro-anão irrigado na fase de crescimento. Esta tabela somente deve ser utilizada em coqueiros com, no mínimo, 15 folhas o que corresponderia à Folha 9, próxima do meio de copa.

**Tabela 6.** Sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-anão em formação com base em análises foliar e de solo.

Idade da planta (anos)	Níveis de N, P e K na folha e no solo		
	N na folha 9 (g kg <sup>-1</sup> )		
	< 16	16 – 21	> 21
		----- N (g planta <sup>-1</sup> ) -----	
1 – 2	600	450	300
2 – 3	900	750	600
		P na folha 9 (g kg <sup>-1</sup> )	
	< 1,2	1,2 – 1,5	> 1,5
		P solo Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	Baixo	Médio	Alto
		----- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g planta <sup>-1</sup> ) -----	
1 – 2	200	150	100
2 – 3	300	200	100
		K na folha 9 (g kg <sup>-1</sup> )	
	< 12	12 – 16	> 16
		K solo Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	< 30	30 – 45	> 45
		----- K <sub>2</sub> O (g planta <sup>-1</sup> ) -----	
0 – 1	600	400	200
1 – 2	900	700	500
2 – 3	1.200	900	600

Em plantios irrigados e que disponham de injetor de fertilizantes, tanto o N quanto o K podem ser aplicados via fertirrigação. Na utilização desta técnica, é aconselhável verificar se as doses calculadas estão efetivamente chegando às plantas, pois diferenças de pressão e eventuais resíduos oriundos da incompleta dissolução dos fertilizantes podem influenciar na distribuição correta das quantidades. Isto pode ser feito através da coleta de amostras de solução nos emissores. As amostras deverão ser coletadas depois de estabilizada a quantidade de solução que chega aos microaspersores, em recipientes previamente lavados com água desmineralizada, e enviadas ao laboratório para análise. Na tabela 7, são apresentadas sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-anão irrigado em produção.

**Tabela 7.** Sugestões de adubação com N, P e K para o coqueiro-anão irrigado em produção com base em análises foliar e de solo.

Produtividade (frutos planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	Níveis de N, P e K na folha e no solo		
	-----N folha 14 (g kg <sup>-1</sup> )-----		
	< 16	16 – 20	> 20
		----- N (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) -----	
100 – 150	1.000	800	500
150 – 200	1.300	1.000	700
> 200	1.600	1.300	900
		----- P folha 14 (g kg <sup>-1</sup> ) -----	
	< 1,10	1,10 – 1,45	> 1,45
		P Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	Baixo	Médio	Alto
		----- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) -----	
100 – 150	200	100	-
150 – 200	400	300	200
> 200	600	400	300
		----- K folha 14 (g kg <sup>-1</sup> ) -----	
	< 9,0	9,0 – 10,0	> 10,0
		K Mehlich-1 (mg dm <sup>-3</sup> )	
	< 30	30 – 45	> 45
		----- K <sub>2</sub> O (g planta <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) -----	
100 – 150	1.200	900	600
150 – 200	1.500	1.200	900
> 200	1.800	1.500	1.200

O nível crítico e a interpretação do de P no solo nas Tabelas 5, 6 e 7 depende do teor de argila conforme é mostrado na Tabela 8, pois, o extrator Mehlich-1 é sensível ao teor de argila. Quanto maior o teor de argila, menor é o nível crítico de P no solo.

**Tabela 8.** Faixas para interpretação do teor de P no solo pelo Mehlich-1 em função do teor de argila.

Argila g kg <sup>-1</sup>	Classe textural	Classes de teores de P no solo		
		Baixo	Médio	Adequado
			-----mg dm <sup>-3</sup> -----	
<150	Arenosa	0- 10	10,1 – 20	>20
150- 350	Média	0 - 7	7,1 - 15	>15
>350 - <600	Argilosa	0 - 4	4,1 - 8	>8

Quando o nível de cálcio na folha 14 for menor que 3,0 g kg<sup>-1</sup> e o de magnésio (Mg) menor que 2,0 g kg<sup>-1</sup>, recomenda-se checar os resultados da análise de solo para necessidade de calagem. Havendo necessidade, o cálcio e o magnésio poderão ser supridos através de calcário dolomítico, embora este seja de solubilização lenta. Não havendo necessidade de calagem, o cálcio pode ser fornecido via sulfato de cálcio (gesso) através de aplicação localizada em doses de até 5 kg planta<sup>-1</sup> em solos com teor de argila menor que 20%. O Mg poderá ser fornecido via óxido de magnésio (MgO) ou sulfato de magnésio. Na tabela 9 estão sugestões de adubação com Mg com base na análise foliar.

**Tabela 9.** Sugestões de adubação com o Mg com base na análise da folha.

Quando o enxofre (S) na folha estiver abaixo de 1,5 g kg<sup>-1</sup> e as fontes de N, P e K não contiverem S, aplicar 100 g de S elementar por planta.

Quanto aos micronutrientes boros (B), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn), sugestões de adubação com base em análises de solo e folha são apresentadas na Tabela 10.

**Tabela 10.** Sugestões de adubação com micronutrientes B, Cu, Mn e Zn com base nas análises foliar e de solo.

Nutriente/método de Análise	Teor no solo mg dm <sup>-3</sup>	Teor na folha mg kg <sup>-1</sup>		Fertilizante g planta <sup>-1</sup>
		9	14	
B (Água quente)	0 a 0,6	<17	<20	Bórax 50
	>0,6	> ou =17	> ou =20	-
Cu (Mehlich-1)	0 a 0,9	<5	<5	Sulfato de cobre 100
	>0,9	> ou =5	> ou =5	-
Mn (Mehlich-1)	0 a 9	<60	<65	Sulfato de Manganês 100
	>9	> ou =60	> ou =65	-
Zn (Mehlich-1)	0 a 1,8	<14	<15	Sulfato de Zinco 120
	>1,8	> ou =14	> ou =15	-

A verificação da rentabilidade da adubação do coqueiro pode ser feita de maneira prática, considerando-se a quantidade de frutos necessários para cobrir os custos com os fertilizantes. A relação preço do coco/preço do fertilizante tem forte influência na rentabilidade da fertilização; pois, quando esta é favorável, um menor número de frutos é necessário para cobrir os custos do fertilizante. Entretanto, quando o preço do coco está baixo ou o preço dos fertilizantes está alto, a citada relação torna-se desfavorável ao produtor. Assim, é necessário um maior número de frutos, para cobrir os custos da adubação, diminuindo a rentabilidade. O produtor deve sempre lembrar que os efeitos diretos do fertilizante no aumento de produção do coqueiro somente ocorrem dois anos após a adubação. Como consequência deste fato, os financiamentos de custeio para a cultura do coqueiro deveriam ter prazo mínimo de dois anos.

**Autores deste tópico:**Lafayette Franco Sobral

## Cultivares de coqueiro

Wilson Menezes Aragão

Semíramis Rabelo Ramalho Ramos

Maria Clea Santos Alves

O gênero *Cocos* é constituído apenas pela espécie *Cocos nucifera* L., a qual é composta de algumas variedades, entre as quais, as mais importantes são *Typica* (coqueiro-gigante) e *Nana* (coqueiro-anão). Os híbridos de coqueiro mais utilizados são resultantes dos cruzamentos entre essas variedades (híbrido intervarietal).

No Brasil, existe uma área plantada de 257.157 ha, com produção superior a 2.820.468 toneladas de frutos por ano, se constituindo na quarta produção mundial, depois da Indonésia, Filipinas e Índia, com produções de frutos (toneladas/ano) de 18.300.000, 15.353.200 e 11.930.000, respectivamente (FAOSTAT, 2014). Segundo o Sindicato Nacional dos Produtores de Coco (Sindcoco), em torno de 70%, 20% e 10% dos plantios de coqueiro no país, são formados pelas cultivares gigante, anão e híbrido intervarietal, respectivamente. Entretanto, as principais demandas de sementes para implantação de áreas com coqueiro, são do anão verde para água de coco e do híbrido intervarietal anão x gigante. Esta cultivar é considerada de múltiplo uso in natura e agroindustrial, principalmente, na produção de fibra, copra (álbumen sólido desidratado a 6% de umidade), óleo, ácido láurico, entre outros produtos e subprodutos do coco.

O coqueiro-gigante é ainda bastante explorado, principalmente pelos pequenos produtores de coco. É uma variedade rústica, mais adaptada que outras cultivares de coqueiro às condições de estresses bióticos e abióticos. De crescimento rápido e longa fase vegetativa, inicia o florescimento entre 5 e 7 anos em condições ecológicas ideais de exploração e atinge, na idade adulta, entre 20 m a 30 m de altura. Essa variedade pode produzir de 60 a 80 frutos/planta/ano, de tamanho variando de médio a grande, cuja colheita do coco seco, ocorre entre 11-12 meses após os fenômenos reprodutivos. A sua vida útil econômica é de 60 a 70 anos. No Brasil, é muito empregado, in natura para uso culinário (na produção de doces, bolos etc.), bem como na agroindústria de alimentos para leite de coco, farinha de coco, entre outros. A copra (álbumen sólido desidratado a 6% de umidade) do fruto do coqueiro-gigante é rica em óleo, como os teores entre 68% e 70% determinados por Passos e Cardoso (2012), na do gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBRPF). A água de coco dessa variedade é pouco demanda para consumo in natura, devido a apresentar, em geral, um baixo valor sensorial de sabor, mas, tanto a produção (516,25 ml) segundo Passos et al., (2006) e Aragão et al., (2009) quanto o teor de potássio (353,9 mg/100 g) determinado por Chattopadhyay et al., (2013), na água dos frutos colhidos com 7 meses de idade, são bem superiores às do coqueiro-anão.

A variedade *Nana* (coqueiro-anão) é composta pelas cultivares amarela, verde, e vermelha. No Brasil, a principal demanda para plantio, é da cultivar verde. Essa variedade apresenta desenvolvimento vegetativo lento, estipe praticamente cilíndrico, folhas numerosas, porém curtas (4 m a 5 m de comprimento), atingindo na idade adulta 10 m a 12m de altura. É uma variedade precoce, cujo florescimento ocorre, em média, de 2,5 a 2,9 meses, significando que a produção e as primeiras colheitas de frutos para água de coco, ocorrem nas plantas com idade de 3 anos a 3 anos e 4 meses (ARAGÃO et al., 2004). Produz de 150 a 200 frutos/planta/ano de tamanho pequeno, e a planta tem vida útil em torno de 30 a 40 anos. É menos tolerante ao ataque de pragas, como ácaro, doenças foliares, anel vermelho, entre outras, sendo mais exigente ao clima e solo do que o coqueiro-gigante.

O coqueiro-anão é a variedade mais empregada no Brasil para usos in natura e industrial da água de coco, inclusive, com qualidade sensorial superior às demais cultivares. As maiores produções médias de água de coco (média de 6 anos avaliados na Baixada Litorânea e nos Tabuleiros Costeiros), ocorrem entre os meses 6 (347,99 ml) e 7 (331,73 ml), após os fenômenos reprodutivos. As composições químicas médias (média dos meses 6 e 7) da água do anão-verde-do-Brasil-de-Jiqui (AVEBrJ), anão-amarelo-do-brasil-de-gramame (AABrG) e anão-vermelho-de-camarões (AVC), são respectivamente, as seguintes: pH – 5,17, 5,22 e 5,24; °Brix – 5,95, 6,4 e 6,1; teor de glicose (g/100 g) – 3,17, 1,98 e 2,21; teor de frutose (g/100 g) – 3,15, 2,37 e 2,49; e teor de sacarose (g/100 g) – 0,40; 0,67 e 0,65. Observa-se que, independentemente da cultivar de anão, o pH da água é sempre ácido, e o teor de sacarose baixo, enquanto o °Brix é relativamente maior no AABrG e os teores de açúcares redutores glicose e frutose, maiores, principalmente no AVEBrJ. É conveniente salientar ainda, que é nesses meses de maiores produções de água que o °Brix e os teores dos açúcares redutores glicose e frutose, coincidentemente, são também maiores, e como esses constituintes são os responsáveis pela maior qualidade sensorial de sabor, significa que é nessas idades que os frutos do coqueiro-anão devem ser colhidos para consumo in natura e agroindustrial de água de coco verde (TAVARES, et al., 1988, ARAGÃO et al., 2001a, ARAGÃO et al., 2001b e ARAGÃO, 2002). Além disso, segundo esses autores,



a água de coco das cultivares de anão é rica em potássio, praticamente independente da idade do fruto, variando em média de 179,2 mg/100g na água dos frutos com 6 meses de idade a 211,9 mg/100 g na água dos frutos com 10 meses de idade.

Já nas agroindústrias de alimentos, o coqueiro-anão é pouco utilizado, devido, segundo Cardoso e Passos (2010), a menor produção de albúmen sólido no AVeBrJ, anão-vermelho-da-Malásia (AVM) e principalmente no anão-amarelo-da-Malásia (AAM) e AVC. Apesar disso, os teores de óleo são relativamente altos, sendo superiores a 60%, especialmente no AVeBrJ e AVM, em torno de 60% no AVC e abaixo desse valor no AAM, sendo necessária uma quantidade de frutos para se produzir uma tonelada de óleo, da ordem de 9.400, 11.100, 11.600 e 13.800, respectivamente (CARDOSO e PASSOS, 2010). Também, os teores de ácido láurico nos anões AVC (54,2%) e (AVM (54,6%), são altos (ARAGÃO et al., 2003).

O coqueiro híbrido intervarietal anão x gigante, é uma cultivar de ampla utilidade comercial, podendo ser empregada para produções de água de coco e de fibras, e principalmente para produção de albúmen sólido, óleo, ácido láurico, entre outras utilidades. A grande dificuldade a curto e médio prazos, é a baixa disponibilidade de sementes híbridas no mercado, para implantação de extensas áreas com essa cultivar. Ultimamente, os híbridos mais plantados no Brasil foram os BRS 001 – AVeBrJ x GBrPF (híbrido Praia do Forte), BRS 002 – AABrG x GBrPF (híbrido Sementeira) e BRS 003 – anão-vermelho-do-brasil-de-gramame (AVBrG) x GBrPF (híbrido Miranda Júnior), que foram desenvolvidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Apesar desses registros, atualmente, a Embrapa só tem capacidade técnica e de infraestrutura para produzir sementes comerciais do BRS 001. Para produzir sementes dos BRS 002 e 003, essa empresa, necessariamente, tem que implantar campos de plantas com os AABrG e AVBrG, ou talvez o mais recomendado, fazer parcerias com instituições privadas que contenham campos de plantas com esses anões. A Sococo, apesar de ter também as mesmas capacidades da Embrapa para produzir sementes desses híbridos, só produz sementes para atender a sua própria demanda.

Os híbridos BRS 001, BRS 002 e BRS 003 florescem em média com 3,1 anos após o plantio definitivo, significando que as primeiras colheitas de frutos verdes para consumo de água e de frutos secos para produção de copra, ocorrem entre 3,8 a 3,9 anos e 4,0 a 4,1 anos, respectivamente (ARAGÃO et al., 2004). As produções de frutos/planta nas primeiras colheitas, foram de 105 no BRS 001 e de 110 nos BRS 002 e 003 (FERRAZ, et al., 2006). Nos frutos colhidos com 7 e 8 meses, as produções de água (ml) foram respectivamente nos BRS 001 - 487,72 e 524,85, BRS 002 - 392,75 e 493,85 e BRS 003 - 422,85 e 400,52 (ARAGÃO et al., 2009). A produtividade de albúmen sólido do BRS 001 foi de 5,58 t/ha, BRS 002 de 5,72t/ha e BRS 003 de 4,99 t/ha (FERRAZ et al., 2006).

Os híbridos apresentam na copra, altos teores de óleo e ácido láurico. Esses teores avaliados por Tavares et al., (1988) no híbrido PB 111 - AVC x GOA (66,78% e 52,9%) são maiores que os do PB 121 (65,24% e 48,4%). Também, o teor de óleo no híbrido AABrG x GOA determinado por Abreu et al., (2013), na Cohibra em Amontada/CE, foi de 66,83%, portanto, bem próximo dos teores dos dois PB's. Passos e Cardoso (2008), comparando os teores de óleo do GBrPF (70,1%), híbrido BRS 001 – AVeBrJ x GBrPF (68,4%) e do AVeBrJ (66,2%) no platô de Neópolis/SE, determinaram que são altos e iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O número de frutos para se produzir uma tonelada de óleo no híbrido PB 121 (AAM x GOA), estimados por Sangaré e Rognon (1980), é menor que o do AVeBrJ, isto é, 8.000 frutos.

## Vantagens do coqueiro híbrido em relação aos parentais anão e gigante em condições agroecológicas ideais de exploração

Maior estabilidade de produção quando submetidos a diferentes condições ambientais.

Ampla utilidade do fruto – uso in natura (culinária e água de coco) e emprego agroindustrial (alimentos, água de coco, óleo, ácido láurico, saboaria, detergentes, fibras para estofados e ração animal, entre outros).

Fruto de tamanho médio de acordo com a exigência do mercado.

Maior produtividade de copra – pode produzir em média entre 4,0 e 5,0 t/ha, enquanto o gigante entre 2,0 e 2,5 t/ha e o anão entre 3,0 e 4,0 t/ha.

Teor médio de óleo (66,01%) praticamente igual ao do gigante (67,02%) e maior que o do anão (60,0%).

Maior produtividade de óleo - pode produzir em média entre 2,6 e 3,3 t/ha, enquanto o gigante, entre 1,3 e 1,7 t/ha e o anão, entre 1,8 e 2,4 t/ha.

Teor médio de ácido láurico (50,65%) praticamente igual ao do anão (50,16%) e relativamente menor que o do gigante (52,04%).

Maior produtividade de água que o gigante – produz cerca de 10.000 a 12.000 L/ha, enquanto o gigante 5.000 a 7.000 L/ha.

Produtividade de água igual ao dos anões.

Maior estabilidade de preço no ano, devido a sua ampla utilidade comercial.

## Outras vantagens do coqueiro híbrido intervarietal em relação ao coqueiro-gigante

Germinação das sementes mais rápida – germina entre 70 e 90 dias, enquanto o gigante, entre 100 e 150 dias.

Crescimento e desenvolvimento da planta mais lento.

Menor porte – atinge até 20 m.

Florescimento mais precoce – floresce em média entre 3,0 e 3,2 anos.

Maior produção de frutos por planta - produz em média entre 130 e 150 frutos.

Maior produtividade de frutos - produz em média entre 20.000 e 24.000 frutos/ha, enquanto o gigante, 8.500 a 11.500 frutos/ha.

Água mais saborosa.

## Outras vantagens do coqueiro híbrido intervarietal em relação ao coqueiro-anão

Planta mais vigorosa.

Fruto maior, conseqüentemente, mais aceito tanto para consumo in natura quanto agroindustrial.

Maior produção de água/fruto - produz em média 500ml/fruto, enquanto o anão 300 mL/fruto.

Maior produção de polpa – produz em média 350 a 400 g/fruto, enquanto o anão nas mesmas condições apresenta em média 200 g.

Vida útil econômica - entre 50 e 60 anos, portanto, maior que a do anão.

## Desvantagens do coqueiro híbrido intervarietal

Apesar de uma série de vantagens, não se recomenda colher e plantar as sementes dos híbridos  $F_1$  (sementes  $F_2$ ), devido ao fenômeno da segregação genética. O plantio originado dessas sementes, além de apresentar uma produção média de frutos menor que a das plantas híbridas, essas plantas  $F_2$  serão muito desuniformes para as diversas características de interesse agrônomo e econômico, como início de florescimento, produção de frutos, porte, tolerância ou resistência a pragas e estresse ambiental, entre outras. Estes aspectos não interessam ao produtor de coco.

## Outras desvantagens do coqueiro híbrido em relação ao coqueiro-gigante

Planta menos rústica.

Menor produção de polpa – produz em média 350 a 400 g/fruto de polpa enquanto o coqueiro-gigante entre 400 e 500 g/fruto.

Menor produção de água – produz em média 500 mL/fruto, enquanto o coqueiro-gigante 600 mL/fruto.

Vida útil econômica entre 50 e 60 anos; portanto, menor que a do coqueiro-gigante.

Outras desvantagens do coqueiro híbrido em relação ao coqueiro-anão:

Germinação da semente mais lenta – germina entre 70 e 90 dias, enquanto o anão entre 40 e 60 dias.

Crescimento e desenvolvimento da planta mais rápido.

Maior porte – atinge 20 m de altura, enquanto o anão atinge até 12 m.

Florescimento mais tardio – floresce em média entre 3,0 e 3,2 anos, enquanto o anão floresce em média entre 2,5 e 2,9 anos.

Menor produção de frutos – produz em média entre 130 e 150 frutos/planta/ano, enquanto o anão entre 150 e 200 frutos/planta/ano.

**Autores deste tópico:** Wilson Menezes Aragão, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Marília Freitas de Vasconcelos Melo

## Produção de sementes

Wilson Menezes Aragão

Semíramis Rabelo Ramalho Ramos

Sabino Mesquita de Souza

Maria Cléa Santos Alves

Atualmente, as principais demandas de sementes para implantação de áreas com coqueiro no Brasil, são de anão-verde e do híbrido intervarietal anão x gigante. Para atender a essas demandas, o ideal seria que só existisse no país produtores de sementes e campos de plantas estabelecidos de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Observa-se, no entanto, que grande parte das sementes produzidas no país, ainda é realizada em desacordo com as referidas normas, e procedentes de produtores não idôneos e de campo de plantas heterogêneas estabelecidas em isolamento. Como consequência, obtêm-se sementes constituídas por uma mistura de cultivares indesejadas, resultando em plantios desuniformes em relação às diferentes características de interesses morfológico e agrônomo da cultura.

Alguns produtores de coco que exploram híbridos intervarietais de coqueiro (plantas  $F_1$  do cruzamento anão x gigante) utilizam as sementes colhidas desses híbridos (sementes  $F_2$ ), para produzir e comercializar mudas. Entretanto, não se recomenda plantar mudas oriundas de material  $F_2$ , tendo em vista a segregação genética da semente, o que pode gerar plantios muito desuniformes em relação às características morfológicas e agrônomicas de importância na exploração do coqueiro, causando grandes prejuízos aos produtores.

## Produção de sementes de cultivares de coqueiro

No processo de produção de sementes registradas e certificadas de cultivares de coqueiro, é necessário o registro do produtor e do campo de plantas, como também de um agrônomo responsável pelo acompanhamento da produção de sementes, de acordo com as normas do Mapa.

O campo de plantas para produção de sementes deve ser estabelecido com cultivares homogêneas, de produção estável, de origem comprovada oficialmente e isolados de qualquer plantio de coqueiro. Considera-se como homogêneo, um campo de plantas onde 100% das plantas sejam da mesma cultivar, possibilitando assim, que as sementes produzidas representem geneticamente essa cultivar. O isolamento tem o objetivo de impedir que ocorra contaminação por pólen estranho a partir de plantios vizinhos -, evitando assim, que ocorra a produção de sementes de cultivares indesejadas.

## Campo de plantas para produção de sementes de coqueiro-anão

Para produção de sementes de coqueiro-anão, considerando-se que as inflorescências abrem-se e liberam o pólen naturalmente, é importante que o campo de plantas seja estabelecido por apenas uma das cultivares, amarela, verde ou vermelha, com isolamento físico de 500 m, tanto entre si, quanto em relação a qualquer outro plantio de coqueiro. Este isolamento, no entanto, pode ser menor, variando de 200 m ou 300 m, quando ocorrem barreiras naturais (serra, vegetação nativa etc.) ou artificiais (pomares com outras frutíferas, plantio de eucalipto, entre outros).

## Campo de produção de sementes de coqueiro-gigante

A demanda de sementes do coqueiro-gigante no Brasil é insignificante e basicamente restrita aos pequenos produtores de coco, pelo fato de ser uma variedade mais tolerante a condições adversas de clima e solo. Comparativamente às outras cultivares de coqueiro, é uma variedade tardia e de baixa produção de frutos. Atualmente, são poucos os plantios legítimos com essa variedade no Brasil, que correspondem, a algumas populações homogêneas e isoladas, prospectadas pela Embrapa. Por ser uma variedade de reprodução cruzada, o isolamento ideal para implantação do campo de plantas é de 1.000 m, podendo ser de 500 m, desde que ocorram barreiras naturais ou artificiais.

## Campo de produção de sementes de híbridos intervarietais

As sementes dos híbridos intervarietais são produzidas, empregando-se normalmente o coqueiro-anão como parental feminino, por apresentar porte baixo; crescimento lento; florescimento precoce; inflorescência menor; maior número de emissão de inflorescência por ano e consequentemente menor intervalo entre emissões de inflorescências; maior número de flores femininas/inflorescência; maior produção de sementes/planta; e, maior densidade de plantio (205 plantas/ha). Nesse processo, como a abertura das inflorescências do coqueiro-anão é feita de forma forçada e controlada, o isolamento físico ideal para o campo de plantas de sementes híbridas comerciais é de 1.000 m, podendo ser de 500 m, desde que ocorram barreiras naturais ou artificiais.

## Métodos de produção de sementes híbridas

### Método natural ou dirigido

O campo de plantas é estabelecido intercalando-se duas ou três linhas do coqueiro-anão (parental feminino) com uma linha do coqueiro-gigante (parental masculino), ambos no espaçamento indicado para o coqueiro-gigante. As linhas correspondentes ao parental feminino podem ser implantadas com a mesma cultivar de coqueiro-anão ou cada uma delas com uma cultivar diferente. Com esse método, só há necessidade de emasculas as inflorescências do coqueiro-anão - após a sua abertura forçada, três a quatro dias antes de sua abertura natural.

O pólen para os cruzamentos é proveniente do coqueiro gigante plantado intercalado. Este é um método considerado simples, uma vez que exige apenas a emasculação das plantas-mães, não necessitando de coleta e aplicação de pólen. Além disso, requer menos mão de obra e não apresenta exigência de montagem de um laboratório de pólen, aproximando-se bastante do processo natural de polinização. Esse método apresenta como desvantagem a limitação do processo de hibridação, uma vez que só permite a produção de sementes do(s) mesmo(s) híbrido(s) de acordo com o número de cultivares de coqueiro-anão plantados intercalados ao gigante.

### Método controlado sem proteção da inflorescência

Por esse método, ao contrário do anterior, o campo de plantas é estabelecido apenas com o coqueiro-anão, no espaçamento de 7,5 x 7,5 x 7,5 m em triângulo equilátero. Esse método é composto pelos processos de coleta de pólen do parental masculino, tratamento, armazenamento e avaliação da viabilidade desse pólen, emasculação da inflorescência - após a sua abertura forçada três a quatro dias antes da abertura natural - e aplicação do pólen durante a fase de receptividade das flores femininas da inflorescência. Conseqüentemente, esse método é bem mais complexo, por ser constituído de várias atividades distintas durante a hibridação, exigir mais mão de obra em quantidade e qualidade para essas atividades e necessitar de infraestrutura de laboratório para os trabalhos com o manuseio e tratamento do pólen. Por ocorrer interferência do homem nas diferentes fases reprodutivas das inflorescências do coqueiro-anão, a produção de sementes híbridas por planta é menor - quando comparado a do método anterior -, mas, a produtividade é superior, devido a maior densidade de plantio do coqueiro-anão. É conveniente salientar ainda, que ao contrário do método anterior, esse é um processo bastante flexível no tocante ao número de híbridos que podem ser obtidos por planta, isto é, em uma mesma planta, pode-se obter um híbrido diferente por inflorescência emitida.

### Método controlado com proteção da inflorescência

É um método praticamente igual ao anterior em termos das etapas de hibridação. A única diferença, é que o campo de plantas não é isolado no espaço físico de qualquer plantio de coqueiro e, dessa forma, no processo de hibridação para produzir sementes registradas e certificadas de coqueiro, o isolamento das inflorescências é feito de forma mecânica, com saco de lona (saco com 0,60 m de largura por 0,80 m de comprimento, dotado na parte mediana de janela de plástico). Em função dessa proteção, no interior do saco há a formação de microclima com alta umidade e temperatura, conseqüentemente, a produção de sementes/cacho é baixa (duas sementes/cacho). Portanto, é um método indicado apenas para produção de sementes de híbridos experimentais.

**Autores deste tópico:** Maria Clea Santos Alves ,Semíramis Rabelo Ramalho Ramos ,Sabino Mesquita de Souza ,Wilson Menezes Aragão

## Produção e obtenção de mudas

Humberto Rollemberg Fontes

Grande parte do coqueiral atualmente existente no Brasil é constituído da variedade Gigante, o qual se encontra distribuído ao longo da faixa litorânea do Nordeste, onde os plantios foram realizados utilizando-se as sementes diretamente no solo, ou mesmo a partir de mudas germinadas no campo sem nenhum critério de seleção. Embora em alguns casos estas práticas ainda persistam, passou-se a adotar nos plantios mais novos o sistema de produção de mudas com a utilização de germinadouro e viveiro utilizando-se o método de raízes nuas. Outro método empregado é o de produção de mudas em sacos plásticos, restrito a alguns grandes produtores, em função dos seus maiores custos operacionais e de transporte. Atualmente, a produção de mudas de coqueiros no Brasil é realizada, predominantemente, em germinadouro, utilizando-se mudas mais jovens e produzidas em menor espaço de tempo, onde as sementes germinadas são repicadas diretamente para o campo, sem passar pela fase de viveiro. A descrição das práticas utilizadas, assim como as vantagens e desvantagens dos sistemas utilizados, serão apresentadas a seguir.

## Sistema tradicional de produção de mudas

As mudas produzidas pelo sistema tradicional passam por duas fases: germinadouro e viveiro. O germinadouro tem como objetivo selecionar o material antes de ser transferido para o viveiro. Baseia-se, principalmente, no critério de velocidade de germinação das sementes, eliminando-se também mudas raquíticas e mal formadas. O viveiro constitui-se na fase posterior onde as plantas são selecionadas de acordo com o seu vigor e estado fitossanitário.

### Germinadouro

Os canteiros devem ser preparados com 1,0 m a 1,5 m de largura com comprimento variável de acordo com o número de sementes, separados entre si por corredores de 0,5 m a 1,0 m de largura para facilitar a execução dos tratamentos culturais. Deve-se dar preferência à utilização de solos de textura franco-arenosa, que apresentem boa profundidade de forma a evitar acúmulo de água na superfície. Para cada m<sup>2</sup> de canteiro, podem ser colocadas, aproximadamente 20 a 25 sementes para coqueiro-gigante e 25 a 30 para o coqueiro-anão, distribuídas horizontalmente uma ao lado da outra e cobertas com solo até aproximadamente 2/3 da altura da semente. A opção pela distribuição das sementes na posição vertical, além de possibilitar aumento da densidade de plantio no germinadouro, pode diminuir as perdas observadas durante o arranquio e transporte das mudas, em função da redução do índice de quebra do coleto, normalmente observado nos sistemas em que se utilizam as sementes na posição horizontal.

A irrigação do germinadouro é de fundamental importância para acelerar a velocidade de germinação das sementes. A necessidade de água nesta fase é de seis a sete mm/dia, ou seja, seis a sete litros de água/m<sup>2</sup>, que corresponde a, no mínimo, 60.000 a 70.000 litros/água/ha/dia. O material a ser transferido para o viveiro deve apresentar uma só brotação, com altura em torno de 15 a 20 cm. Devem-se eliminar plantas raquíticas com limbo reduzido, albinas, ou que apresentem poliembrião (formação de mais de uma muda por semente). Após o arranquio das plântulas, procede-se à poda total das raízes antes da repicagem para o viveiro. É importante salientar que, sementes não germinadas até 120 dias, devem ser descartadas, uma vez que a velocidade de germinação está diretamente correlacionada com a precocidade de produção da planta.

A utilização de cobertura morta à base de fibras de cascas de coco e/ou palhada em geral, constitui-se numa prática recomendável uma vez que favorece o controle de plantas daninhas e aumenta a conservação de umidade do solo. Esta prática, protege também as plântulas em fase inicial de germinação, principalmente em se tratando de solos muito arenosos, onde é comum a ocorrência de queima da brotação da plântula em contato direto com a areia.

### Viveiro

Na fase de viveiro, as mudas oriundas do germinadouro são plantadas obedecendo a um espaçamento de 60 cm x 60 cm x 60 cm em triângulo equilátero (31.944 mudas/ha). Recomenda-se o plantio de 80 cm x 80 cm x 80 cm (17.968 mudas/ha) se as mudas forem permanecer no viveiro por um período superior a seis meses, evitando-se, assim, problema de estiolamento (alongamento do caule em condições de sombreamento parcial ou não). A repicagem das sementes germinadas para o viveiro deve ser realizada quando as plantas apresentam em torno de 20 cm, sendo o plantio realizado mantendo-se o coleto da planta ao

nível do solo. A irrigação do viveiro constitui-se em fator de fundamental importância para acelerar o desenvolvimento da muda, sendo a quantidade de água aplicada equivalente àquela recomendada para a fase de germinadouro, mantendo-se o turno de rega durante o início da manhã e final da tarde.

Um mês após a repicagem do germinadouro para o viveiro, as novas raízes emitidas estarão aptas para absorver os elementos nutritivos contidos no solo. Recomenda-se a utilização de 200 g por planta da formulação 15-10-15, fracionada, de acordo com a idade da planta. No primeiro mês, utiliza-se 30 g; no terceiro, 100 g e no quinto mês, 70 g da mistura por planta.

No viveiro, as sementes germinadas devem ser plantadas obedecendo ao método de raízes nuas, ou utilizando-se a técnica de produção de mudas em sacos plásticos. Em ambos os casos, as mudas passam aproximadamente 6 a 8 meses no viveiro, período este que somado à fase de germinadouro (4 meses) corresponderia a aproximadamente um ano para produção da muda. As vantagens do uso do saco plástico em relação ao sistema em raízes nuas, são atribuídas ao aumento da precocidade de produção, à supressão do choque durante o transplante para o campo, melhor utilização da adubação mineral e a possibilidade de transporte das mudas com maior antecedência para o local de plantio. A grande desvantagem deste método diz respeito à elevação dos custos de produção, principalmente em relação às necessidades de irrigação e limpeza do viveiro. O custo de transporte das mudas eleva-se substancialmente, sendo recomendada a sua utilização apenas quando o viveiro está localizado próximo ao local de plantio definitivo. Deve-se observar ainda que, em áreas não irrigadas e que apresentam déficit hídrico elevado, o plantio de mudas mais desenvolvidas obtidas quando se utiliza as fase de germinadouro e viveiro, apresentam maior índice de perda em campo, principalmente quando há ocorrência de déficits hídricos ou mesmo redução e/ou atraso do período chuvoso.

Os sacos plásticos devem ser de polietileno preto, com 0,2 mm de espessura e dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm para sementes do coqueiro-anão e dos híbridos, e 60 cm x 60 cm x 60 cm para o coqueiro-gigante, perfurados na metade inferior, para permitir a drenagem da água em excesso. Devem ser cheios até 2/3 com solo de superfície, devidamente peneirado e enriquecido com matéria orgânica. As plântulas são colocadas nos sacos e distribuídas no viveiro ao lado de cada piquete, obedecendo ao mesmo sentido e posicionamento.

## Sistema alternativo de produção de mudas

O sistema alternativo utiliza apenas a fase de germinadouro, onde as mudas produzidas são transplantadas diretamente para o campo sem passar pela fase de viveiro. Quando se utiliza a disposição horizontal das sementes no germinadouro, a recomendação é que seja reduzida a densidade de plantio de 30 para 15 a 20 sementes/m<sup>2</sup>, possibilitando assim que as sementes germinadas permaneçam no germinadouro até, aproximadamente, seis meses de idade, quando apresentam em média três a quatro folhas vivas, sem comprometimento do seu desenvolvimento. Diferentemente do sistema tradicional, em que as sementes germinadas são repicadas para o viveiro à medida que as plântulas alcançam desenvolvimento adequado, neste caso, as sementes germinadas são transplantadas diretamente para o campo sem passar, portanto, pela fase de viveiro. Além do menor custo em função do menor tempo para a obtenção da muda, o sistema alternativo apresenta as seguintes vantagens: maior índice de pega no campo, em função da maior disponibilidade de reservas no endosperma da semente; menor transpiração decorrente da redução da área foliar; maior facilidade de transporte; eliminação da fase de viveiro e, conseqüentemente, redução do estresse da planta causado pela poda das raízes. Quando se utiliza as sementes na posição vertical, além do aumento da densidade de plantio, pode-se reduzir ainda os custos de abertura dos germinadouros. Neste caso, a abertura das covas para colocação de cada semente, utilizando-se um cavador manual obedecendo à densidade de plantio previamente estabelecida. A grande desvantagem deste método está relacionada com a limitação do tempo de permanência das mudas no germinadouro/viveiro, uma vez que poderá ocorrer autossombreamento e, conseqüentemente, estiolamento das mudas quando estas ultrapassam a fase ideal de plantio. Nesse caso, seria recomendável transplantar todo o material para um viveiro, sob pena de comprometer a qualidade final da muda. O maior sombreamento e a umidade poderão também, propiciar condições favoráveis para o aparecimento da Helmintosporiose.

A área do viveiro deve ser mantida livre de ervas daninhas principalmente gramíneas, por serem consideradas plantas hospedeiras de insetos vetores de doenças como podridão-seca-do-olho do coqueiro. A limpeza da área deve ser realizada regularmente inclusive na área externa, abrangendo uma faixa mínima de 10 m. Devem ser observados os mesmos cuidados recomendados para o sistema tradicional relacionados com a irrigação e conservação de umidade, como a cobertura morta, a eliminação das plantas daninhas e a realização de tratamentos fitossanitários. A adubação recomendada neste caso é de, aproximadamente, 80 g da formulação 15-10-15 por planta, fracionada em duas a três aplicações, entre o terceiro e quinto mês após a instalação do germinadouro. Em função do pouco tempo de permanência das mudas no germinadouro e a depender do estágio de desenvolvimento das mudas, pode-se dispensar a adubação nesta fase, compensando a mesma na fase de campo após a realização do transplante.

**Autores deste tópico:**Humberto Rollemberg Fontes

## Plantio

Humberto Rollemberg Fontes

A marcação da área para o plantio definitivo deve ser realizada no sentido Norte-Sul, para estabelecimento da linha principal, 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 bom suprimento de água aos coqueiros. Quando realizado em condição de sequeiro e em regiões com déficit hídrico elevado, deve-se dar preferência à utilização de mudas mais jovens, com 3 a 4 folhas vivas, as quais apresentam menor área foliar e maior teor de reserva no endosperma, possibilitando assim menores perdas em campo. Atualmente, a maioria dos plantios é realizada com mudas mais jovens, em função das vantagens comentadas anteriormente. O plantio de mudas mais desenvolvidas produzidas em sacos plásticos pode ser recomendado em regiões que não apresentam déficit hídrico ou em plantios irrigados, uma vez que proporciona ganho em precocidade de produção. A grande desvantagem desse sistema está relacionada aos maiores custos de produção e transporte da muda. Sua utilização tem se restringido a grandes plantios comerciais, onde as mudas são produzidas próximo ao local de plantio.

A abertura de covas para plantio tem como objetivo principal, proporcionar à jovem planta, condições favoráveis no que se refere a umidade e fertilidade do solo, favorecendo assim o desenvolvimento e o aprofundamento das raízes do coqueiro. A depender do tipo de solo, as covas devem ser abertas com dimensões que variam entre 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m a 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m, e preparadas preferencialmente um mês antes do plantio. No caso de solos arenosos, onde a preocupação com a retenção de umidade deve ser maior, 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 devem ser dispostas com a cavidade voltada para cima, com camadas de solo entre estas, evitando-se a formação de espaços vazios. O restante da cova deve ser preenchido 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 (800 g/cova) em virtude da presença do enxofre em sua composição.

As mudas em raízes nuas devem ser imediatamente plantadas após serem retiradas do viveiro, podendo permanecer à sombra durante um curto período de tempo, evitando assim perda de umidade. Recomenda-se a poda de todas as raízes, antes da realização do plantio. Para as mudas produzidas em saco plástico, deve-se retirar o saco no momento do plantio, mantendo-se o torrão que deve ser colocado no centro da cova. Deve-se evitar também, o enterramento do coleto da muda abaixo do nível do solo.

## Espaçamento e sistemas de plantio utilizados

As áreas tradicionais de plantio de coqueiros gigantes foram estabelecidas com espaçamento de aproximadamente 10 m de lado, utilizando-se sistema de plantio em quadrado, que corresponde a 100 plantas/ha. Os plantios atuais utilizam, predominantemente, o triângulo equilátero, possibilitando assim um aumento de 15% do número de plantas por área em relação à utilização do quadrado. Outra vantagem do sistema em triângulo está relacionado à maior luminosidade das plantas, tendo em vista que o plantio é realizado obedecendo ao sentido Norte-Sul, evitando assim sombreamento entre coqueiros. Por outro lado, este sistema apresenta restrições em relação à utilização das entrelinhas com culturas consorciadas que apresentam maiores exigências em luminosidade. Deve-se considerar também, que além de dificultar o trânsito de máquinas dentro do coqueiral, a maior densidade de plantio pode favorecer o surgimento de doenças foliares causadas por fungos, como as "lixas" e "queima-das-folhas".

Os espaçamentos utilizados nas áreas tradicionais de cultivo do coqueiro no Brasil variam de acordo com a cultivar a ser implantada. No caso do coqueiro-gigante, a recomendação é utilizar o espaçamento 9 m x 9 m x 9 m (142 plantas por hectare) enquanto para o coqueiro-anão recomenda-se de 7,5 m x 7,5 m x 7,5 m (205 plantas por hectare). Para as cultivares híbridas, deve ser utilizado 8,5 m x 8,5 m x 8,5 m (160 plantas por hectare).

A depender das condições locais de clima e solo, podem ser realizados ajustes aos espaçamentos recomendados. O aumento do número de plantas por área poderá ter como consequência a redução do tamanho, peso dos frutos e volume de água produzido decorrente do autossombreamento entre plantas. Para que se obtenha melhor qualidade do fruto, principalmente quando este se destina ao consumo in natura, há necessidade que seja observada recomendação de espaçamento de acordo com a cultivar a ser implantada. Nas áreas localizadas no Nordeste do Brasil, tem-se observado mais recentemente a utilização do sistema de plantio em triângulo com 8,0 m de lado para o caso da variedade de coqueiro-anão-verde em função dos motivos comentados anteriormente. Por outro lado, os plantios realizados na região semiárida, têm utilizado menores espaçamentos em função da maior luminosidade e radiação solar com resultados discutíveis sob o ponto de vista de eficiência técnica e econômica.

A utilização de novos plantios em quadrado, retângulo, ou mesmo em triângulo, adotando-se maiores espaçamentos, além de facilitar o manejo do coqueiral, constitui-se numa alternativa que pode ser seguida, principalmente, por pequenos produtores de coco, os quais dependem da utilização das entrelinhas para plantio de culturas de subsistência durante toda a vida útil do coqueiral. Neste caso, apesar do menor número de plantas por área, o produtor tem a opção de ocupar de forma mais eficiente o espaço disponível, utilizando outras culturas nas entrelinhas ou mesmo nas faixas de plantio, aumentando consequentemente a eficiência do seu sistema de produção.

**Autores deste tópico:**Humberto Rollemberg Fontes

## Irrigação

Julio Roberto Araujo de Amorim

Fábio Rodrigues de Miranda

Luis Carlos Nogueira

Ronaldo Souza Resende

## Métodos

A cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos métodos e sistemas de irrigação. Assim, podem ser utilizados os seguintes métodos e sistemas: 1) irrigação por superfície, sendo os sistemas por inundação e sulcos as formas mais utilizadas; 2) irrigação por aspersão, pelos sistemas de aspersores convencionais, canhões autopropelidos; e 3) irrigação localizada, por meio dos sistemas de gotejamento superficial e subterrâneo (enterrado) e de microaspersão.

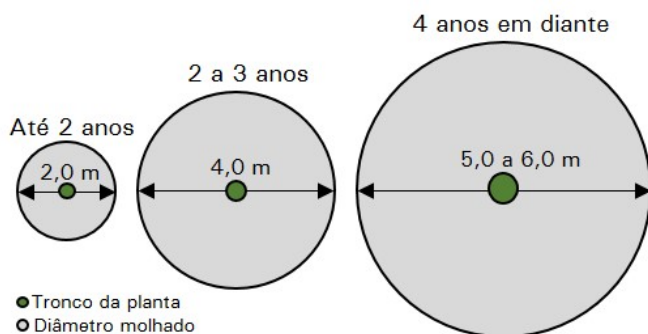
Diante da atual necessidade de racionalização e uso eficiente de água e energia, recomenda-se utilizar o método de irrigação localizada ou microirrigação, visto que ele permite a aplicação da água em pequenas quantidades e com alta frequência (turno de rega geralmente diário), em apenas uma porção do volume do solo, o que proporciona menor consumo de água e energia, e maior eficiência de irrigação em comparação aos demais métodos. Além disso, a preferência pelos sistemas de microaspersão e gotejamento se dá em virtude da redução de custos com mão-de-obra, da maior eficiência na aplicação de água e fertilizantes (fertirrigação) e da facilidade de automação do sistema, possibilitando a irrigação noturna, cuja tarifa de energia é reduzida.

Na microaspersão, utiliza-se, normalmente, um ou dois microaspersores por planta, com vazões que variam de 30 a 70 L/h, enquanto no gotejamento, quatro a oito gotejadores por planta adulta (com vazão do emissor variando de 1 a 8 L/h), dispostos em faixa contínua ou em círculo ao redor da planta.

Para solos arenosos, o uso da microaspersão é mais recomendado, visto que, com um único microaspersor, em vez de vários gotejadores, consegue-se uma área de solo molhada maior, o que proporciona melhor distribuição das raízes no perfil do solo. Teoricamente, ao se utilizar apenas um microaspersor por planta, a operação do sistema é facilitada e o gasto com investimento, reduzido. Entretanto, sempre que for conveniente e viável economicamente, sugere-se utilizar dois microaspersores por planta, com objetivo de aumentar a eficiência de aplicação ou distribuição de água.

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

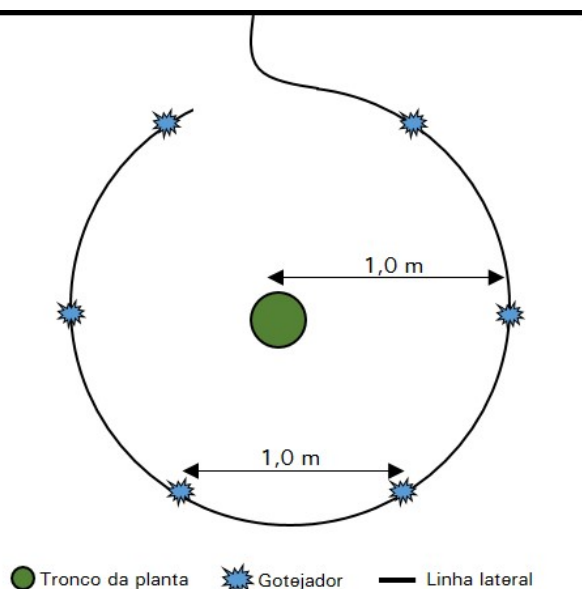
Em condições de alta frequência de irrigação, as perdas de água por evaporação na superfície do solo podem ser altas; por isso, se deve ajustar a área molhada pelos microaspersores de acordo com a idade da planta e o desenvolvimento do seu sistema radicular, objetivando a economia de água na irrigação, conforme a Figura 1. Na fase jovem do coqueiro, o uso do microaspersor com diâmetro molhado ajustado ao tamanho do sistema radicular da cultura permite reduzir o consumo de água em até 80%. Já na fase de produção, a porcentagem da superfície do solo molhada pelo microaspersor deve ser em torno de 40% a 60%, o que pode ser obtido com o uso de microaspersores com diâmetro molhado de 5,0 a 6,0 m.



**Figura 1.** Recomendação de diâmetro molhado na irrigação por microaspersão em função da idade das plantas de coqueiro-anão.

Fonte: Adaptado de Miranda e Gomes (2006).

Em regiões em que a água é escassa ou salina, sobretudo se o solo for de textura franca (média) a argilosa, recomenda-se optar por um sistema de gotejamento, quer seja superficial ou subterrâneo. Pois, no gotejamento, a água é aplicada de forma pontual e molha apenas uma pequena área da superfície do solo, reduzindo as perdas de água por evaporação e, no período seco do ano, o crescimento de plantas invasoras. Esse sistema permite manter um determinado volume do solo continuamente umedecido, tanto espacial quanto temporalmente. Isso contribui para reduzir os efeitos prejudiciais da salinidade nas propriedades físicas e químicas do solo e no crescimento e produção da cultura. Nesse sistema de irrigação, a eficiência de aplicação da água normalmente é superior à dos demais. Contudo, ele costuma apresentar mais problemas de entupimento dos emissores (gotejadores), o que exige um sistema de filtragem da água mais eficiente. Além disso, a aplicação da água num volume restrito do solo, característica do método, restringe o desenvolvimento do sistema radicular, tornando as plantas mais suscetíveis ao estresse em situações de deficiência hídrica, causadas por quebra de equipamento, interrupção no fornecimento de água, entre outras. Assim, para aumentar a eficiência de distribuição de água, recomenda-se utilizar o anel auxiliar, também conhecido como rabo de porco ou rabicho, que é um pedaço de mangueira conectado à tubulação da linha lateral, formando um círculo em torno do caule da planta, no qual são distribuídos os emissores ou gotejadores (Figura 2).



**Figura 2.** Exemplo de instalação dos gotejadores em forma de "anel auxiliar" ou "rabo de porco" para plantas adultas de coqueiro.

Fonte: Adaptado de Nogueira et al. (1997).

O sistema de gotejamento subterrâneo, além de utilizar todos os recursos da irrigação localizada, apresenta ainda as seguintes vantagens comparativas: menor perda de água por evaporação, maior eficiência no uso de água e nutrientes, menor incidência de doenças e plantas invasoras, maior durabilidade dos materiais (tubulações), menor suscetibilidade aos danos físicos causados por tratos culturais, e possibilidade de mecanização de 100% da área e uso de águas residuárias. Contudo, é um sistema de mais difícil manutenção, por não se poder acompanhar visualmente e testar o funcionamento dos emissores que se encontram enterrados. É potencialmente suscetível ao acúmulo de sais, na camada compreendida entre a superfície do solo e a região acima da linha lateral, bem como à intrusão ou penetração de raízes nos gotejadores provocando obstrução ou entupimentos destes.

Para prevenir os problemas de entupimento dos emissores, provocados tanto pela penetração de raízes quanto por qualquer outro material orgânico que se deposite em seus orifícios, recomenda-se evitar aplicar volumes de água muito pequenos e operar o sistema a baixas pressões (menos de 55 kPa  $\approx$  0,55 atm). A obstrução por intrusão de raízes também pode ser contornada aplicando-se 0,13 mL de Trifluralina por gotejador, duas a três vezes por ano, em solos argilosos, e três a quatro vezes, em solos arenosos. A Trifluralina (nome comercial do produto PREMERLIM 600 CE) é um herbicida seletivo de pré-emergência, apresentado em forma líquida e como concentrado emulsionável, que possui translocação insignificante no solo, sendo fortemente adsorvido pelos colóides da matéria orgânica, mas pouco pelos de argila. O mecanismo de ação da Trifluralina ocorre por meio da inibição da divisão celular nos tecidos meristemáticos da planta, inibindo a formação de novas células na radícula.

## Necessidade de água da cultura

Um suprimento de água adequado constitui a principal exigência para o cultivo do coqueiro, visto que esta cultura apresenta crescimento e produção contínuos, com frutos em vários estágios de desenvolvimento numa mesma planta. O coqueiro se desenvolve melhor quando o solo apresenta disponibilidade de água em torno da capacidade de campo, ou seja, sem exigir grandes esforços energéticos da planta para a absorção de água e nutrientes. Para tanto, faz-se necessário fornecer água ou complementar as necessidades hídricas da planta por meio da irrigação.

No Brasil, a maior parte dos plantios irrigados de coqueiro é da variedade Anã, que é mais exigente em água e é menos resistente à seca do que a Gigante. Isso porque o coqueiro-anão, por apresentar alta taxa de transpiração, consome mais água que o coqueiro-gigante e, nas mesmas condições de solo e clima, apresenta mais cedo os efeitos do estresse hídrico.

A quantidade de água requerida pelo coqueiro depende de vários fatores, tais como: solo (tipo, textura, teor de umidade, fertilidade), clima (radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento), cultura (cultivar, idade, altura, área foliar e estado nutricional da planta) e manejo cultural (uso de quebra ventos e cobertura morta, controle fitossanitário e de plantas invasoras, fertilização, método e/ou sistema de irrigação utilizado, frequência e tempo de aplicação de água).

Em geral, as cultivares da variedade de coqueiro-gigante são mais tolerantes à seca do que as híbridas. Estas, por sua vez, são mais tolerantes ao déficit hídrico do que as da variedade Anã. Entre as três cultivares Anãs existentes (verde, vermelho e amarelo), a verde é mais tolerante às condições adversas do ambiente, e a amarela, mais suscetível. Sob condições regulares de suprimento de água, as cultivares híbridas apresentam maior produtividade do que as cultivares das variedades Gigante; mas, durante seca prolongada, as híbridas podem sofrer muito mais, resultando em sérias perdas de produtividade por um ou dois anos.

Para o cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc) do coqueiro-anão irrigado por microaspersão ou gotejamento, podem ser utilizados os valores de coeficiente de cultura (Kc) apresentados na Tabela 1, os quais foram obtidos e ajustados para as condições edafoclimáticas da região litorânea do Ceará.

**Tabela 1.** Valores de coeficientes de cultura para o coqueiro-anão irrigado.

Idade da planta	Fase da cultura	Coefficiente de cultura (Kc)
1 ano	Desenvolvimento vegetativo	0,65
2 anos	Desenvolvimento vegetativo	0,85
3 anos em diante	Florescimento e frutificação	1,00

Fonte: Miranda et al. (2006).

## Manejo da irrigação

O manejo ou controle da irrigação é um dos fatores indispensáveis na otimização do uso da água. Contudo, para que o manejo da irrigação se proceda dentro de um critério racional, é necessário ter controle sobre a umidade do solo para se determinar, adequadamente, o momento da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada. Logo, precisa-se ter conhecimento prévio de um conjunto de informações relacionadas não só à planta, como também ao solo e ao clima.

O conhecimento da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura, onde se encontram 80% das raízes, é de grande importância para o manejo da irrigação. A distribuição do sistema radicular do coqueiro é influenciada, principalmente, pelo tipo de solo (presença de camadas adensadas ou coesas no perfil), condições de umidade (deficiência hídrica ou alta frequência de irrigação), práticas culturais (utilização ou não de cobertura morta) e diferenças entre variedades. No caso

do coqueiro-anão irrigado, desde o primeiro ano de cultivo até a idade adulta, mais de 80% das raízes absorventes concentram-se numa profundidade de até 0,6 m.

A resposta da cultura tanto às condições de umidade do solo quanto à demanda evapotranspirativa imposta pela atmosfera consiste nas informações básicas necessárias para se realizar o manejo adequado da irrigação; ou seja, definir de forma mais precisa possível o “quando” e o “quanto” irrigar. Em princípio, a irrigação deve ser sempre realizada no momento em que a tensão de retenção da água pelo solo atinja uma determinada faixa ou valor limite, a partir do qual a absorção de água pela planta seja comprometida, causando déficit hídrico capaz de afetar seu desenvolvimento e produtividade. Com essa finalidade, vários métodos foram desenvolvidos para o manejo da irrigação, sendo uns baseados na umidade do solo e outros nas características climáticas da região. Os mais comumente usados são os que se baseiam no cálculo do turno de rega, no balanço de água no solo e na tensão da água no solo. Entre esses métodos, o que se baseia no controle da tensão da água no solo é o mais racional. Com ele, determina-se tanto o momento exato de reiniciar a irrigação (quando) como a quantidade de água a ser aplicada (quanto).

Assim, o volume de água aplicado por irrigação deve ser ajustado periodicamente, de acordo com a tensão da água no solo, e monitorado diariamente. No caso do coqueiro-anão, os valores máximos toleráveis de tensão da água no solo entre uma irrigação e outra, nas profundidades de 25 cm e 50 cm, devem estar na faixa de 10 a 25 kPa, para solos arenosos, de 25 a 40 kPa, para solos de textura média, e de 40 a 55 kPa, para solos argilosos. Portanto, o monitoramento da umidade do solo é essencial na orientação dos ajustes necessários a essas faixas de tensão e à quantidade de água a ser aplicada nas condições locais, melhorando-se, assim, a precisão do manejo da irrigação.

Para isso, podem ser utilizados equipamentos como tensiômetros. Devem ser instaladas pelo menos três baterias de tensiômetros em locais diferentes, por área homogênea de solo e de idade das plantas. Cada bateria é composta por dois ou três tensiômetros, instalados nas profundidades de 25 cm, 50 cm ou 75 cm, a uma distância de 0,60 m até 1,20 m do caule, de acordo com a idade da planta e com o raio de ação do emissor. As leituras devem ser realizadas, preferencialmente, pela manhã. Leituras acima da faixa ideal indicam que a quantidade de água aplicada deve ser aumentada e/ou as irrigações devem ser mais frequentes. Já leituras mais baixas que os valores mínimos recomendados indicam necessidade de se diminuir a quantidade de água aplicada.

## Frequência de irrigação

Para que não se ultrapasse o valor máximo da tensão de água no solo permitido para a cultura antes de cada irrigação, deve-se irrigar com certa frequência média, a qual irá depender de diversos fatores relacionados ao sistema solo-água-planta-atmosfera.

Na irrigação localizada, a variação no teor de água na zona radicular deve ser mínima. Assim, para manter a umidade do volume de solo molhado próxima à capacidade de campo, geralmente adota-se uma frequência de irrigação ou turno de rega diário. Mas, em solos com baixa capacidade de retenção de água (areias quartzosas e areia-franca), pode haver necessidade de mais de uma aplicação de água por dia, para evitar perdas de água por percolação profunda (infiltração da água para camadas do solo além da zona radicular) e de nutrientes por lixiviação (lavagem de sais do perfil do solo pela água percolada ou de drenagem). Já em solos muito argilosos com grande capacidade de retenção de água, o turno de rega pode ser maior, 3 a 5 dias.

## Quantidade de água a ser aplicada

Na Tabela 2, são apresentadas estimativas da quantidade de água a ser aplicada na cultura do coqueiro-anão ou híbrido por meio de sistemas de irrigação localizada, em que a estimativa da necessidade hídrica da cultura (ETc) foi obtida, considerando-se: a evapotranspiração de referência (ETo) média diária de 5 mm/dia, o coeficiente de cultura (Kc) variando de 0,65 a 1,00, conforme Tabela 1, o coeficiente de localização (Kl), a irrigação com água de boa qualidade, o espaçamento de 7,5 m x 7,5 m x 7,5 m em triângulo (Ap = 48,8 m<sup>2</sup>/planta) e a eficiência do sistema de irrigação localizada de 90%. Esses valores de quantidade de água necessária (ETc = ETo x Kc x Kl x Ap) devem ser ajustados para cada local, mês do ano e condições de cultivo específicas.

**Tabela 2.** Estimativa da quantidade de água necessária e de água a ser aplicada na irrigação localizada do coqueiro.

Idade da planta	Quantidade de água (L/planta/dia)	
	Lâmina líquida necessária (LI)	Lâmina bruta (Lb, eficiência de 90%)
1 ano	19	21
2 anos	60	67
3 anos	144	160
4 anos	215	239
5 anos em diante	229	255

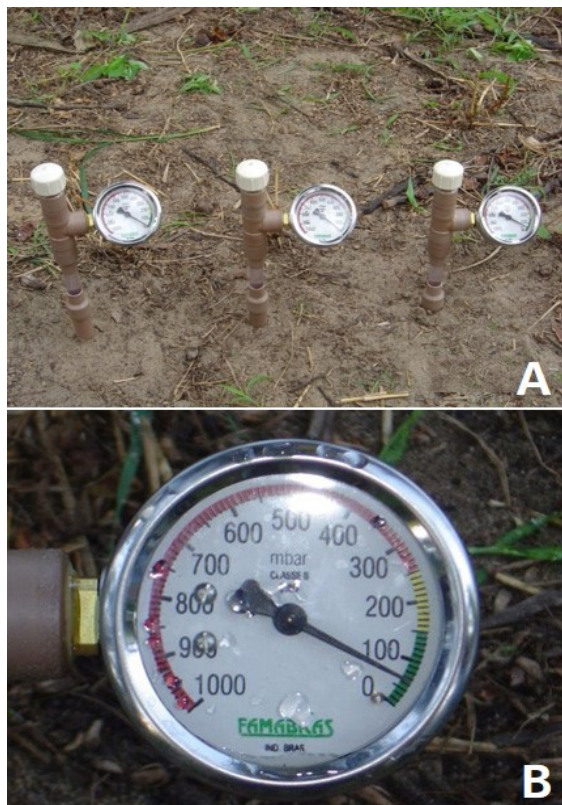
Fonte: Adaptado de Nogueira et al. (1997).

O coeficiente de localização (Kl) é calculado em função da porcentagem de área sombreada ou cobertura do solo (As), pela equação  $Kl = As / 0,85$  (KELLER e KARMELI (1975), citados por MIRANDA e GOMES (2006)), apresentando uma relação direta com a redução da evaporação na superfície do solo em virtude da cobertura deste pelas copas das plantas, bem como com a necessidade hídrica da cultura; ou seja, à medida que aumenta o coeficiente de localização, aumenta linearmente o volume ou a quantidade de água necessária a ser aplicada à planta. Os valores de porcentagem de área sombreada (As) adotados para o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º ano em diante foram, respectivamente, 10%, 25%, 50%, 75% e 80%, conforme Miranda e Gomes (2006).

A estimativa da quantidade de água necessária para a cultura também pode ser feita por meio do emprego do método do tanque Classe A, que é de fácil utilização e apresenta boa precisão. Para tanto, deve-se multiplicar a medida da evaporação (Ev), obtida a partir das leituras feitas no tanque, por um fator de correção (Kp), que, na falta de dados locais, pode ser assumido como sendo igual a 0,60, para regiões úmidas, e a 0,85, para regiões semiáridas, obtendo-se a evapotranspiração de referência (ETo = Ev x Kp, em mm/dia). Em seguida, multiplica-se o resultado (ETo) pelo Kc (ver Tabela 1) para se obter a evapotranspiração da cultura (ETc, em mm/dia), ou seja:  $ETc = ETo \times Kc$ .

Outra maneira prática e economicamente viável de se calcular a quantidade de água necessária é por meio da utilização do tensiômetro. Na Figura 3, pode-se visualizar uma bateria de três tensiômetros com vacuômetro que, além da escala com valor numérico da tensão, apresenta uma escala com faixas em cores, a qual facilita a interpretação do estado de umidade do solo por parte do produtor irrigante. Para utilização desse método, faz-se necessário obter a curva de retenção de umidade do solo. Essa curva é obtida em laboratório, a partir de uma amostra do solo da área a ser irrigada, e dela se obtêm os dados ou informações necessárias para determinar quando e quanto irrigar. Na Tabela 3, são apresentados níveis de umidade do solo na capacidade de campo e críticos, obtidos de curvas de retenção de solos com diferentes texturas.

Foto: Ronaldo Souza Resende



**Figura 3.** Bateria de tensiômetros com vacuômetro (A) e detalhe que mostra, além da escala com valor numérico da tensão, uma escala com faixas em cores (B).

**Tabela 3.** Níveis de umidade na capacidade de campo e crítica para solos de textura arenosa, areno-argilosa e argilo-arenosa.

Textura	Umidade na capacidade de campo (Ucc) em $m^3/m^3$	Umidade crítica (Ucrítica) em $m^3/m^3$
Arenosa	0,090	0,040
Areno-argilosa	0,110	0,095
Argilo-arenosa	0,260	0,180

A seguir, demonstra-se por meio de exemplo como se calcular a quantidade de água a ser aplicada na irrigação do coqueiro, quando se utiliza o tensiômetro com vacuômetro com escala em faixas, para o caso de um solo de textura areno-argilosa. Inicialmente, deve-se determinar a umidade do solo quando ele se encontra com seu armazenamento de água na sua capacidade máxima; essa umidade, chamada capacidade de campo, é aquela em que a água está retida no solo a uma tensão de 10 kPa, para solos arenosos, ou 33 kPa para solos de textura média a argilosa. Da mesma forma, levando em conta os níveis de tensão da água máximos permitidos entre uma irrigação e outra, já mencionados anteriormente, define-se a umidade para esse valor de tensão, a qual é a chamada de umidade crítica daquele tipo de solo. Com base na Tabela 3, têm-se:

- Ucc (10 kPa) = 0,110  $m^3/m^3$ ;
- Ucrítica (30 kPa) = 0,095  $m^3/m^3$ .

A diferença entre esses dois valores ( $\Delta U = U_{cc} - U_{crítica}$ ) representa a quantidade de água que se deve repor ao solo, por meio da irrigação, que é igual a  $\Delta U = 0,015 m^3/m^3$ .

Considerando uma planta adulta com 5,5 m de diâmetro da copa ( $D_c$ ), obtém-se uma área por planta ( $A_p = \pi \times D_c^2 / 4$ ) de aproximadamente 23,76  $m^2$ . Para uma profundidade do sistema radicular ( $p$ ) igual a 0,60 m, o volume de solo ( $V_s$ ) a ser umedecido por planta será ( $V_s = A_p \times p$ ):

- $V_s = 23,76 m^2 \times 0,60 m = 14,26 m^3$ .

Assim, o volume líquido (LI) que deve ser aplicado na irrigação para retornar o solo da unidade crítica à capacidade de campo será:

- $LI = 14,26 m^3 \text{ de solo} \times 0,015 m^3/m^3 = 0,214 m^3 = 214 L$  por planta por dia.

Levando-se em consideração um sistema de irrigação por microaspersão com uma uniformidade aplicação de 90%, tem-se que o volume bruto ( $L_b$ ) será:

- $L_b = 214 L / 0,9 = 238 L$  por planta por dia.

Verifica-se que os valores dos volumes de água líquido e bruto obtidos são semelhantes respectivamente às estimativas das lâminas líquida ( $215 L \text{ planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) e bruta ( $239 L \text{ planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) calculadas para uma planta de coqueiro com quatro anos de idade, conforme apresentado na Tabela 2.

**Autores deste tópico:** Fabio Rodrigues de Miranda, Julio Roberto Araujo de Amorim, Luis Carlos Nogueira, Ronaldo Souza Resende

## Manejo e tratos culturais

Humberto Rolleberg Fontes

Durante a fase jovem, que corresponde em média aos três e/ou quatro primeiros anos de idade, os cuidados dispensados às plantas deverão se refletir na precocidade de produção e produtividade do coqueiral. Da mesma forma, durante a fase adulta, a adoção de tratos culturais adequados, constitui-se em fator fundamental para que se obtenha produção regular e contínua de frutos durante o ano.



## Coroamento Manual

É realizado principalmente por pequenos produtores, utilizando-se capina com enxada na zona do coroamento do coqueiro e roçagem no restante da área. A área do coroamento corresponde a projeção da copa da planta, o que equivale a um raio de aproximadamente 2 m a 2,5 m a partir do estipe, onde se concentra a maior parte das raízes do coqueiro. Nessa operação, deve-se evitar o arrastamento da camada superficial do solo, assim como o corte das raízes do coqueiro.

## Roçagem mecânica das entrelinhas

Em plantios irrigados, a roçagem da vegetação natural nas entrelinhas de plantio do coqueiro é utilizada como um dos principais métodos de controle das plantas infestantes, considerando que, nesse caso, as necessidades de água e nutrientes do coqueiro são devidamente supridas. No caso dos plantios em sequeiro, a manutenção da vegetação natural favorece a competição por água e nutrientes, principalmente, Nitrogênio, com reflexo negativo no crescimento e produção do coqueiro.

Nos plantios localizados ao longo das unidades geoambientais dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea, o uso frequente da roçagem mecânica favorece a infestação de gramíneas, como por exemplo o "capim gengibre" (*Paspalum maritimum* L.) e/ou "capim brachiária" (*Brachiaria* sp.), espécies estas amplamente disseminadas nas regiões tradicionais de cultivo localizadas ao longo da faixa litorânea do Nordeste do Brasil. Por apresentarem pontos de crescimento abaixo do nível de corte da roçadeira, estas espécies se expandem rapidamente, em detrimento de outras espécies. A utilização desta prática em plantios de sequeiro, principalmente quando estes estão localizados em áreas com déficit hídrico elevado e má distribuição de chuvas durante o ano, pode comprometer o crescimento e produção do coqueiro.

## Gradagem do solo

O uso da grade de discos nas entrelinhas de coqueiros cultivados em sequeiro constituiu-se, ao longo dos anos, como uma das principais práticas culturais, utilizadas largamente entre médios e grandes produtores dedicados ao cultivo do coqueiro-gigante. Seus resultados positivos estão relacionados à maior eficiência de controle das plantas infestantes, consequentemente, reduzindo a competição por água e nutrientes. Por outro lado, o uso frequente desta prática além de provocar danos às raízes dos coqueiros, favorece o processo de erosão e lixiviação de nutrientes, além de proporcionar degradação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Nos tabuleiros costeiros, o efeito desta prática é ainda mais drástico devendo ser evitada em função da ocorrência de camadas coesas na subsuperfície do solo.

A utilização da gradagem deverá restringir-se, portanto, àquelas regiões mais secas, preferencialmente realizadas entre o final do período chuvoso e início do seco, proporcionando assim a incorporação da vegetação de cobertura ao solo, não devendo ultrapassar, no entanto, 20 cm de profundidade. Deve-se observar uma distância mínima de 2 m de raio a partir do colete e/ou estipe do coqueiro, evitando-se assim corte excessivo de raízes. Quando a gradagem é realizada no final do período seco/início das chuvas são menores os danos provocados ao sistema radicular do coqueiro, uma vez que as raízes absorventes encontram-se em sua maioria mortas em consequência do último período seco. Com a chegada das chuvas, o corte das raízes provocado pela grade, promove novas emissões aumentando a sua capacidade de absorção. Nesse caso, recomenda-se que seja realizado o plantio nas entrelinhas de uma cultura consorciada ou leguminosa de cobertura de ciclo curto, que possa ser colhida e incorporada ao solo ao final do período chuvoso. Deve-se ressaltar, no entanto, que a gradagem realizada neste período não reduz o efeito de competição por água e nutrientes com as plantas daninhas conforme observado anteriormente. Uma alternativa que poderia ser adotada pelo produtor seria a alternância de utilização da gradagem no início do período seco com roçagem mecânica durante o período chuvoso.

## Consortiação nas entrelinhas de plantio com culturas de ciclo curto

As entrelinhas de plantio dos coqueiros podem ser utilizadas para cultivo com outras culturas, principalmente durante a fase que antecede ao início da produção, que corresponde, em média, aos quatro primeiros anos de cultivo. A consorciação é utilizada, principalmente, por pequenos produtores durante o período chuvoso do ano, utilizando culturas de subsistência, tais como, milho, feijão e mandioca entre outras, as quais podem favorecer indiretamente o desenvolvimento do coqueiro. Além de proporcionar receita para cobrir ou amenizar os custos de implantação do coqueiral, apresenta outras vantagens como: maior proteção do solo e reciclagem de nutrientes; melhor aproveitamento da adubação e tratos culturais dispensados à cultura consorciada; maior eficiência de uso do solo, entre outras.

Com relação às dificuldades de manejo das áreas consorciadas em grandes propriedades, uma opção seria o plantio destas culturas em linhas alternadas, viabilizando assim, o trânsito de máquinas e equipamentos que se fizerem necessários. Tem-se observado também uma crescente utilização da consorciação com outras culturas de ciclo perene, a exemplo, da banana, mamão e citros. Para a seleção da cultura a ser consorciada, devem-se levar em consideração os aspectos relacionados com a adaptabilidade às condições de clima e solo locais, exigências nutricionais e hídricas, ciclo da cultura e as questões de mercado, entre outras.

Nos cultivos realizados em sequeiro, recomenda-se que sejam utilizadas, preferencialmente, culturas de ciclo curto, cultivadas durante o período chuvoso do ano e colhidas no início do período seco, utilizando a palhada como cobertura morta na zona de coroamento. Para o plantio dessas culturas, deve-se manter um raio de aproximadamente 2 m de distância a partir do colete do coqueiro e realizar adubação e tratos culturais necessários, como forma de evitar competição e facilitar o manejo da cultura principal.

## Consortiação com frutíferas nas linhas de plantio em sistemas irrigados

Em sistemas irrigados, o plantio da cultura consorciada na linha de plantio do coqueiro pode ser recomendado como uma prática capaz de proporcionar melhor aproveitamento da água de irrigação e da adubação.

A cultura do mamoeiro tem se constituído uma das principais alternativas de consórcio, sendo utilizada entre coqueiros na mesma linha de plantio. Nesse caso, pode-se deslocar um dos microaspersores para o meio da linha onde são plantados em média quatro mamoeiros entre dois coqueiros. Considerando-se que o ciclo da cultura do mamoeiro é de, aproximadamente, três anos, ao final do mesmo inicia-se a fase produtiva do coqueiro, permitindo assim ao produtor a obtenção de receita desde a implantação do projeto. Outra alternativa seria o plantio das culturas consorciadas na zona de abrangência dos microaspersores, mantendo-se uma distância de aproximadamente 2 m do coqueiro, utilizando-se duas ou quatro plantas consorciadas para cada coqueiro. De acordo com trabalhos realizados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, a cultura da bananeira constitui-se também como alternativa de consórcio, uma vez que, a despeito de reduzir inicialmente o desenvolvimento da circunferência do colete dos coqueiros, proporcionou melhores resultados em relação ao sistema solteiro.

## Cobertura do solo com leguminosas

Entre as espécies de ciclo curto, o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.) é considerado uma das principais espécies utilizadas como adubação verde na região dos tabuleiros costeiros do Nordeste do Brasil, tendo em vista a sua grande capacidade de produção de biomassa e fixação de nitrogênio. As sementes, juntamente com o adubo fosfatado devem ser aplicados a lanço e posteriormente incorporados ao solo com gradagem leve. No período de floração, recomenda-se a realização da roçagem manual ou mecânica, permanecendo a biomassa na superfície do solo.

A utilização de leguminosas perenes como cobertura de solo, além de apresentar maior aporte de nitrogênio para o coqueiro, apresenta também como vantagem a elevação dos teores de matéria orgânica, maior proteção contra a erosão e redução da amplitude térmica do solo. A utilização dessa prática em regiões que apresentam déficit hídrico elevado como ocorre em grande parte da região produtora de coco do Nordeste do Brasil, pode elevar significativamente a competição por água entre coqueiros e plantas de cobertura.

Em regiões que apresentam condições de clima e solo favoráveis, como ocorre na região Norte do Brasil, a utilização da *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* e *Calopogonium muconoides* têm apresentado resultados bastante favoráveis, uma vez que proporciona cobertura adequada do solo e melhoria da

nutrição nitrogenada do coqueiro. A utilização de leguminosas arbóreas perenes de múltiplo uso a exemplo da *Gliricidia sepium* e *Leucena leucocephala* podem também ser utilizadas para composição de sistemas integrados de produção com animais.

## Associação com animais

A criação extensiva de bovinos em áreas cultivadas com coqueiros no Nordeste do Brasil é uma prática bastante utilizada e tem como objetivo proporcionar melhor aproveitamento do espaço disponível no coqueiral. A implantação de pastagens artificiais à base de gramíneas, sobretudo do gênero *Brachiaria*, como o *B. humidicola* L., constitui-se por outro lado, em prática não recomendável, considerando-se o aumento da competição por água e nutrientes que poderá estabelecer-se com os coqueiros, a qual será tanto maior quanto mais elevado for o déficit hídrico da região.

Eventuais problemas de compactação poderão ser contornados desde que mantida uma carga animal adequada às características do solo em uso. Por outro lado, os benefícios obtidos estão relacionados com a redução dos custos com limpeza e pela produção de esterco, o qual poderá ser utilizado para adubação dos coqueiros, assim como pela possibilidade de aumento de receita da propriedade em função da venda de animais. Em áreas irrigadas, a associação com ovinos, tem crescido significativamente, nas áreas tradicionais de produção. Resultados obtidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, na unidade de paisagem de baixada litorânea demonstraram que a recria/engorda de carneiros da raça Santa Inês, a taxas de 2,4 cabeças/ha/ano, associada à prática sistemática de vermifugação, mineralização e controle de mosquitos, permitiu produção adicional da ordem de 30 kg/ha de peso vivo, com redução de custos de duas roçagens/ano, sem alterar a produção de coco, desde que mantida a prática de coroamento dos coqueiros.

## Cobertura Morta

As folhas mortas, cascas de coco seco e demais restos de cultura podem ser utilizados como cobertura morta com o objetivo de aumentar a conservação de água no solo e controle das plantas daninhas, principalmente nos plantios realizados em sequeiro. As cascas de coco constituem também uma importante fonte de potássio e cloro, elementos estes de grande importância na nutrição do coqueiro. Quando triturado, este material poderá ser utilizado também no processo de compostagem para utilização na adubação do coqueiro. Considerando-se os elevados custos de trituração, uma alternativa seria a distribuição das cascas nas entrelinhas dos coqueiros, possibilitando assim o seu processamento parcial com a utilização da roçadeira mecânica. As folhas secas poderão ser utilizadas também como cobertura morta na zona do coroamento, neste caso devendo ser cortadas, eliminando-se a raque. Deve-se evitar assim a queima deste material, prática esta que, infelizmente, é bastante utilizada, principalmente entre pequenos produtores de coco seco.

**Autores deste tópico:**Humberto Rolleberg Fontes

## Manejo de plantas daninhas

Sergio de Oliveira Procópio

Humberto Rolleberg Fontes

## Prejuízos causados pelas plantas daninhas aos coqueiros

As plantas daninhas são responsáveis por perdas consideráveis durante a fase de crescimento e produção do coqueiro. Entre os prejuízos causados destacam-se: aumento da competição por água e nutrientes; redução da produtividade (número e tamanho dos frutos); liberação de aleloquímicos tóxicos no solo a depender da planta infestante; dificuldade na colheita e localização de frutos; dificuldade na distribuição de água pelos microaspersores (Figura 1); aumento da probabilidade da ocorrência de acidentes de trabalho na colheita, devido a presença de animais peçonhentos; algumas espécies podem ser hospedeiras alternativas de pragas e doenças; e depreciação do valor da terra a depender do grau de dificuldade de controle dessas espécies.

É importante ressaltar que em áreas não irrigadas, e/ou regiões que apresentam déficit hídrico elevado, situação comumente observada na maior parte da região produtora de coco do Nordeste do Brasil, o efeito exercido pelas plantas infestantes passa a ser mais nocivo durante o período mais seco do ano, decorrente da elevada competição por água que se estabelece nessa época.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 1.** Plantas de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) prejudicando a efetividade de microaspersores na distribuição de água em coqueiral.

## Diversidade de espécies de plantas infestantes em coqueirais

A comunidade infestante presente nos coqueirais é extremamente diversificada ao longo das diferentes regiões produtoras de coco do Brasil. Na Tabela 1, é apresentada uma lista de espécies frequentemente presentes nas áreas de produção de coco localizadas nos estados de Sergipe e Bahia.

**Tabela 1.** Plantas daninhas comumente encontradas em áreas de produção de coco nos estados da Bahia e Sergipe.

Nome vulgar	Nome científico	Família
Buva	<i>Conyza</i> sp.	Asteraceae
Falsa-serralha	<i>Emilia fosbergii</i>	Asteraceae
Erva-de-touro	<i>Tridax procumbens</i>	Asteraceae
Picão-preto	<i>Bidens</i> sp.	Asteraceae

Perpétua-roxa	<i>Centratherum punctatum</i>	Asteraceae
Mentraso	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae
Mussambê	<i>Cleome affinis</i>	Brassicaceae
Trapoeiraba	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>	Commelinaceae
Junquinho	<i>Cyperus flavus</i>	Cyperaceae
Junquinho	<i>Cyperus diffusus</i>	Cyperaceae
Junquinho	<i>Cyperus iria</i>	Cyperaceae
Erva-de-santa-luzia	<i>Chamaesyce hirta</i>	Euphorbiaceae
Erva-andorinha	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae
Malícia	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae
Mata-pasto	<i>Senna obtusifolia</i>	Fabaceae
Sensitiva	<i>Chamaecrista sp.</i>	Fabaceae
Malva-rasteira	<i>Pavonia cancellata</i>	Malvaceae
Capim-colchão	<i>Digitaria sp.</i>	Poaceae
Capim-braquiária	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae
Capim-gengibre	<i>Paspalum maritimum</i>	Poaceae
Erva-botão	<i>Spermacoce verticillata</i>	Rubiaceae
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Solanaceae
Cansação	<i>Laportea aestuans</i>	Urticaceae

## Manejo de plantas infestantes em coqueirais

### Controle Manual

É realizado principalmente por pequenos produtores, utilizando-se capina com enxada na zona do coroamento do coqueiro e roçagem no restante da área. A área do coroamento corresponde a projeção da copa da planta, o que equivale a um raio de aproximadamente 2 m a 2,5 m a partir do estipe, onde se concentra a maior parte das raízes do coqueiro. Nessa operação, deve-se evitar o arrastamento da camada superficial do solo, assim como o corte das raízes do coqueiro.

### Controle Mecânico

A roçagem mecânica da vegetação espontânea nas entrelinhas de plantio dos coqueiros (Figura 2) constitui-se em uma alternativa eficiente de controle das plantas infestantes, normalmente empregada em plantios irrigados e/ou regiões com baixo déficit hídrico. No entanto, o uso frequente desta prática poderá provocar a disseminação de algumas espécies de gramíneas, uma vez que apresentam pontos de crescimento abaixo do nível de corte do implemento em detrimento daquelas espécies de folhas largas. Como consequência, pode resultar em aumento significativo na população dessas espécies de invasoras, que são extremamente hábeis na competição por água e nutrientes, destacando-se a competição por nitrogênio presente no solo. Esta situação torna-se mais grave durante a fase jovem do coqueiro e/ou em condições de baixa densidade de plantio, em função da maior luminosidade disponível para o crescimento dessas gramíneas. Uma alternativa relevante para esse tipo de operação é a utilização de roçadora do tipo "ecológica", que corta e lança lateralmente a fitomassa produzida pelas espécies presentes nas entrelinhas, posicionando esse material vegetal próximo à projeção da copa dos coqueiros. Isso promove, dentre outros benefícios, o controle físico de plantas daninhas na zona de coroamento devido à formação de uma camada de material vegetal sobre o solo.

Foto: Humberto Rollemberg Leite



Figura 2. Operação de roçagem realizada nas entrelinhas do coqueiro.

A gradagem do solo, realizada no final do período chuvoso, permite a eliminação da vegetação presente nas entrelinhas, reduzindo a evapotranspiração e beneficiando consequentemente o desenvolvimento do coqueiro. Deve-se ressaltar, no entanto, que esta é uma opção que somente deverá ser utilizada em situações específicas, considerando-se os aspectos relacionados com a conservação do solo, a integridade das raízes do coqueiro e o próprio incremento na multiplicação de algumas espécies invasoras que apresentam propagação vegetativa.

### Controle físico

A utilização de diferentes materiais para o cobrimento do solo nas áreas de projeção da copa das plantas pode ser uma alternativa eficiente para integrar o manejo das plantas daninhas em coqueirais. O emprego das próprias folhas do coqueiro, organizadas de maneira a formar uma cobertura morta da região do coroamento (Figura 3), bem como a utilização de outros materiais, como a biomanta (Figura 4) podem proporcionar resultados satisfatórios, podendo diminuir a necessidade de capinas ou mesmo da aplicação de herbicidas. Em se tratando de plantios irrigados, ou mesmo em regiões onde ocorrem boa precipitação e distribuição de chuvas durante o ano, o excesso de umidade na zona de coroamento poderá causar superficialização das raízes, reduzindo seu aprofundamento e, consequentemente, diminuir a tolerância da planta à seca. Recomenda-se, portanto, que, quando utilizada, esta prática seja monitorada no sentido de que os benefícios obtidos sejam avaliados de forma integrada.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 3.** Controle físico de plantas daninhas utilizando-se as próprias folhas do coqueiro posicionadas sobre a projeção da copa das plantas.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 4.** Controle físico de plantas daninhas utilizando-se biomanta confeccionada a partir de fibra de coco.

### Controle cultural

O plantio de leguminosas e/ou de outras espécies de cobertura, nas entrelinhas de plantio dos coqueiros, realizado no início das chuvas para posterior roçagem deste material no período de floração, constitui-se numa alternativa eficiente de manejo das plantas infestantes. Entre as espécies que podem ser cultivadas nas entrelinhas dos coqueirais destacam-se o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), a pueraria (*Pueraria phaseoloides*), a centrosema (*Centrosema pubescens*) e o calopogônio (*Calopogonium muconoides*). A utilização de leguminosas arbustivas perenes de enraizamento profundo em cultivos integrados constitui-se também em alternativa capaz de reduzir a infestação de plantas daninhas em coqueirais, podendo além de exercer esse efeito, proporcionar outros benefícios. Como exemplo desse sistema, tem-se o plantio intercalado de gliricídia (*Gliricidia sepium*), uma leguminosa arbórea, em coqueirais, que pode ser importante fonte de nitrogênio ao coqueiro.

### Controle biológico

O pastejo com ovinos, caprinos e bovinos associado a coqueiros em fase de produção, pode se constituir numa interessante alternativa para manter as plantas invasoras, principalmente gramíneas, sob controle em áreas não irrigadas, podendo ser categorizada dentro da Ciência das Plantas Daninhas como um método de controle biológico. Um exemplo clássico verificado em regiões da baixada litorânea do Nordeste é a utilização de ovinos para o manejo do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*), importante invasora dos coqueirais dessa região. Esta espécie apresenta bom valor forrageiro, podendo, portanto, ser utilizado para tal fim desde que devidamente manejada.

### Controle químico

O controle químico, que compreende a utilização de herbicidas, tem como principais vantagens: 1) O rendimento operacional, ou seja, a rapidez na aplicação da técnica; 2) A menor necessidade de mão de obra; e 3) não causar danos mecânicos nas raízes dos coqueiros, causados por implementos mecânicos, como grades e escarificadores. Mesmo com as vantagens apresentadas, apenas o herbicida glifosato apresenta registro para uso na cultura do coqueiro. Em áreas de produção intensiva de coco, se realiza, em média, quatro aplicações anuais desse herbicida em pós-emergência. Vários motivos podem ser apontados para a grande preferência na escolha desse herbicida, como por exemplo: amplo espectro de ação (controle de espécies de plantas daninhas de folhas largas e folhas estreitas com única aplicação); ausência de atividade residual no solo (não causando riscos a novos plantios de mudas de coco ou mesmo a cultivos consorciados); não dependência do estágio da planta daninha para que o controle tenha sucesso; e translocação a longa distância (sistematicidade), que permite o controle de plantas daninhas perenes com propagação vegetativa.

Em plantios adultos, as pulverizações devem ser dirigidas para a zona de coroamento do coqueiro, num raio de 2 m a partir do estipe, que corresponderia a uma área de, aproximadamente, 12,56 m<sup>2</sup>/planta. Essa região é onde se concentra a maior densidade de raízes dos coqueiros. A aplicação poderá ser realizada também em faixas, acompanhando as linhas de plantio do coqueiro, observando-se uma largura média de 4 m. No cultivo de coqueiros anões, onde se utiliza um espaçamento, normalmente, de 7,5 m em triângulo, a área coberta pela pulverização na faixa de plantio é de 30 m<sup>2</sup>/planta (4,0 m x 7,5 m), o que corresponderia a mais que o dobro daquela utilizada na zona de coroamento. Tem-se observado ainda que alguns produtores estão utilizando a pulverização com herbicidas em área total, normalmente realizada no início do período seco, promovendo assim a dessecação de toda a vegetação de cobertura.

É importante ressaltar que para o bom funcionamento do herbicida glifosato aplicado em pós-emergência é necessário respeitar algumas regras: 1) realizar regulagem precisa dos pulverizadores, conferindo o desgaste dos bicos (pontas de pulverização), a pressão de trabalho, os filtros de linha e dos bicos, a velocidade de aplicação e a altura da barra de aplicação; 2) verificar a qualidade da água de pulverização, evitando água com presença de argila (barrenta) e abaixando o pH, caso a água tenda à alcalinidade; 3) evitar aplicar com umidade do ar baixa e temperatura elevada; 4) evitar aplicar com ventos acima de 10

km/hora, pois pode haver deriva do glifosato para as áreas adjacentes causando problemas em culturas sensíveis a esse herbicida; 5) evitar aplicar quando as plantas daninhas estiverem com sintomas de déficit hídrico, pois o produto terá problemas de translocação.

## Resistência ao uso de glifosato

A utilização quase que exclusiva e repetitiva de glifosato em áreas de produção de coco, vem selecionando biótipos de plantas daninhas resistentes, principalmente de uma espécie conhecida, como buva ou voadeira (*Conyza* spp.). Em visita a algumas áreas de produção de coco, visualizou-se a sobrevivência das plantas dessa espécie após aplicações de glifosato, o que vem causando sua multiplicação acentuada (Figura 5). No Brasil, foi registrada a ocorrência de três espécies de buva, sendo estas *Conyza sumatrensis*, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*. Também se tem verificado o aumento da infestação de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) nos coqueirais (Figura 6). Essa espécie apresenta tolerância natural ao herbicida glifosato, diferentemente da buva, onde houve a seleção e a multiplicação de biótipos resistentes a esse herbicida.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 5.** Plantas de buva (*Conyza* sp.) resistentes ao herbicida glifosato presentes em coqueirais.

Foto: Sérgio de Oliveira Procópio



**Figura 6.** Coqueiral com alta infestação de trapoerada, em decorrência, principalmente, da aplicação repetitiva do herbicida glifosato.

**Autores deste tópico:** Humberto Rollemberg Fontes, Sérgio de Oliveira Procópio

## Doenças e métodos de controle

Dulce Regina Nunes Warwick

### DOENÇAS FOLIARES

#### Queima das folhas - Agente causal: *Botryosphaeria cocogena* Subileau

A queima das folhas, também conhecida como fogo do coqueiro, ocorre de forma epidêmica nos estados de Alagoas, Bahia, Pará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Desde 1975, esta doença vem provocando uma considerável redução na produtividade dos coqueiros nos estados nordestinos (SOUZA FILHO et al., 1979). A incidência da doença é mais evidente na época do ano em que a precipitação e umidade relativa do ar são baixas e as temperaturas são elevadas.

Os sintomas da doença estão presentes nas folhas inferiores (Figura 1). Caracteriza-se por um secamento dos folíolos localizados na extremidade da folha em forma de V, que avança pela raque até atingir a base da folha, que seca prematuramente. Concomitantemente, surgem nos folíolos manchas de coloração marrom clara a avermelhada, de formato irregular e alongadas, que também progridem em direção à raque onde se observa um exudado de goma (WARWICK et al., 1994). Uma vez na raque, a doença torna-se sistêmica, evoluindo para a parte interna da planta. Em consequência, o cacho fica sem sustentação e cai antes de completar sua maturação. O avanço da doença na planta provoca a redução da área fotossintética, o que reflete significativamente na queda de produtividade. Essa doença chega a atingir cerca de 50% das folhas de uma planta e até 100% da plantação, daí seu caráter endêmico na região de ocorrência (SUBILEAU, 1993).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 1. Coqueiral com sintomas da queima das folhas.

### Medidas de Controle

- Remover e queimar folhas infectadas durante o período chuvoso ou inverno.
- Caron (2012) obteve um controle efetivo com a aplicação axilar de Cyproconazole e misturas em coqueiro-anão verde.
- Preferir o anão verde do Brasil e evitar híbridos que tenham parentais os anões-vermelho da Malásia e Gramame (WARWICK et al., 1990; 1991).

### **Lixa pequena - Agente causal: *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória (*Phyllachora torrendiella* (Batista) Subileau), (*Catacauma torrendiella* Batista)**

A lixa pequena só existe no Brasil, sendo todas as variedades e híbridos cultivados suscetíveis em diferentes graus. Foi relatada pela primeira vez no Estado de Pernambuco e, atualmente, encontra-se em quase todas as regiões onde se cultiva o coqueiro. É considerada a doença mais importante da cultura nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Nas regiões onde a doença ocorre intensamente, cerca de 50% das folhas da planta apresentam-se infectadas; conseqüentemente, as folhas mais baixas necrosam, secam e caem prematuramente. Em ataques severos, os cachos ficam sem suporte, o que prejudica a maturação dos frutos.

A doença é caracterizada por pequenos pontos negros, também conhecidos como verrugas, os quais ocorrem por todas as áreas dos folíolos, raque, frutos do coqueiro. Essas lesões têm a forma de um diamante paralelo com as nervuras dos folíolos e têm uma crosta negra, medindo de 5 cm a 7 cm de comprimento (VITÓRIA et al., 2008). Posteriormente, um halo amarelo circunda estas lesões, que evoluem para uma necrose (Figura 2). Essas manchas necrosadas coalescem, tornando as folhas senescentes prematuramente. A característica que o diferencia da lixa grande é que os estromas são menores e não são destacados facilmente do tecido lesionado.

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 2. Estromas de lixa pequena nos folíolos.

### Medidas de controle

- Adoção de manejo cultural adequado e adubação equilibrada das plantas, com base na análise de solo e/ou folha, para melhor convivência com as doenças foliares.
- Os fungos hiperparasitas *Acremonium alternatum*, *A. persicinum*, *Hansfordia pulvinata* e *Septofusidium elegantulum* podem ser utilizados com eficiência em regiões com umidade relativa do ar mais elevadas, no controle das lixas (RENARD, 1988).
- Os fungicidas difenoconazole, thiabendazole, ciproconazole, flutriofole, azoxystrobin+ciproconazole e o trifloxystrobin+ciproconazole têm apresentado resultados promissores no controle das doenças foliares (CARON, 2012). Vale ressaltar que apenas o difenoconazol e o thiabendazol têm registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle da queima-das-folhas.

### **Lixa grande - Agente causal: *Coccostromopsis palmicola* (Speg) Hyde & Cannon (*Coccostroma palmicola* (Speg) von Arx & Muller)**

A importância da lixa está relacionada, principalmente, por proporcionar uma abertura para a penetração do fungo *Botryosphaeria cocogena*, causador da queima das folhas (WARWICK; LEAL, 1999). A ocorrência é semelhante à da lixa pequena, porém não está presente na região Norte. O sintoma característico da lixa-grande é a formação de estromas de aspecto rugoso, formato circular e cor marrom. Encontram-se distribuídos na parte superior dos folíolos e na raque foliar isolados, em linhas ou coalescentes (Figura 3). Os estromas são frutificações típicas de fungos ascomicetos semelhantes a verrugas. Os estromas desse fungo soltam-se facilmente e são mais superficiais que os estromas da lixa pequena. A doença manifesta-se sobre o limbo, na nervura dos folíolos e na raque foliar, com grossos peritécios de coloração marrom, que podem atingir 2 mm de diâmetro. Essas frutificações estão, geralmente, dispostas na borda do folíolo, ao lado da nervura central ou sobre ela. Os peritécios também aparecem na face inferior do limbo. A raque é também parasitada pelo fungo (WARWICK; LEAL, 1999).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 3. Estromas de lixa-grande.

#### **Medidas de controle**

- As providências adotadas para o controle da lixa pequena são adequadas também para a lixa grande.

### **Mancha foliar ou Helmintosporiose - Agente causal: *Bipolaris incurvata* Dreschs**

Essa doença ocorre principalmente em viveiro, onde a alta umidade relativa do ar e o pouco arejamento propiciam condições ideais para o desenvolvimento do fungo. O patógeno é comum em vários hospedeiros, contendo aproximadamente 45 espécies que são parasitas de plantas tropicais e subtropicais.

Em geral, os primeiros sintomas aparecem oito dias após a penetração do fungo. Nesse estágio, as lesões são arredondadas e com o diâmetro menor que 2 mm, têm a cor verde-clara com o centro mais escuro, ocorrendo a formação de um halo amarelado (Figura 4). Esses sintomas evoluem com o desenvolvimento da doença e, em casos severos, as lesões coalescem e as margens dos folíolos tornam-se necróticas (QUILLEC; RENARD, 1975). A sintomatologia varia dependendo da espécie de palmeira hospedeira, sendo que as lesões podem ser mais ou menos comprimidas.

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 4. Lesões da helmintosporiose.

#### Medidas de controle

- Remover folhas severamente infectadas.
- Evitar adubação excessiva com nitrogênio.

Os produtos tebuconazole e difenoconazole do grupo dos triazóis, embora não registrados no Mapa para controle dessa doença, têm apresentado resultados satisfatórios no campo.

## DOENÇAS LETAIS

### Resinose Agente causal: *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn) Höhl ou *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc e a forma teliomórfica é *Ceratocystis paradoxa* (Dade) Moreau

A resinose do coqueiro foi registrada, primeiramente, no Sri Lanka, em 1906, e na Índia, foi realizada reprodução de sintomas em 1986 (NAMBIAR et al., 1986). No Brasil, os primeiros relatos de sua ocorrência surgiram em 2004 e, desde então, a doença tem se disseminado gradualmente (WARWICK; PASSOS, 2009). Fatores como estresse ambiental e danos mecânicos também favorecem a ocorrência da doença. Não foram encontradas variedades resistentes. O patógeno pode sobreviver por longos períodos no solo na forma de estruturas de resistência denominadas clamidósporos. A transmissão entre plantas pode ocorrer pelas raízes, tendo em vista que as raízes do coqueiro se entrelaçam no campo e é frequente a presença do fungo em raízes terciárias da planta. A disseminação a longas distâncias ocorre via insetos. Foi detectada a presença de *T. paradoxa* na broca-do-olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*) e no falso-moleque-da-bananeira (*Metamasius hemipterus*) (WARWICK et al., 2009). O principal sintoma da resinose é a exsudação de um líquido marrom-avermelhado que escorre através de rachaduras no estipe (Figura 5). Estas lesões ocorrem, em geral, na base da planta, e progridem de forma ascendente, coalescendo posteriormente. Com o passar do tempo, o exsudato forma incrustações enegrecidas. As plantas apresentam redução na frequência de emissão de folhas e no seu tamanho, afinamento do tronco e, finalmente, ocorre a morte da planta. Através da dissecação do tecido vegetal, verifica-se a presença de extensas manchas amarronzadas de tecidos desintegrados e fibrosos, na região interna do caule (WARWICK; PASSOS, 2009). Exames realizados na região das raízes principais revelaram a presença de lesões necróticas.

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick





Figura 5. Sintoma no estipe de resinose.

### Medidas de Controle

- Monitorar regularmente o plantio para identificação de plantas com sintomas da doença.
- Erradicar plantas severamente atacadas utilizando método manual ou químico através de injeção caulinar com herbicida.
- Usar fungicidas comerciais e pincelar a área lesionada com alcatrão vegetal ou piche.
- Pincelar pasta bordalesa (WARWICK et al., 2012).
- Reduzir a população do inseto vetor com o uso de armadilhas atrativas.
- Em laboratório, isolados de *Trichoderma* sp, e *Bacillus subtilis* foram eficientes no controle do fungo.

### Anel Vermelho – Agente causal: *Bursaphelenchus cocophilus* (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) Baujard

Essa doença é sempre fatal ao coqueiro. Atualmente, é encontrada no Caribe e nas Américas Central e do Sul, incluindo todas as regiões produtoras de coco do Brasil. Os sintomas variam, dependendo das condições ambientais, idade e variedade do hospedeiro. Nos coqueiros gigantes e híbridos, os sintomas externos são caracterizados pelo amarelecimento dourado das folhas basais. As folhas tornam-se necrosadas e quebram na base da raque. Com o progresso da doença, as folhas inferiores apresentam-se penduradas, presas ao estipe. Num estágio mais avançado, ocorre o apodrecimento do meristema apical, causado por microrganismos saprófitas. Estes sintomas confundem-se com os de outras doenças letais ao coqueiro e também com os sintomas provocados pelo encharcamento do solo. As inflorescências permanecem normais e as plantas jovens, sem estipe formado, não são suscetíveis à doença. O aparecimento de um anel-vermelho no estipe da planta, de aproximadamente 2 cm a 4 cm de largura e 3 cm a 5 cm da periferia, é o sintoma típico da doença (Figura 6). Na área do anel do coqueiro, encontra-se um número muito grande de nematoides, que podem ser extraídos facilmente desses tecidos (GRIFFITH, 1987).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 6. Sintoma interno do anel-vermelho.

Warwick e Bezerra (1992) demonstraram que o nematoide pode ser transmitido por raízes, mas o principal agente de transmissão da doença é a broca-do-olho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum*, (Coleoptera; Curculionidae). 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 o nematoide (GERBER; GIBLIN-DAVIS, 1990).

### Medidas de controle

- Inspeções constantes para detecção de plantas infectadas.
- Erradicação imediata de plantas com sintomas externos da doença.
- Desinfecção das ferramentas utilizadas nas plantas doentes.
- Uso de armadilhas atrativas para capturar os insetos vetores.
- Controle biológico do *R. palmarum* com o fungo *Beauveria bassiana*.

### Murcha de Fitomonas - Agente causal: *Phytophthora* sp.

A murcha de fitomonas é conhecida como hartrot no Suriname. Em países de língua espanhola, a doença é chamada de `Marchitez`, e em Trinidad é chamado Cedros Wilt. Já foi registrada na Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Suriname, Trinidad e Tobago; e Venezuela. No Brasil, foi assinalada em Alagoas, Bahia, Pará, Paraíba, Pernambuco e Sergipe.

Os sintomas externos inicialmente se assemelham aos do anel-vermelho. Nas folhas basais, os folíolos tornam-se amarelos pálidos, seguidos por um empardecimento, evoluindo da extremidade para a base da folha. Os sintomas progridem das folhas mais baixas para as mais altas, sendo que esta coloração varia, dependendo do tipo de coqueiro (Figura 7). As inflorescências tornam-se necrosadas e secas, ocorrendo a queda prematura dos frutos. No estágio final da doença, há uma podridão fétida do broto apical (BEZERRA; FIGUEIREDO, 1982). Diferentes espécies de *Lincus* (Pentatomidae) são vetores do patógeno (LOUISE et al., 1986).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



Figura 7. Sintoma típico da murcha de fitomonas.

### Medidas de controle

- Erradicar as plantas doentes.
- Manter a área livre de plantas invasoras.
- Retirar as folhas mais velhas e as bainhas mortas, as quais podem abrigar o percevejo vetor.
- Coletar os vetores *Lincus* spp e *Ochlerus* (WARWICK et al., 1999).

### PODRIDÃO SECA - Agente causal: organismo do tipo fitoplasma

Essa doença ocorre em viveiro e, esporadicamente, em plantios definitivos. Foi registrada no Brasil, Costa do Marfim, Filipinas, Indonésia e Malásia. Atualmente, tem causado problema em plantios de coqueiro anão irrigado. Estudos realizados na África comprovaram que o patógeno é transmitido através de cigarrinhas, *Tagosedes cubana* e *T. kolophon* da família Delphacidae, que se multiplicam em gramíneas (JULIA; MARIAU, 1982). A podridão seca provoca a paralisação do crescimento e secamento da folha central. Simultaneamente ao desenvolvimento dos sintomas nas folhas, aparecem no coleto lesões internas, marrons, com aparência de cortiça, observadas através de corte longitudinal na planta (Figura 8). A folha-flecha das plantas atacadas destaca-se facilmente ao ser puxada. Finalmente, todas as folhas secam quando a podridão alcança o meristema central. A planta morre em um ou dois meses, após o aparecimento dos primeiros sintomas (WARWICK, 1998).

Foto: Dulce Regina Nunes Warwick



**Figura 8.** Sintoma externo da podridão seca.

### Medidas de controle

- Erradicar as plantas doentes.
- Evitar instalar o viveiro em locais úmidos.
- Eliminar as plantas invasoras, principalmente as gramíneas.
- Fazer controle dos insetos vetores (cigarrinhas).

**Autores deste tópico:** Dulce Regina Nunes Warwick

## Pragas e métodos de controle

Joana Maria Santos Ferreira

Miguel Michereff Filho

O coqueiro é uma rica fonte de alimento para diversas espécies de insetos e ácaros. Esses organismos se alojam e se desenvolvem em regiões específicas da planta (folhas, flores, frutos, estipe ou raízes) causando danos que variam de intensidade de acordo com a densidade populacional da espécie e dos inimigos naturais, bem como, dos fatores abióticos determinantes da região. Na fase jovem, o dano causado às folhas provoca atraso no desenvolvimento da planta retardando a precocidade e na fase adulta atraso e perda na produção. Insetos e ácaros que atacam a folha central e as novas do coqueiro, jovem e do adulto, podem ocasionar a morte da planta. Há espécies que têm preferência pela planta jovem por seus tecidos mais tenros, enquanto outras preferem as mais velhas e em produção. Os surtos de pragas em palmeiras, como o coqueiro, são favorecidos por diversos fatores, dentre os quais: a produção contínua e mensal de folhas e a permanência prolongada dessas estruturas vegetais na planta fazendo com que nessa cultura a planta tenha sempre sua copa formada por folhas jovens, folhas em estágio de maturação (intermediárias) e folhas em senescência (mais velhas); a emissão contínua e mensal de inflorescências que dão origem aos cachos encontrados na planta em diferentes graus de maturação; e ao não sincronismo das emissões florais dentro da plantação, o que torna o coqueiro bastante suscetível à ação de diversas espécies-praga. Associados a esses fatores, naturais da planta, os surtos são também favorecidos pelos desequilíbrios ocorridos em relação aos fatores ambientais, pela utilização de tratamentos culturais inadequados, e pela utilização indiscriminada de defensivos agrícolas no combate às pragas.

### Broca-do-olho-do-coqueiro ou bicudo *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus, 1764 (Coleoptera:Curculionidae)

O besouro apresenta cor preta (Figura 1), com 3,5 cm a 6,0 cm de comprimento; possui bico recurvado (rosto) e forte, que mede aproximadamente 1,0 cm; as asas externas (élitros) são curtas, deixando exposta a parte terminal do abdome e possuem oito estrias longitudinais. Os machos diferem das fêmeas por apresentarem pelos rígidos em forma de escova na parte superior do rosto. Possui hábito gregário e uma maior atividade de voo durante o dia. Os adultos são atraídos pelos voláteis liberados pelas palmeiras com ferimentos, doentes ou em senescência, bem como por outros tecidos de plantas com poder de fermentação.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 1. Adulto de *Rhynchophorus palmarum*.

O dano dessa espécie é causado tanto pela larva quanto pelo adulto. A larva se alimenta no meristema da planta destruindo os tecidos tenros do broto terminal (palmito), ponto de crescimento da planta. A planta atacada apresenta, inicialmente, a folha central mal formada e esfacelada em decorrência da entrada do adulto, posteriormente, as folhas mais novas mostram sinais de amarelecimento, murchamento, e finalmente se curvam, indicando a morte da planta. O coqueiro torna-se suscetível ao ataque desta praga a partir do terceiro ano de plantio. O adulto é considerado o principal vetor, tanto do nematóide causador da doença anel vermelho, como do fungo causador da resinose.

### Medidas de controle

- Eliminar plantas mortas pela ação de pragas ou de doenças.
- Retirar a plantação e destruir as plantas erradicadas.
- Evitar ferimentos nas plantas sadias durante os tratos culturais e a colheita.
- Pincelar os ferimentos da planta com piche ou inseticida de contato.
- Coleta e destruição de larvas, pupas e adultos encontrados nas plantas mortas, e dos adultos capturados nas armadilhas atrativas.
- Uso de armadilhas atrativas modelo Pet ou Balde para monitorar a população da praga. No interior da armadilha "Balde" são colocados cerca de 16 a 20 pedaços de cana "caiana" com 25 cm de comprimento cortados ao meio no sentido longitudinal e o feromônio de agregação pendurado na tampa. Na armadilha "Pet", sete a oito pedaços de cana de 10 cm e o feromônio pendurado no gargalo da garrafa. Para permitir a liberação do feromônio, acondicionado em cápsula, deve-se ter o cuidado de fazer um pequeno furo central com a ponta de uma agulha na tampa da cápsula. As armadilhas deverão ser distribuídas na periferia do plantio, espaçadas 100 m entre si e localizadas, de preferência, sob os arbustos; as de "Balde" colocadas na superfície do solo ou um pouco enterradas e inspecionadas a cada 15 dias e as "Pet" penduradas a 0,80 cm do chão e inspecionadas a cada oito dias, para a troca da cana e a coleta dos adultos. A troca do feromônio deve ser feita a cada 45 a 90 dias conforme recomendação do fabricante. Durante a vistoria das armadilhas, os adultos capturados devem ser manualmente eliminados. As armadilhas devem ser mantidas à sombra e distribuídas no entorno da plantação e com uma distância mínima de 100 m entre armadilhas.
- O uso de iscas vegetais contaminadas com esporos do fungo *Beauveria bassiana* é uma alternativa que pode auxiliar no controle de *R. palmarum*. Essa prática permite aumentar a infecção do agente microbiano na área. Após imersão na suspensão de esporos do fungo, as iscas são acondicionadas em armadilhas de disseminação, que consiste em baldes plásticos contendo o feromônio da praga e com orifícios laterais que permitem a entrada e a saída dos besouros. Esses recipientes são distribuídos em pontos estratégicos fora da plantação e de preferência debaixo de arbustos. Seis armadilhas de disseminação mantidas em uma área de 10 ha e com liberação quinzenal do fungo durante dois anos consecutivos ocasionou redução de 72% e 73% na população da praga nos anos em que o fungo foi liberado.

### Broca-do-estipe, broca-do-tronco ou rhina *Rhinostomus barbirostris* Fabricius, 1775 (Coleoptera:Curculionidae)

O besouro é preto e mede 1,5 cm a 5,0 cm de comprimento; o macho possui o rostro mais longo do que o da fêmea, e coberto por pelos avermelhados (Figura 2). Possui hábito noturno, permanecendo abrigado nas axilas das folhas mais baixas durante o dia.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 2. Adulto de *Rhinostomus barbirostris*.

Essa praga ataca, principalmente, o coqueiro adulto. A infestação é constatada pela presença de serragem no orifício de entrada da larva e no chão ao redor do estipe da planta. As larvas formam inúmeras galerias no interior do estipe interferindo no fluxo normal da seiva. Ataque severo no estipe provoca a quebra de

folhas ainda verdes, que ficam penduradas ao redor do estipe, ou a morte da planta, quando a praga ataca o estipe na região próxima à copa da planta. As galerias presentes nessa região fazem com que o estipe fique enfraquecido, predispondo a planta à quebra na ocorrência de ventos fortes.

### Medidas de controle

- Erradicação das plantas quebradas pela ação do vento e de plantas severamente infestadas pela praga.
- Destruição das plantas erradicadas, principalmente, a porção infestada do estipe, visando reduzir os focos de multiplicação da praga.
- Destruição dos ovos, colocados no estipe do coqueiro, mediante raspagem do local de postura com o auxílio de um facão.
- Coleta e destruição das larvas, pupas e insetos adultos encontrados nas plantas mortas.
- Injetar diretamente nos orifícios de entrada das larvas ou de saída dos adultos uma solução concentrada de um inseticida de contato.
- Para minimizar a ação dos insetos adultos, é recomendado pulverizar a copa do coqueiro infestado com inseticida de contato na proporção de 3 a 5 litros de solução/planta, dirigindo o jato da calda para a região dos cachos e das axilas foliares das folhas mais velhas.

### Broca-do-pedúnculo-floral-do-coqueiro *Homalinotus coriaceus* Gyllenhal, 1836 (Coleoptera:Curculionidae)

O besouro tem hábito noturno, mede 2,5 cm a 3,0 cm de comprimento, tem coloração preta, o corpo recoberto por pequenas escamas pardacentas, e os élitros estriados longitudinalmente e granulados (Figura 3). O adulto passa o dia abrigado nas axilas foliares das folhas intermediárias da planta.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 3. Adulto de *Homalinotus coriaceus*.

A galeria aberta pela larva no pedúnculo floral 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 à ação dessa praga com a emissão de suas primeiras inflorescências.

### Medidas de controle

- Limpeza da copa do coqueiro por ocasião da colheita, removendo todos os materiais secos que se encontram presos na copa da planta (folhas, cachos, pedúnculos de cachos já colhidos, fibras que prendem as folhas).
- Coleta e destruição das larvas, das pupas e dos adultos.
- Quando possível, realizar coleta manual e eliminação dos besouros normalmente encontrados nas axilas das folhas intermediárias da planta (folha nº 8 a 12), e principalmente na folha da inflorescência aberta (folha nº10).
- Pulverizações trimestrais nas plantas atacadas com inseticidas de contato e ingestão utilizando 3 a 5 litros de solução/planta. O jato da calda deve ser dirigido para a inflorescência aberta e para a região das axilas foliares de todos os cachos da planta. A partir do segundo ano, reduzir o número de pulverizações para três, e no ano seguinte, somente pulverizar se persistirem o aparecimento dos sinais da praga (sulcos superficiais no estipe).

### Broca-do-pecíolo ou broca-da-raque-foliar *Amerrhinus ynca* Sahlberg, 1823 (Coleoptera:Curculionidae)

O adulto tem hábito diurno, com 2 cm de comprimento e corpo de coloração amarelada com matiz acinzentada e inúmeros pontos pretos brilhantes e salientes, principalmente sobre as asas e no pronoto (Figura 4).

Foto: Joana Maria Santos Ferreira

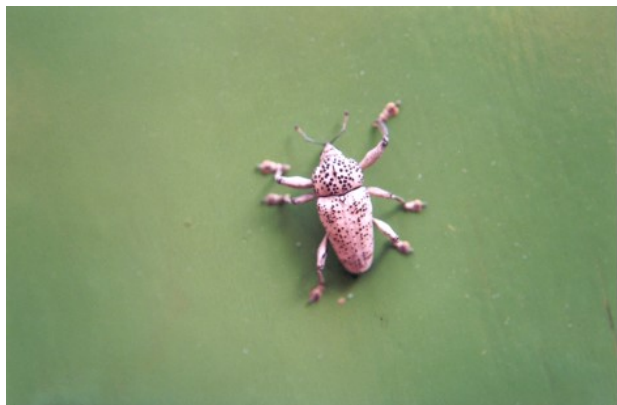


Figura 4. Adulto de *Amerrhinus ynca*.

A ação da larva no interior da raque provoca amarelecimento, enfraquecimento e quebra das folhas atacadas, resultando em atraso no desenvolvimento da planta e redução da produção.

### Medidas de controle

- Poda das folhas atacadas e corte no sentido longitudinal da raque para retirada e eliminação das larvas. No caso de plantas com muitas folhas broqueadas, recomenda-se que a poda seja gradativa, ou seja, proporcional à emissão de folhas novas.
- Para controle dos adultos - efetuar duas pulverizações na copa da planta, com produtos de contato a intervalos de 20 dias e dirigidas para a região onde se encontra o besouro (normalmente, inflorescências e base da raque foliar).
- Para controle das larvas em plantas de porte baixo – fazer a 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 raque da folha, acima do local de oviposição, até encontrar o canal da larva; b) encontrando 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 ou outro material vedante.

### Broca-da-coroa-foliar; broca-do-dendezeiro *Eupalamides cyparissias cyparissias* (Fabr., 1776) (= *Eupalamides dedalus* (Cramer, 1775) e *Castnia dedalus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera:Castniidae)

A larva possui coloração branco-leitosa e cabeça castanho-brilhante, fortemente esclerificada (Figura 5), mede no final de seu desenvolvimento de 11 cm a 13 cm 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. O adulto é uma mariposa grande, 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 17,0 cm a 18,5 cm nos machos. Tem atividade de voo crepuscular (no início da manhã e no final da tarde).

As larvas formam galerias dentro da coroa foliar, resultando em perda de folhas, cicatrizes no estipe e morte da planta, e provocam quebra de folhas intermediárias que ficam penduradas na planta.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 5. Larva da broca-da-coroa-foliar *Eupalamides cyparissias cyparissias*.

### Medidas de controle

- Captura regular dos adultos, usando redes entomológicas, e destruição das larvas e das pupas que forem encontradas na base do pecíolo foliar.
- Pulverização da 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 litros da solução por planta, para aquelas com coroa foliar acima de 10m de altura.

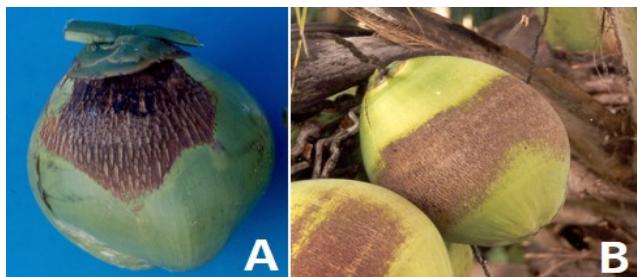
### Ácaro-da-necrose-do-coqueiro *Aceria guerregonis* Keifer, 1965 (sin. *Eriophyes*) (Acari:Eriophyidae) e Ácaro da mancha-anelar-do-coqueiro *Amrineus cocofolius*, Flechtmann, 1994 (Acari:Eriophyidae)

Na Tabela 1, são apresentadas as principais características dessas duas espécies de ácaros; aspecto morfológico; parte da planta atacada; local de maior atividade da colônia; período de ocorrência; bem como as injúrias capazes de provocar a depreciação do valor comercial dos frutos e/ou perdas (Figura 6).

**Tabela 1.** Características morfológicas e do comportamento dos ácaros do coqueiro *A. guerreronis* e *A. cocofolius*.

Características	Ácaro-da-necrose	Ácaro-da-mancha-anelar
Aspecto	*ácaro microscópico, de forma alongada e vermiforme, coloração branco-leitosa a amarelada, com apenas quatro patas na parte anterior e garras plumosas	* ácaro microscópico, com a região anterior do corpo mais larga e a posterior mais afilada, coloração amarelada
Parte da planta atacada	*folhas centrais de mudas no viveiro e de plantas com até dois anos de plantio *frutos novos e em desenvolvimento	*folhas mais velhas de mudas em viveiro, e *frutos
Local de maior atividade da colônia na planta	*sob as brácteas dos cachos das folhas N <sup>o</sup> 9 a 14	*na superfície do fruto dos cachos das folhas N <sup>o</sup> 13 a 16 que ficam opacos com aspecto de poeira esbranquiçada
Período de ocorrência	*todo o ano, com maiores infestações na época seca *ocasionadas pela escarificação das células epidérmicas e sucção de seiva *nas folhas centrais da muda provoca clorose, lesões castanho-escuras no sentido longitudinal das nervuras e necrose do broto ou gema terminal, causando deformação das folhas, atraso no desenvolvimento e/ou morte da planta jovem	*na época seca *ocasionadas pela escarificação das células epidérmicas e sucção de seiva
Injúrias	*nos frutos surgem cloroses triangulares a partir das brácteas, que evoluem para necroses castanho-escuras, rachaduras superficiais longitudinais ou estrias, com exsudação de goma e aspecto áspero (Figura 10A) *ataque severo nos frutos causa queda prematura, redução de tamanho, perda de peso e redução no volume de água, deformações e depreciação	*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 10B) *as necroses dão má aparência ao fruto, reduzindo seu valor comercial. *em áreas com alta infestação, a necrose chega a cobrir totalmente a superfície do fruto

Fotos: Joana Maria Santos Ferreira

**Figura 6.** Dano causado pelos ácaros *Aceria guerreronis* (A) e *Amrineus cocofolius* (B) em frutos do coqueiro.

## Medidas de controle

### Ácaro-da-necrose

- Identificação das plantas severamente infestadas, retirando destas todos os cachos com frutos bastante danificados e/ou deformados.
- Retirada da área e destruição de todos os frutos caídos que apresentarem sinais de ataque do ácaro, principalmente, dos frutos mais novos.
- Efetuar adubação conforme análise de solo ou foliar, evitando-se excesso de nitrogênio.
- Plantas no viveiro e plantas jovens no campo – pulverizar todas as plantas com acaricida quando forem detectados os primeiros sinais de ataque da praga dirigindo-se o jato para as folhas centrais da planta.
- Coqueiros em produção – Pulverizar as inflorescências e os cachos mais novos (referentes às folhas nº 10 a 16) com acaricidas de contato ou sistêmicos. Realizar três aplicações em intervalos de 15 dias e, de preferência, com alternância de produtos. Nova sequência de pulverizações deve ser iniciada somente após três meses do último tratamento e quando forem detectados novos sinais de ataque da praga. Utilizar 3 litros de solução por planta. Os produtos abamectina, fenpiroximato, espiroclifeno e hexitiazoxi são produtos de ação de contato registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para controle desse ácaro. No caso de serem utilizados acaricidas sistêmicos, a colheita dos frutos para consumo in natura deve ser realizada no mínimo 30 dias após a última aplicação do produto.
- É obrigatório o uso do E.P.I. no preparo da calda química e durante as aplicações.
- Um método de controle menos agressivo ao meio ambiente e ao homem é a pulverização das áreas infestadas com a mistura de óleo de algodão bruto (1,5%) + detergente neutro (1%). Recomenda-se realizar três a quatro pulverizações em intervalos quinzenais, a depender da severidade do ataque, seguidas de aplicações mensais de manutenção para obtenção de uma eficiência superior a 90%. A aplicação da calda deve ser realizada cedo pela manhã e à tarde somente após as 16:00h. Não foi registrado, até o momento, casos de resistência desse ácaro ao uso prolongado (8 a 10 anos ininterruptos) dessa mistura nas plantações. Um ponto importante no emprego da mistura de óleo de algodão + detergente neutro para controle do ácaro-da-necrose na cultura do coqueiro é a aplicação sequencial e ininterrupta da mistura. O princípio ativo Azadiractin, extraído do nim, também tem registro no MAPA para uso na cultura do coqueiro no combate a esse ácaro.

### Ácaro da mancha anelar

Recomenda-se tratamento à base de enxofre na quantidade de 5 g do p.c./litro de água e duas aplicações em intervalos de 15 dias. Produtos recomendados para o ácaro-da-necrose também tem efeito no controle desse ácaro. Convém ressaltar que estes, apesar de eficientes, não são registrados no Mapa para controle dessa praga.

## Lagarta-das-folhas, *Brassolis sophorae* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae)

A lagarta apresenta cabeça castanho-avermelhada, corpo com listras longitudinais marrom-escuras e claras, recoberto por fina pilosidade, podendo atingir de 6,0 cm a 8,0 cm de comprimento (Figura 7). As lagartas vivem em grupo na copa do coqueiro, abrigadas dentro de um ninho (saco) construído pela união de vários folíolos, onde permanecem abrigadas durante o dia. O desfolhamento e a presença de ninhos nas plantas e de excrementos no chão são indicativos da presença da praga na plantação. O adulto é uma borboleta grande, de 6,0 cm a 10,0 cm 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; na face inferior das asas posteriores encontram-se três ocelos circundados de preto e marrom.

As lagartas provocam desfolhamento parcial ou total da planta. As plantas atacadas sofrem atraso no crescimento, redução/perda da produção e atraso na produção seguinte em, aproximadamente, 18 meses.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 7. Lagartas de *Brassolis sophorae*.

### Medidas de controle

- Coleta dos ninhos e destruição das lagartas abrigadas no seu interior.
- Em caso de se encontrar ninhos com lagartas parasitadas pelo fungo *Beauveria*, durante o monitoramento da população de *B. sophorae*, estes devem ser mantidos no campo.
- Pulverização das plantas com uma formulação comercial do *Bacillus thuringiensis* ou com uma suspensão de esporos do fungo *B. bassiana*.
- Considerando a alta eficiência de controle conferida pelos entomopatógenos mencionados acima, 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.

### Mosca branca, *Aleurodicus pseudugesii* Martin 2008 (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae: Aleurodicinae)

O adulto tem corpo e pronoto de cor amarela-clara; asas alongadas e maiores que o corpo e de cor branca translúcida e com manchas brancas opacas distribuídas da base à extremidade (Figura 8). A parte inferior dos folíolos das folhas do coqueiro é o local de postura preferido das fêmeas, onde os ovos são colocados formando pequenas espirais. Espécies de mosca branca têm alta capacidade reprodutiva (100 a 300 ovos/fêmea) e rapidez de multiplicação chegando a produzir até 16 gerações por ano. Na lavoura sua movimentação acontece à noite e nas horas mais frescas do dia e o vento é considerado o principal fator de sua disseminação dentro e entre lavouras, mas convém não descartar seu transporte em roupas, equipamentos e veículos.

Secreta uma substância branca adocicada que forma uma camada branca e serosa na face ventral dos folíolos, e em algumas situações, fios brancos alongados e translúcidos que se dissolvem ao serem tocados. Essa substância favorece também o desenvolvimento de fumagina na face dorsal dos folíolos. Isso são barreiras físicas que interferem no processo de fotossíntese da planta afetando sua produção. O ataque da mosca branca pode atingir todas as folhas do coqueiro ficando a planta com uma coloração branco-prateada e com os folíolos endurecidos e quebradiços. Mudanças provenientes de viveiros infestados são excelentes fontes de disseminação da praga.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 8. Adultos da mosca-branca *Aleurodicus pseudugesii*.

### Medidas de controle

- Inspeção, remoção ou tratamento de plantas daninhas hospedeiras da mosca; não cultivo nas proximidades do plantio de espécies hospedeiras da mosca-branca; e prevenção do trânsito de plantas ornamentais.
- Em plantios ainda jovens e em mudas, a praga pode ser combatida com uma mistura de óleo de algodão bruto a 2% + detergente neutro a 1% ou utilizando óleos vegetais emulsionáveis disponível no mercado, na mesma concentração. Pulverizações quinzenais são requeridas para eliminação dos adultos e realizadas sempre nas horas mais amenas, com menos vento e dirigidas para a face ventral dos folíolos das folhas infestadas.
- Em plantios adultos e de porte alto, ainda não foi constatada a eficiência do uso dos óleos vegetais. Por isso, os produtores têm lançado mão de produtos neonicotinóides, como piridil éter e tiadiazinona, os quais são registrados para controle de mosca-branca em outras culturas, mas não para o coqueiro. No preparo da calda, há necessidade da adição de um espalhante adjuvante siliconado (copolímero poliéter-polimetil siloxano) para auxiliar na absorção e



penetração do produto. As aplicações devem ser realizadas em intervalos de aplicação mais frequentes (8 a 15 dias) e em número de três a quatro aplicações. Inspeções semanais na plantação são requeridas para direcionar o tratamento imediato dos focos da praga.

### **Cochonilha transparente, *Aspidiotus destructor* Signoret, 1869 (Hemiptera:Sternorrhyncha:Diaspididae)**

Inseto sugador, de corpo pequeno e arredondado e com a coloração amarelo-alaranjada. A fêmea põe seus ovos e os distribui em volta de seu corpo, e os recobre com uma escama cerosa semitransparente; abriga-se na face inferior dos folíolos, iniciando o ataque pela extremidade das folhas mais velhas; macho alado.

Na planta jovem, a cochonilha causa clorose seguida de secamento, parcial ou total, dos folíolos das folhas, a partir das mais velhas (Figura 9), provocando a redução da área foliar, e, em consequência, atraso no desenvolvimento da planta e retardo no início da produção do coqueiral, afetando o rendimento da plantação. No coqueiro adulto, além das folhas, causa clorose também nas inflorescências e nos frutos, provocando abortamento de flores femininas, queda prematura e depreciação do valor dos frutos no mercado de coco verde.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



**Figura 9.** Dano de *Aspidiotus destructor* na folha do coqueiro.

#### **Medidas de controle**

- Poda parcial ou total das folhas infestadas em plantas previamente marcadas durante o monitoramento da praga.
- Várias espécies de joaninhas e vespas parasitoides contribuem para o controle natural da praga, sendo necessário adotar medidas que favoreçam a multiplicação e permanência destes agentes na plantação, como a manutenção da cobertura no solo com plantas que forneçam flores em abundância.
- Pulverização localizada utilizando óleos vegetais ou minerais emulsionáveis a 2%, realizando três a quatro aplicações quinzenais nas folhas ou nos frutos infestados.
- Utilização de produtos químicos com baixa toxicidade aos inimigos naturais, em altas infestações.

### **Pulgão-preto-do-coqueiro - *Cerataphis lataniae* Boisduval, 1867 (Hemiptera:Sternorrhyncha:Aphididae)**

É um afídeo de formato circular, com diâmetro variando entre 1,5 mm e 2,0 mm, preto e circundado por uma franja de cera branca. De locomoção lenta, fixa-se em determinado ponto da planta para sugar a seiva. Coloniza a planta a partir da folha central (flecha). Há ocorrência de forma alada, que propicia a propagação da praga na plantação. Excreta uma substância doce que atrai vespas, moscas e formigas. As maiores populações são registradas na estação seca.

No coqueiro jovem, provoca atraso no desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, retardo do início de produção, e em plantas adultas provoca o abortamento de flores femininas, queda de frutos pequenos e/ou frutos em desenvolvimento. Em ambos os casos, observa-se a ocorrência de fumagina na planta atacada. Os maiores danos do pulgão são decorrentes do ataque à inflorescência em formação, retardando a sua abertura. Esse tipo de ataque estimula a exploração das flores por pequenos curculionídeos e microlepidópteros. O ataque desse pulgão manifesta-se com mais severidade em coqueiro-anão.

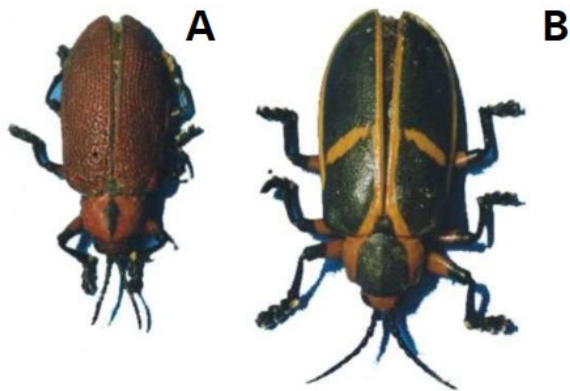
#### **Medidas de controle**

- Pulverização de plantas infestadas com produtos à base de óleos vegetais ou minerais emulsionáveis a 2%.
- Utilização de calda de fumo preparada com 400g de fumo de corda, 500 mL de álcool e 10 litros de água. Deixada em infusão por oito dias, essa mistura, após esse período, é coada e diluída na proporção de um litro da infusão em 20 litros de água. A calda é pulverizada na folha flecha em intervalos quinzenais até a eliminação da praga. As pulverizações, tanto no coqueiro novo quanto em plantas adultas utilizando-se óleos, calda de fumo ou com produtos sistêmicos deverão atingir a folha flecha, local onde se encontra a colônia do pulgão.
- Em casos de alta incidência, pulverizar as plantas infestadas com produtos sistêmicos, mediante três a quatro aplicações quinzenais, a depender da intensidade do ataque dirigindo o jato da calda para as folhas novas visando atingir sempre a folha flecha, e na planta adulta também as inflorescências recém-abertas e os cachos atacados.

### **Barata-do-coqueiro ou falsa-barata-do-coqueiro *Coralimela brunnea* Thumberg, 1821 (Coleoptera:Chrysomelidae) e *Mecistomela marginata* Thumberg, 1821 (Coleoptera:Chrysomelidae)**

O adulto da *C. brunnea* mede 2,5cm de comprimento, tem coloração vermelha com listra preta no meio do pronoto, élitros rugosos e antenas pretas e patas pretas e vermelhas (Figura 10A). O adulto da *M. marginata* mede cerca de 3,4 cm de comprimento, tem coloração preto-esverdeada, com as bordas dos élitros e o pronoto amarelo-castanho e as demais partes pretas (Figura 10B).

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



**Figura 10.** Adulto de *Coralimela brunea* (A) e de *Mecistomela marginata* (B)

A larva é chata e convexa no dorso, tem coloração parda, três pares de patas curtas e o corpo formado por 11 segmentos, dos quais o primeiro e o último são os mais desenvolvidos. As larvas são encontradas entre os folíolos fechados da folha flecha, enquanto os adultos, de hábito diurno, ficam nas folhas abertas, onde se acasalam. Nos horários mais quentes do dia, os adultos se abrigam nas axilas das folhas.

Trata-se de uma praga importante do coqueiral jovem. As larvas alimentam-se no tecido tenro da folha central fazendo perfurações nos folíolos causando atraso do desenvolvimento da planta e consequente retardo na entrada da planta em produção. Infestações severas podem destruir completamente as folhas centrais da planta jovem e causar sua morte.

#### Medidas de controle

- Catação manual e destruição de larvas, pupas e adultos encontrados na folha central (flecha) da planta.
- Pulverizar a copa das plantas e a flecha com uma suspensão de esporos do fungo *B. bassiana*, visando o controle de insetos adultos e larvas.
- Pulverizar somente as plantas infestadas, utilizando inseticidas de contato com o jato da calda dirigido para a folha central da planta.

#### Traça-das-flores ou traço dos- frutos-novos, *Atheloca subrufella* Hulst, 1887 (Lepidoptera:Phycitidae)

A lagarta é branca, com listras longitudinais pardacentas ou rosadas e com pontos pretos alinhados transversalmente; tem cabeça amarela e no primeiro segmento do tórax uma placa dorsal semicircular amarela, subdividida ao meio (Figura 11).

Desenvolvem-se nas inflorescências recém-abertas do coqueiro, perfurando as flores femininas e os frutos novos. Alimentam-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. Frutos que atingem a maturação se deformam, perdem peso e o valor comercial. A infestação é notada pelo acúmulo de dejeções com fios de seda na superfície da flor ou do fruto pequeno.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



**Figura 11.** Lagarta de *Atheloca subrufella*.

#### Medidas de controle

- Limpeza da copa e do coroamento do solo ao redor da planta.
- Coleta semanal e destruição, por enterrio, de todos os frutos imaturos caídos no chão e aqueles que abortam e ficam presos nas inflorescências ou nas axilas foliares.
- Efetuado somente em caso de alta infestação e quando atingido o nível de controle comprovado pela presença da praga.
- Pulverizar somente as plantas ou as áreas infestadas, utilizando inseticidas de contato e ingestão.
- O jato da calda inseticida deve ser dirigido para as inflorescências recém-abertas e os cachos novos (referentes às folhas nº10 a 16), molhando-se bem os cachos e a região das axilas foliares.

#### Raspador-do-folíolo, *Delocrania cossyphoides* Guérin, 1844 (Coleoptera:Chrysomelidae)

O adulto é um besouro pequeno, de coloração vermelha-castanha, corpo achatado ventralmente, com bordos laterais prolongados cobrindo as patas (Figura 12).

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 12. Adultos de *Delocrania cossyphoides*.

As larvas e adultos alimentam-se raspando a epiderme da face inferior dos folíolos das folhas mais novas, as quais secam e adquirem coloração marrom-prateada. 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 provoca redução da área foliar, e, em consequência, atraso no desenvolvimento da planta 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.

### Medidas de controle

- Aplicação com produtos de contato ou sistêmicos de forma localizada somente em plantas ou áreas altamente infestadas e antecedendo a colheita. Dirigir o jato da calda para a face inferior dos folíolos das folhas, principalmente das mais novas. Sempre que se utilizar produtos sistêmicos no controle das pragas do coqueiro, a colheita dos frutos para consumo in natura deve ser realizada no mínimo 30 dias após a última aplicação.
- Em coqueirais adultos, localizados em áreas povoadas e de turismo, o uso de produtos químicos deve ser feito com muita cautela, sendo mais indicado o tratamento com sistêmicos, via "injeção caulinar" ou "raiz". Nesse caso, a colheita dos frutos para consumo in natura deverá ser realizada somente 90 dias finalizado o tratamento da planta.

### Broca-do-bulbo, *Strategus aloeus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera:Scarabaeidae)

O adulto é um besouro castanho-escuro, com 6,0 cm de comprimento; possui hábito noturno e é atraído por fontes luminosas; cava um buraco de aproximadamente 50 cm de profundidade na área do coroamento da planta, onde se abriga durante o dia. O macho possui na cabeça três chifres recurvados para trás (Figura 13). A fêmea faz sua postura em madeiras em decomposição.

O 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. Infestações severas ocorrem em áreas recém-desmatadas ou próximas a elas e no início do período chuvoso.

Foto: Joana Maria Santos Ferreira



Figura 13. Adultos de *Strategus aloeus*.

### Medidas de controle

- Remoção e destruição de todos os restos de madeira em processo de decomposição dentro ou próximo da plantação.
- Para restos de madeira enleirados dentro do coqueiral, recomenda-se o plantio localizado de leguminosas para ocultá-los.
- Erradicação imediata das plantas mortas pela praga e replantio.
- Retirada dos insetos adultos do interior dos orifícios feitos na planta ou no solo, com auxílio de arame grosso e de ponta afiada e, em seguida eliminá-los manualmente.
- Pulverização ou polvilhamento com inseticida de contato no interior dos orifícios feitos pelo inseto no solo ou no coleto da planta.

## Outras pragas do coqueiro

Na Tabela 2, registra-se a ocorrência de outras pragas encontradas na plantação causando menores prejuízos à cultura do coqueiro, muito embora também possam ocorrer, em algumas regiões de cultivo, em surtos capazes de causar prejuízos econômicos.

**Tabela 2.** Características e injúrias/sinais de algumas pragas associadas à cultura do coqueiro.

Praga	Características	Injúrias/sinais
Lagarta urticante <i>Automeris cinctistriga</i>	mariposa marrom-clara, com duas máculas negras nas asas posteriores; lagartas verdes	lagartas causam desfolhamento e atraso no desenvolvimento da planta
Lagarta desfolhadora <i>Opsiphanes invirae</i>	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 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>	besouro pequeno, esférico, azulado; larva se cobre com espiral avermelhada de dejeções	adultos e larvas danificam as folhas intermediárias e mais velhas
Minador do folíolo <i>Taphrocerus cocois</i>	besouro pequeno, preto e com pontuações prateadas nas asas; larva se desenvolve entre as duas faces do folíolo	Larvas danificam folhas mais velhas e intermediárias
Vaquinha do fruto <i>Himatidium neivai</i>	Besouro pequeno, vermelho brilhante, corpo achatado; larva branca, com pernas escondidas	adulto e larva raspam a superfície de frutos grandes, que fica amarronzada
Cupins <i>Heterotermes</i> sp. <i>Nasutitermes</i> sp.	Insetos amarelados que vivem em colônias e se alimentam de madeira viva ou seca; formam ninhos no solo e depois no coqueiro broqueado	atacam mudas no viveiro e plantas jovens; penetram no colete e causam secamento das folhas e da flecha
Formigas saúvas <i>Atta cephalotes</i> <i>A. laevigatta</i> <i>A. sexdens sexdens</i>	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	provocam desfolhamento parcial ou total das plantas jovens, ocasionando atraso no seu desenvolvimento
Gafanhoto do coqueiro <i>Eutropidacris cristata</i>	Mede 11cm de comprimento, asas anteriores verde-pardacentas e asas posteriores azuladas	causa desfolhamento no coqueiro
Esperança	Cinza-amarronzada, com antenas muito longas, fêmeas com grande ovipositor, hábito noturno	perfuram as flores femininas e os frutos geralmente nas lesões causadas pelo ácaro da necrose
Tripos	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>Retractus 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

## Inseticidas e acaricidas usados para controle das pragas do coqueiro

A crescente demanda pela proteção ambiental tem sinalizado para a adoção de métodos alternativos de controle de pragas no que se refere a proteção das colheitas, sem contudo excluir a utilização dos produtos químicos, desde que utilizados de forma racional e, de preferência, orientado por técnicos do setor. Apenas os inseticidas e acaricidas oficialmente registrados no Brasil para uso em coqueiro são apresentados na Tabela 3, onde estão indicados os grupo químicos, as classes toxicológica e ambiental ao qual pertencem, a praga-alvo a que se destinam e a situação referente ao registro no MAPA, muito embora inúmeros trabalhos de pesquisa tenham demonstrado, ao longo dos anos, a eficiência de várias outras moléculas no controle de ácaros, brocas, raspadores, sugadores, entre outros.

**Tabela 3.** Inseticidas e acaricidas registrados no MAPA para controle de pragas da cultura do coqueiro.

Nome técnico	Grupo químico	Modo de ação	Quantidade p.c./100 l água	Praga-alvo	Classes toxicológica e ambiental <sup>1</sup>	Situação de Registro
Abamectin	Avermectina	de contato e ingestão	75mL	ácaro da necrose	III / I	sim
Azadiractin	Tetranortriterpenóide	de contato	100 a 300mL	ácaro-da-necrose	IV/IV	sim
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Inseticida biológico	de ingestão	100 g	lagarta das folhas e outras	IV / I	sim
Espiroidiclofeno	Cetoenol	de contato e ingestão	30mL	Ácaro-da-necrose	III/?	sim
Fenproximate	Pirazol	de contato e ingestão	200mL	ácaro da necrose ácaro da mancha anelar	II / I	sim não
Hexitiazoxi	Tiazolidinacarboxamida	de contato e ingestão	3g	ácaro da necrose	III/?	sim
Óleo vegetal	Ésteres de ácidos graxos	de contato	200 mL	cochonilha transparente pulgão moscas brancas	IV / IV	sem restrição
Óleo mineral	Hidrocarbonetos alifáticos	de contato	200 mL	cochonilha transparente pulgão moscas brancas	IV / III	sem restrição
Tetradifon	Organofosforado	de contato	-	ácaro da necrose ácaro da mancha anelar	III / ?	não

Nota: <sup>1</sup>Classe toxicológica: I – extremamente tóxico, faixa vermelha; II – altamente tóxico, faixa amarela; III – medianamente tóxico, faixa azul; IV – pouco tóxico, faixa verde. Classe ambiental: I – produto altamente perigoso; II – muito perigoso; III – produto perigoso; IV – produto pouco perigoso.  
Fonte: Agrofitt, 2014.

**Autores deste tópico:**Joana Maria Santos Ferreira, Miguel Michereff Filho

## Normas gerais para uso de defensivos agrícolas na cultura do coqueiro

Jefferson Luis da Silva Costa

Com a promulgação da Lei nº 7.802, em 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002, pode-se dizer que o Brasil deu o passo definitivo no sentido de alinhar-se com as exigências de qualidade para produtos agrícolas em âmbito doméstico e internacional. É importante notar que a Lei nº 7.802/89 estabelece como competência privativa da União legislar sobre o registro, o comércio interestadual, a exportação, a importação, o transporte, a classificação, o controle tecnológico e toxicológico, bem como analisar os produtos agrotóxicos, seus componentes e afins, nacionais e importados.

Por outro lado, aos estados compete legislar sobre o uso e, juntamente com a União, sobre a produção, o comércio e o armazenamento, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno. Os produtos fitossanitários e afins passaram a ser comercializados obrigatoriamente mediante a apresentação, pelo usuário, de receituário agrônomico próprio prescrito por profissional de nível superior legalmente habilitado. Amparados na nova legislação, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), em suas áreas de competência, estabeleceram normas e aperfeiçoaram mecanismos específicos destinados a garantir ao consumidor a qualidade dos produtos, seus componentes e afins, tendo em vista a identidade, atividade, pureza e eficácia, além de medidas necessárias à preservação ambiental.

É importante destacar que a Lei trouxe responsabilidades para todos os envolvidos no setor. O artigo 84, por exemplo, trata das responsabilidades administrativas, civis e penais, nos casos previstos na Lei, que recairão sobre:

I - o registrante que omitir informações ou fornecê-las incorretamente;

II - o produtor, quando produzir agrotóxicos, seus componentes e afins em desacordo com as especificações constantes do registro;

III - o produtor, o comerciante, o usuário, o profissional responsável e o prestador de serviços que opuser embaraço à fiscalização dos órgãos competentes ou que não der destinação às embalagens vazias de acordo com a legislação;

IV - o profissional que prescrever a utilização de agrotóxicos e afins em desacordo com as especificações técnicas;

V - o comerciante, quando efetuar a venda sem o respectivo receituário, em desacordo com sua prescrição ou com as recomendações do fabricante e dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais;

VI - o comerciante, o empregador, o profissional responsável ou prestador de serviços que deixar de promover as medidas necessárias de proteção à saúde ou ao meio ambiente;

VII - o usuário ou o prestador de serviços, quando proceder em desacordo com o receituário ou com as recomendações do fabricante ou dos órgãos sanitário-ambientais; e

VIII - as entidades públicas ou privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa, que promoverem atividades de experimentação ou pesquisa de agrotóxicos, seus componentes e afins em desacordo com as normas de proteção da saúde pública e do meio ambiente.

É muito importante que todos os integrantes da cadeia produtiva do coco atentem para os cuidados que se deve ter ao manejar agrotóxicos. Os produtores envolvidos na produção integrada do coco devem considerar, em especial, o armazenamento, o manuseio (uso de equipamentos de proteção) e a aplicação, e estar alerta para os cuidados a serem seguidos no caso de acidentes.

Antes de tudo, é importante sempre observar a classe toxicológica indicada pela tarja contida nas embalagens para se ter consciência do nível de risco do produto que se está manipulando:

I – tarja vermelha – extremamente tóxico;

II – tarja amarela – altamente tóxico;

III – tarja azul – moderadamente tóxico;

IV – tarja verde – pouco tóxico.

## Requisitos para o armazenamento

Os locais destinados a servir de depósitos para o armazenamento de agrotóxicos devem reunir as seguintes condições:

- Ter boa ventilação e estar devidamente cobertos de maneira a protegerem os produtos contra as intempéries.
- Estar situados o mais longe possível de habitações ou locais onde se conservem ou consumam alimentos, bebidas, ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Contar com as facilidades necessárias para que, no caso de existirem tipos de produtos para uso agrícola, estes possam ficar separados e independentes, especialmente no caso de herbicidas.
- Contar com condições necessárias para que sejam considerados como locais asseados e livres de contaminações.
- Para o armazenamento das embalagens dentro do depósito, devem-se tomar os seguintes cuidados:
  - Utilizar qualquer sistema que evite o contato direto da embalagem com o piso do depósito, quando possa haver perigo de umedecimento ou corrosão na base.
  - As embalagens para líquidos devem ser armazenadas com o fecho ou fechos para cima.
  - Empilhar as embalagens de maneira adequada.

Atenção: Embalagens vazias não podem ser descartadas. De acordo com o Art. 53., os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

## Instruções básicas para aplicação de agrotóxicos

- Leia e siga as instruções do rótulo, em consonância com o receituário agrônomo.
- Mantenha o produto afastado de crianças e animais domésticos.
- Evite comer, beber ou fumar durante o manuseio ou aplicação do produto.
- Mantenha o produto afastado de alimentos ou de ração animal.
- Não contamine lagos, fontes, rios e demais coleções de água, lavando as embalagens ou aparelhagem aplicadora, bem como lançando neles seus restos.
- Mantenha a embalagem original sempre fechada e em lugar seco e ventilado.
- Separe as embalagens do produto em local protegido para posterior recolhimento por parte do fabricante ou conforme a orientação da prefeitura do seu município.
- Mantenha afastado das áreas de aplicação: crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas por um período de 7 dias após aplicação do produto.
- Não utilize equipamentos com vazamentos.
- Não desentupa bicos, orifícios, válvulas, tubulações etc., com a boca.
- Não aplicar agrotóxicos quando houver ventos fortes, nem aplicar contra o sentido do vento.
- Após a utilização do produto remova as roupas protetoras e tome banho.
- Não dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente, que tenha aplicado um produto.
- Distribua o produto diretamente da própria embalagem, sem contato manual.

- Procure imediatamente assistência médica em qualquer caso de suspeita de intoxicação.
- Aplique somente as doses recomendadas, em conformidade com o receituário.
- Não distribua o produto com as mãos desprotegidas, use EPIs (equipamentos de proteção individual).

## Instruções para manutenção e lavagem de pulverizadores

A manutenção e limpeza dos aparelhos que aplicam agrotóxicos devem ser realizadas ao final de cada dia de trabalho ou a cada recarga com outro tipo de produto, tomando os seguintes cuidados:

- Colocar os EPIs recomendados.
- Após o uso, certificar de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado.
- Junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes.
- Repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por, no mínimo, mais duas vezes.
- Desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, molas, agulhas, filtros e ponta, colocando-os em um balde com água.
- Limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados.
- Certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio.
- Verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc..
- Verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água.
- Destruar a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina.
- No preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia.
- Regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial.
- Trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação.

## Equipamentos de proteção (EPIs) para uso durante a aplicação de agrotóxicos

- Luvas, botas, galocha de borracha natural.
- Chapéus, camisas de mangas compridas, calça de tecido pouco absorvente (colocada por cima do cano da bota), avental impermeável.
- Máscara tipo cartucho para pós e partículas líquidas em suspensão no ar.
- Máscara tipo facial completa, contra gases de alta concentração na atmosfera.
- Após sua utilização, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.
- Se alguma pessoa for vítima de contaminação pela pele, ou apresentar sintomas de intoxicação por inalação, retirá-la imediatamente da área contaminada e seguir instruções de primeiros socorros.

## Primeiros socorros

- Em caso de ingestão acidental, procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Em caso de inalação ou aspiração acidental do produto, remova imediatamente o paciente para local arejado e procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Em caso de ocorrer contato com a pele, lave as partes atingidas imediatamente com água e sabão em abundância e procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Em caso de ocorrer o contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente, durante 15 minutos e procure imediatamente assistência médica, levando a embalagem ou rótulo do produto.
- Telefone imediatamente para o Centro de Informações Toxicológicas (CIT) – 0800 721 3000.

**Autores deste tópico:** Jefferson Luis da Silva Costa

## Colheita e pós-colheita do coco

Carlos Roberto Martins

Humberto Rollemberg Fontes

Wilson Menezes Aragão

### Colheita

Na maioria dos países onde o coqueiro é cultivado, os frutos são utilizados para produção de copra, que se constitui no albúmen sólido desidratado a 6% de umidade, empregado na extração de óleo. No Brasil, o coqueiro é tradicionalmente cultivado para a produção do coco seco, utilizando-se a variedade gigante para a produção do albúmen sólido, normalmente comercializado in natura e/ou na forma de produto industrializado como leite de coco, coco ralado, farinha de coco entre outros. O albúmen líquido, conhecido como água de coco, é obtido de coqueiros da variedade anão, consumido como fruto in natura, ou ainda sendo engarrafado nas indústrias ou pequenos estabelecimentos de forma artesanal.

O ponto de colheita é determinado de acordo com a sua finalidade, sendo realizada normalmente em dois estádios de maturação, de acordo com o mercado a que se destina, conforme se observa na Figura 1A. Os frutos verdes destinados ao mercado de água de coco devem ser colhidos com, aproximadamente, seis a sete meses de idade, período em que se inicia a formação do albúmen sólido. Nesta fase, além do maior rendimento da água, o sabor é mais agradável, tendo, portanto, a preferência do consumidor. Frutos com cinco meses ou idade superior a sete meses apresentam alterações de sabor, devendo ser realizadas somente em condições especiais. A água proveniente de frutos com idade em torno de cinco meses, apresenta sabor menos agradável (menores teores de glicose e frutose e menor °Brix), enquanto na dos frutos com oito meses de idade, já ocorrem quedas nos teores de glicose e frutose, e aumento no teor de sacarose e de gordura, ocasionando um sabor rançoso à água de coco.

Quando o objetivo é atender ao mercado de coco seco, os frutos devem ser colhidos na fase de plena maturação, alcançada com 11 a 12 meses de idade, quando o albúmen sólido se encontra totalmente formado. Estes frutos apresentam cor castanha, com manchas verdes e pardas irregulares, com peso inferior ao coco verde (Figura 1B)

Fotos: Carlos Roberto Martins



**Figura 1.** Ponto de colheita ideal para coco verde destinado ao consumo de água (A) e de coco seco destinado a processamento industrial (B).

No caso do coco verde, os cachos são colhidos com frutos nas idades de seis e sete meses; estão normalmente localizados nas folhas 17 a 19 na época do verão (época seca com temperaturas elevadas) e 18 a 20 na época do inverno (época de chuva com temperaturas mais amenas), respectivamente. Isto porque o intervalo de abertura das inflorescências do coqueiro é menor no verão (Ex. anão-intervalo médio de 18,4 dias) em relação ao período do inverno (Ex. anão-intervalo médio de 23,9 dias).

A colheita das cultivares do coqueiro-anão e dos híbridos inicia-se a partir do 3º ou 4º ano de plantio, podendo ser realizada a cada 20-35 dias. Para o coqueiro gigante, que é uma variedade rústica, de fase vegetativa longa, a colheita acontece entre o 5º e o 7º ano, ou mesmo 10 anos após o plantio, a depender das condições locais e do sistema de produção utilizado.

Em plantios de coqueiro anão, as plantas são mais precoces, e no início da fase produtiva apresentam baixo porte, facilitando a colheita manual dos cachos de coco, cortando-se o pedúnculo com o auxílio de um facão. Em plantas maiores, os frutos são colhidos por dois operadores, utilizando-se duas varas: uma com um gancho na extremidade para segurar o cacho e evitar a sua queda, e outra contendo uma lâmina para cortar o pedúnculo do cacho. Em algumas propriedades, se utilizam escadas para facilitar o acesso ao cacho na copa da planta, e/ou uma corda contendo um gancho na extremidade para segurar e descer o mesmo utilizando como suporte as folhas do coqueiro. Deve-se evitar o impacto do fruto verde sobre o solo, tendo em vista os problemas relacionados com a rachadura do seu endocarpo, comprometendo assim a qualidade da água de coco. (Figura 2).

Foto: Carlos Roberto Martins



**Figura 2.** Rachadura do fruto decorrente da queda durante o processo de colheita.

Em plantas mais altas, a colheita passa a ser feita com o auxílio de três operários de campo, uma vez que há necessidade de sustentar o cacho, cortar o pedúnculo, e segurar a corda que permite a descida do mesmo até o chão sem causar impacto sobre o solo. O operador responsável em sustentar a corda utiliza

o próprio estipe do coqueiro como suporte para reduzir o esforço despendido, posicionando-se no lado oposto ao cacho a ser colhido (Figuras 3).

Foto: Carlos Roberto Martins



**Figura 3.** Operários rurais realizando a colheita de coco verde, responsáveis pela sustentação, corte e descida do cacho.

Em função das dificuldades e do aumento de custos para a colheita do coco verde, observados a partir do 15º ao 16º ano de idade, em consequência do crescimento das plantas, o produtor tem optado por fazer a renovação antecipada do coqueiral, realizando o plantio de uma nova muda entre dois coqueiros adultos na mesma linha, aproveitando assim o sistema de irrigação instalado, conforme observado na Figura 3. Neste método, ocorre um retardamento de aproximadamente um ano na precocidade de produção das plantas jovens, que passam a produzir a partir do quarto ano de idade em média. Deve-se considerar, no entanto, que a produção obtida neste período constitui-se numa alternativa economicamente viável ao produtor, uma vez que além da receita adicional, as plantas jovens apresentam alta capacidade de recuperação após a eliminação dos coqueiros antigos.

De acordo com informações colhidas entre produtores de coco verde do perímetro irrigado do platô de Neópolis /Se, para que se obtenha um rendimento de colheita de 28.000 cocos/dia, quantidade esta correspondente a quatro caminhões transportando em média 7.000 frutos cada, são necessários aproximadamente 27 homens/dia distribuídos nas seguintes operações: colheita (9 h/d), poda dos cachos (3 h/dia), contagem dos frutos (2 h/dia), transporte para carreta (7 h/dia) e posteriormente para o caminhão (6 h/dia). Considerando-se uma produção média anual de 180 frutos/planta/ano, distribuída em 12 colheitas mensais e uma população de 205 planta/ha, teríamos um rendimento de, aproximadamente, 15 frutos/planta, correspondente a 3075 frutos/ha/colheita. Com base nestes cálculos, a área necessária para realizar a colheita de 28.000 cocos equivaleria a 9,1 ha. Este rendimento é obtido quando o pagamento é realizado por produção, o que resultaria em uma média de 1037 frutos colhidos/homem/dia. No caso da colheita mecanizada, existem atualmente adaptações ao trator que permitem a elevação de dois colhedores até a copa da planta. Este sistema, além de apresentar custos mais elevados e menor rendimento da colheita, apresenta a dificuldade de realizar a poda dos cachos na própria carreta. Novos sistemas estão sendo desenvolvidos no sentido de reduzir custos e aumentar o rendimento da colheita, evitando assim a substituição precoce de plantas em plena fase produtiva.

Nas áreas tradicionais de plantio do coqueiro da variedade gigante, a colheita do coco-seco é, normalmente, realizada manualmente, onde o operário utiliza "peias" para escalar o estipe do coqueiro até alcançar a copa da planta. Com o auxílio de um facão, é possível colher, em média, três cachos em intervalo de, aproximadamente, 90 dias. Neste caso, o impacto da queda do cacho sobre o solo não provoca as rachaduras observadas no caso do coco-verde. Neste sistema, um homem pode colher, em média, 100 plantas /dia enquanto que no descascamento o rendimento estimado é de 1.200 a 1.300 frutos/homem/dia.

Em plantios comerciais onde são plantados coqueiros híbridos, a colheita pode ser realizada com varas com uma lâmina na extremidade, em função do menor porte das plantas. À medida que estes coqueiros alcançam maior altura, aumentam as dificuldades de colheita, e, neste caso, a tendência é que estes plantios sejam renovados, considerando-se a inviabilidade de realização da colheita manual como ainda ocorre nos pequenos plantios localizados no Nordeste. Em alguns países produtores, é comum a realização da coleta após a queda do fruto, que ocorre normalmente quando este alcança a maturação completa.

## Manuseio pós-colheita

Após a colheita, os cachos de coco verde devem ser deixados à sombra até o momento do transporte para o galpão, ou levados diretamente para os caminhões que farão a distribuição do produto no mercado. Antes de serem transportados, e independentemente do mercado a que se destinam, os cachos passam por uma toaleta no campo para a retirada de frutos pequenos e fora do padrão e os danificados por pragas e doenças. Nesta oportunidade, eliminam-se também as espiguetas do cacho, evitando-se assim que provoquem ferimento e manchas dos frutos durante o transporte. Os cachos devem ser retirados do pomar com o auxílio de carretas tracionadas por trator ou animal.

Os frutos do coco verde são comercializados por unidade, podendo ser transportado a granel ou presos aos cachos, situação esta que permite maior conservação do fruto à temperatura ambiente. Alguns compradores da região Sul exigem que os frutos sejam retirados dos cachos e acondicionados em sacos trançados de polipropileno de 20 kg.

A qualidade da água é extremamente afetada pelo tempo decorrente entre a colheita e o consumo final. É recomendado o transporte do fruto em caminhões do tipo baú, e de preferência refrigerado. Entretanto, como isso ainda não é possível, o transporte é realizado em caminhões cobertos com lona. Alguns cuidados são necessários para prolongar a vida útil dos frutos, tais como:

- Os cachos de coco-verde devem ser manuseados com cuidado e o transporte efetuado o mais rápido possível, em veículos cobertos com lonas de cor clara de forma a reduzir a temperatura. Tendo em vista que a pressão da água de coco situa-se em torno de cinco atm, a temperatura elevada é considerada prejudicial à manutenção da sua qualidade, favorecendo o aparecimento de rachaduras na casca.
- Deve-se forrar o caminhão com palha ou serragem para evitar danos mecânicos aos frutos das camadas inferiores.
- Não sendo possível o transporte logo após a colheita, recomenda-se que os cachos sejam armazenados em galpão fresco, bem arejado e seco por, no máximo, dois dias.
- Se o mercado exigir o fruto a granel por unidade, proceder à retirada dos frutos do cacho com o auxílio de uma tesoura de poda, tomando o cuidado para não arrancar o pedúnculo e o cálice floral, estruturas que formam uma proteção natural contra a entrada de fungos e bactérias que deterioram a água.
- Recomenda-se que os frutos cheguem ao distribuidor no prazo máximo de três dias após a colheita.

Na maioria das vezes, o fruto exige armazenamento no local de consumo, em virtude da própria característica de regionalização da cultura e de peculiaridades do consumo da água de coco (ao natural ou industrializada). Ao chegarem ao distribuidor ou à unidade de processamento, os frutos deverão passar por uma inspeção, para a retirada de frutos passados, rachados e com lesões causadas por ácaros, fungos e em início de deterioração, e devem ser armazenados ainda nos cachos, em galpões telados, com boa ventilação, evitando-se a exposição aos raios solares e a temperaturas elevadas.

Quando armazenados acima de 20 °C, o coco-verde deve ser consumido ou processado no período máximo de 10 a 15 dias após a colheita. Quando armazenados em câmara refrigerada a 12 °C, esse período pode ser prolongado por mais oito dias, após o qual se iniciam os processos de deterioração que comprometem a qualidade sensorial, principalmente, a acidez da água. É importante ressaltar que o armazenamento refrigerado provoca o aparecimento de danos, que normalmente dependem da temperatura utilizada, tempo de exposição, ponto de maturação e da cultivar. Nos frutos destinados ao consumo in natura, os danos manifestam-se pelo amarelecimento e escurecimento da casca, em temperaturas abaixo de 12 °C.



O armazenamento em atmosfera modificada também pode ser utilizado em casos específicos com filme de PVC 15 µm de espessura e armazenado a 12 °C, podendo suportar até 30 dias de conservação. Além disso, pode diminuir os sintomas causados pela exposição ao frio.

No caso do coco seco, os frutos colhidos devem ser armazenados em galpão arejado e ventilado, e transportados em caminhões protegidos por lona para evitar rachaduras do endocarpo em decorrência das altas temperaturas.

**Autores deste tópico:** Carlos Roberto Martins , Humberto Rollemberg  
Fontes, Maria Clea Santos Alves , Wilson Menezes Aragão

## Aspectos da comercialização e mercados do coco

Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

Para analisar a comercialização do coco no Brasil, é preciso separá-la em dois segmentos de mercado: o de coco-seco e o de coco-verde. No mercado do coco-seco, o albúmen sólido (polpa) é utilizado para fins culinários na forma in natura, ou industrializado como coco ralado, leite-de-coco e outros derivados. No mercado do coco-verde, a água-de-coco é predominantemente comercializada na forma in natura ou envasada. Em ambos os segmentos, considera-se dois componentes importantes na composição do custo final do produto, o transporte e o acondicionamento da carga, levando em conta, principalmente, a grande distância entre o Nordeste, principal centro produtor e o Sudeste/Sul percorrida por via terrestre onde as perdas devidas ao deslocamento do produto, acondicionado a granel, são elevadas.

### Mercado de coco-seco

Estima-se que 35% da produção brasileira de coco-seco destina-se às agroindústrias nordestinas que produzem o coco-ralado e o leite-de-coco para atendimento da demanda das grandes empresas do Sul/Sudeste; 35% é comercializada diretamente para atender às pequenas e médias indústrias, a exemplo de docerias, padarias, sorveterias, e os 30% restantes ficam no mercado nordestino para atender ao consumo in natura.

O fornecimento de albúmen sólido para as agroindústrias nacionais, advindo das plantações do coqueiro-gigante, tem declinado ao longo dos últimos anos em função da redução da oferta de matéria-prima. Esta redução resulta em grande parte da falta de investimentos para renovação e/ou recuperação dos coqueirais com idade avançada, fator este responsável pela queda da produtividade observada nos últimos anos; e também devido às constantes importações de coco-ralado desidratado dos países asiáticos, que no passado impactaram negativamente a produção nacional.

Mais recentemente, a situação da produção nacional apresentou aparente melhoria, pois, de acordo com o boletim mensal publicado pelo Sindcoco, com base em informações da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Indústria e Comércio Exterior, houve no período de outubro de 2014 a março de 2015, uma trajetória descendente nas importações desse produto passando de 1.502.992 kg para 943.488 kg, respectivamente, o que corresponde a uma queda de 59% do total importado. Esta redução, possivelmente, é atribuída à elevação do preço FOB do coco-ralado de \$2,04/kg para \$ 2,36 /kg em igual período, e também da retração do consumo. O preço médio de interação, praticado no período, variou de R\$ 10,77/kg a R\$14,57/kg do coco-ralado desidratado.

### Mercado de coco-verde

Nesse mercado, tradicionalmente, o que se comercializa é o fruto inteiro, ainda verde, tendo como gargalos principais, a perecibilidade do produto, a distância do centro consumidor, o grande volume e peso da carga a ser transportada, os custos e os cuidados do transporte e a sazonalidade da oferta, pois, mesmo o coqueiro tendo produção de frutos contínua, durante todos os meses do ano, o volume comercializado, normalmente, se retrai durante os meses mais frios do ano.

O principal mercado para o coco-verde localiza-se nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal, assim como em todo o litoral nordestino. O maior entrave para atingir esses distantes mercados pelos produtores de coco-verde do Nordeste é o alto custo do transporte, devido ao peso do produto (1,5 a 2,0 kg/fruto) e ao grande volume transportado, considerando que um caminhão com capacidade de 18 toneladas transporta apenas 7.000 frutos ocasionando uma perda de capacidade de transporte em torno de cinco toneladas por viagem. Estudo sobre a comercialização do coco em Petrolina, PE, constatou que o custo do frete daquele local até São Paulo em 1997 era de R\$ 0,12/fruto. Mais recentemente, segundo informações de produtores sergipanos o custo de transporte de Aracaju a São Paulo, em 2014, gira em torno de R\$0,40/fruto.

Com a dinamização do mercado e a expansão da cultura na região Sudeste, a demanda do Sul/Sudeste por água-de-coco começou a ser atendida pela produção local das áreas implantadas, no final dos anos 80 e em toda a década de noventa, com a cultivar de coqueiro-anão-verde, por ser esta mais precoce, mais produtiva (produção média de 150 frutos por planta ano<sup>-1</sup>) e ter a água com um sabor mais agradável ao gosto do consumidor.

O comércio do coco-verde possui características que afetam diretamente a comercialização, tais como:

- Perecibilidade do fruto – em pesquisas realizadas junto a vendedores varejistas de coco-verde, constatou-se que as perdas na comercialização chegam a 8% do total de frutos entre a produção e a venda ao consumidor final.
- Aparência do fruto – fator decisivo para aceitação do consumidor, principalmente, no consumo in natura. As condições a que são submetidos os frutos durante o transporte pode ocasionar manchas escuras na superfície da casca, fazendo o consumidor pensar que o produto não está mais apto para o consumo.
- Sazonalidade da oferta – mesmo havendo produção de frutos durante todos os meses do ano, o volume comercializado se retrai durante os meses mais frios, entre abril e agosto, aumentando, entre outubro a dezembro, conforme estatísticas da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP. Pesquisa realizada no estado do Rio de Janeiro mostrou que as estações climáticas definem a intensidade do consumo, sendo de 56% no verão; 19% no outono e primavera; e apenas 6% no inverno. A retração no consumo também é influenciada pelas férias escolares e período de verão no Sudeste do Brasil.
- Distância entre a área de produção em relação ao centro consumidor – os principais mercados produtores se concentram na região Nordeste, e os consumidores nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal.
- Cuidados no transporte – o coco-verde é transportado a granel ou no cacho. No primeiro caso, as espiguetas são cortadas evitando-se danos na superfície dos frutos, e consequentes problemas na comercialização.

### Canais de comercialização

A margem de lucro obtida pelos diferentes elos da cadeia produtiva é afetada pelos mecanismos de comercialização, pelo grau de intermediação e pelo número de agentes que participam da cadeia produtiva. Apesar do curto período entre a colheita e o consumo, o produto, à exceção do que vai para a indústria, é objeto de até quatro transações comerciais antes de ser entregue ao consumidor, o que eleva consideravelmente o preço final, deixando sempre o produtor com a menor participação e o grande intermediário com a maior porcentagem de lucro.

A produção de coco no Nordeste depende, em grande parte, dos pequenos e médios produtores, que fazem parte de uma frágil organização na comercialização da produção, o que acarreta alta vulnerabilidade às ações dos intermediários, que no processo são os que retêm o maior percentual da margem de lucro.

Na cadeia produtiva do coco, os pequenos e grandes atacadistas/intermediários são agentes que atuam na comercialização, como compradores e vendedores de coco-verde e coco-seco. Em geral, os pequenos atacadistas/intermediários atuam na sede do município produtor e transportam o coco-seco em pequenos caminhões, e os grandes, ao contrário, atuam nos grandes centros urbanos, tendo como diferencial a capacidade de estocar e transportar grandes volumes, além de maior acesso à informação de preços e demanda do produto no país. Parte da produção intermediada no Nordeste se destina às indústrias processadoras de alimentos da região e o restante ao mercado in natura local e à CEAGESP, maior centro de comercialização do Sudeste brasileiro. Da CEAGESP, o coco-seco in natura é destinado para comercialização nas demais Ceasas dos Estados do Sul/Sudeste/Centro Oeste.

Nas indústrias do Nordeste o coco-seco é processado em leite-de-coco, coco-ralado, farinha-de-coco. Parte destes produtos são comercializados para consumo final, por meio das grandes redes de atacado e varejo do país e a outra parte, à granel, com as grandes indústrias de alimentos do Sudeste.

Na comercialização do coco-verde predomina o mercado do produto in natura por meio das Ceasas, feiras livres, mercados municipais, quiosques, mercearias, e indústrias de grande e pequeno porte de envasamento de água-de-coco.

Participam como agentes importantes nesse elo da cadeia produtiva os trabalhadores envolvidos na armazenagem, limpeza, segurança, transporte (motoristas) etc., que auxiliam ou complementam as atividades das distribuidoras.

Alguns produtores médios e grandes também atuam como intermediários, comprando e concentrando consideráveis quantidades de coco-seco, para posterior revenda a outros intermediários ou diretamente à indústria, se favorecendo da lucratividade obtida na comercialização.

As Ceasas criadas para melhorar a estrutura de comercialização de produtos hortifrutigranjeiros no País não foram capazes de eliminar a forte presença dos intermediários no comércio de coco.

## Sazonalidade dos preços do coco-seco e do coco-verde no Brasil

O conhecimento do comportamento sazonal dos preços ao longo do tempo é de fundamental importância para que produtores e demais agentes da cadeia produtiva possam melhor entender a sinalização das forças de mercado, determinantes da oferta e da demanda do produto.

No Nordeste, região fornecedora de mais de 90% do coco-seco comercializado no país, normalmente, a oferta e a demanda de coco-seco diminuem nos meses chuvosos sendo a oferta menor que a demanda, o que faz com que os preços apresentem uma tendência à alta. Nos meses mais secos do ano, a oferta e a demanda melhoram, sendo que a oferta mostra-se levemente superior à demanda, provocando no preço uma tendência à baixa. Com relação ao mercado do coco-verde, considera-se este altamente influenciado pelo consumo in natura. A oferta e a demanda são maiores no período de outubro a março, período coincidente com as férias escolares e maior afluência de turismo no litoral brasileiro, o que provoca uma tendência crescente nos preços. Em contrapartida, a oferta e a demanda diminuem no período de abril a setembro, período das chuvas, e, devido à oferta no período ser maior que a demanda, o produto apresenta preços com tendência decrescente.

No Sudeste, observa-se na CEAGESP, principal centro de comercialização do país, que a época de melhores preços para o coco-seco ocorre entre junho e outubro, período em que, devido à estação chuvosa, a oferta do produto se retrai na região Nordeste. No mercado paulista, a sazonalidade dos preços do coco-verde apresenta tendência crescente a partir de novembro atingindo seu máximo no mês de março. Em Belo Horizonte, os maiores preços de coco-verde são registrados em fevereiro, que decrescem a seguir, atingindo o valor mínimo em dezembro. Já no mercado do Rio de Janeiro, os preços do coco-verde começam em ascensão no mês de setembro, atingindo seu máximo no mês de março, decrescendo em seguida, chegando ao mínimo em agosto (Tabela 1).

**Tabela 1.** Preços do coco-verde (R\$ por fruto) comercializado na Ceasa, Rio de Janeiro, RJ.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média	Média deflacionada
2005	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
2006	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8
2007	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8
2008	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7
2009	0,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	1,2
2010	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,9	1,5	1,7	1,4	1,5	1,3	0,9	0,9	1,1
2011	1,5	1,5	1,5	2,2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	1,2	2,2	2,5
2012	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4

Fonte: Agriannual (2010, 2014).

No Centro-Oeste, os preços em Brasília, maior centro de comercialização da região, são em média 20% maiores que no Rio de Janeiro e registram a mesma

sazonalidade, atingindo o máximo em fevereiro e o mínimo em agosto (Tabela 2). Essa diferença nos preços de comercialização na Ceasa de Brasília é devida ao fato de os frutos comercializados na Ceasa-Rio terem como origem o próprio estado, além da grande quantidade de fruto verde que chega ao Rio proveniente do Espírito Santo.

**Tabela 2.** Preços do coco-verde (R\$ por fruto) comercializado na Ceasa, Brasília, DF.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média	Média deflacionada
2005	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9
2006	0,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	1,1
2007	0,8	0,9	1,2	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0
2008	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9
2009	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
2010	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2	1,5
2011	1,2	1,5	1,5	1,4	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3
2012	1,1	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3

Fonte: Agriannual (2010, 2014).

O Brasil, apesar de ser um grande produtor de coco-seco e coco-verde, vem realizando historicamente importações de coco-seco ralado desidratado de países asiáticos, fato que tem gerado a queda de preços no mercado nacional em virtude de subsídios que estes países oferecem à cadeia produtiva de coco local. Importações estas que afetam a sazonalidade na oferta e na demanda do produto nacional, prejudicando diretamente os preços recebidos pelos produtores de coco-seco. Exemplo disso ocorreu entre 2005 e 2006, quando o excesso de coco-ralado importado determinou a queda vertiginosa dos preços do coco-seco no mercado doméstico, período em que a unidade do fruto chegou a ser comercializada por menos de R\$ 0,20, ou mesmo deixou de ir ao mercado, por falta de comprador, levando prejuízo e descapitalização aos produtores. As importações também podem afetar indiretamente o mercado e os preços do coco-verde, como ocorreu em 1997. Na época, ocorreu redução dos preços do coco-verde, imediatamente após o pico das importações de coco-seco ralado desidratado naquele ano, queda registrada nos dados publicados pela FNP Consultoria & Comércio no Anuário da agricultura brasileira, cuja média anual dos preços por unidade de coco-verde praticada no CEAGESP de US\$1,37 em 1995, caiu para US\$1,07 e US\$ 0,65, em 1996 e 1997, respectivamente. O impacto indireto no preço do coco-verde deve-se ao fato de o produtor do coqueiro-gigante ao ver a demanda e o preço do coco-seco reduzidos no mercado, passa a comercializar frutos colhidos no ponto do coco-verde, ocasionando aumento na oferta desse produto, e conseqüente redução do preço no mercado.

Acredita-se também que o baixo preço praticado pelos países asiáticos seja outro fator de estímulo às indústrias nacionais a importar o coco-seco ralado desidratado, principalmente da Indonésia (60%), Filipinas (26%) e Vietnã (14%).

Com a criação e aprovação, a partir de 2002, das medidas de salvaguarda para a cultura do coqueiro que estabeleciam cotas de importação do coco-ralado desidratado, esperava-se uma melhoria do preço do coco-seco e, conseqüentemente, maior estímulo à renovação de coqueiros, situação esta que de fato não ocorreu. Estas medidas vigoraram por dez anos e foram expiradas em 2012.

## Perspectivas do mercado de coco-seco no Brasil

Além da utilização do albúmen sólido na indústria alimentícia, abrem-se no mercado nacional e internacional, novas oportunidades para o potencial uso do óleo-de-coco, obtido a partir da copra, em todos os alimentos industrializados para substituição das gorduras-trans, recentemente proibidas nos Estados Unidos, pelos prejuízos que causam à saúde humana (notícia veiculada no Globo News em 16/06/2015), bem como sua utilização em programas de produção de biodiesel e indústrias finas pelo seu alto teor de ácido láurico, o que provocaria um aumento potencial na demanda nacional e internacional de coco-seco.

Para atendimento dessa nova e da atual demanda de matéria-prima, há necessidade de dar um maior dinamismo à cultura no país, com novos investimentos por parte dos produtores e possíveis incentivos dos governos municipais, estaduais e federal no sentido de promover a recuperação e renovação dos coqueirais nordestinos com idade avançada e baixa produtividade. Se essas medidas não forem adotadas, entende-se que o fornecimento de coco-seco produzido no país para atender as demandas do mercado estaria ameaçado, haja vista que a oferta da matéria-prima nacional tem declinado ao longo dos últimos anos em função da redução da produção e produtividade, bem como pela importação de matéria-prima semiprocessada.

Outra potencial ameaça que paira no cenário para a cocoicultura brasileira é a expiração das medidas de salvaguarda do coco em 2012, pois abriram-se novamente as possibilidades para as importações de matéria-prima, principalmente coco-seco ralado desidratado e até de frutos de coco-seco. Com certeza, as indústrias nacionais aproveitarão essa nova abertura de mercado para suprir seus estoques, o que constituiria uma grande ameaça à produção e à sobrevivência dos produtores brasileiros.

Segundo o Sindicato dos produtores de coco do Brasil, (SINDICOCO), a quantidade importada do coco-seco ralado desidratado, entre os meses de janeiro a outubro de 2014, foi de 20,5 mil toneladas, o que representou cerca de 77% do consumo aparente nacional no período.

## Perspectivas do mercado de coco-verde no Brasil

Com a expansão do cultivo do coqueiro-anão irrigado no Brasil, e principalmente para a região Sudeste, tem crescido no país, nos últimos anos, a oferta do coco-verde para atender a crescente demanda desse produto no mercado, a qual tem sido atendida, em parte, pela produção daquela região, com coqueirais implantados no final dos anos 80 e em toda a década de noventa, e o restante pela grande oferta oriunda da região Nordeste.

Embora a demanda atual de água-de-coco esteja sendo atendida pelo mercado de coco in natura e pequenas e médias indústrias, ainda são necessários altos investimentos em pesquisas visando aumentar a durabilidade e a qualidade do produto na prateleira, e possibilitar participação de maior número de empresas na industrialização desse produto. O objetivo seria viabilizar a comercialização do grande potencial produtivo dos novos empreendimentos de campo, que cada vez mais se disseminam nas diversas regiões do Brasil. Pesquisas nessa linha do conhecimento complementariam o estoque de tecnologias de produção geradas pela pesquisa, principalmente na Embrapa e Universidades.

Apesar da existência de uma grande área plantada de coqueiro-anão no Brasil, as indústrias estabelecidas no país têm argumentado ser a oferta da matéria-prima disponível insuficiente para atender a demanda do setor. Essa justificativa, aliada à expiração, em 2012, das medidas de salvaguarda do coqueiro tem motivado, nos últimos anos, um crescimento das importações de água-de-coco concentrada, provenientes das Filipinas, de acordo com o boletim mensal publicado pelo Sincoco e com base em informações da Secretaria de Comercio Exterior do Ministério da Indústria e Comercio Exterior. Entre outubro de 2014 e março de 2015, foram registrados aumentos de 87% na importação do produto, e no primeiro trimestre de 2015 um aumento de 97% comparado ao mesmo período do ano anterior. Como esse produto importado é diluído numa proporção de um litro do concentrado para dez litros de água, o volume disponibilizado no país passa a ser então dez vezes superior ao total importado. A concorrência do Brasil com os países asiáticos - maiores produtores do mundo - torna-se a cada vez mais desigual, em função dos subsídios oferecidos pelos governos daqueles países aos seus produtores, segundo o SINDICOCO.

Apesar dessa ameaça, o mercado de água-de-coco verde apresenta grande perspectiva de crescimento no Brasil e no mundo. O apelo sobre a saúde e o fato de pertencer ao mercado de produtos naturais são fatores sociais que sustentam o crescimento desse setor. Nos Estados Unidos, a água-de-coco já é largamente comercializada, e o mercado europeu apresenta também grande potencial de consumo. O Brasil, pelas suas características de clima, solo e grande extensão de área litorânea, adequadas para o desenvolvimento do coqueiro-anão, entre outras, apresenta um grande potencial produtivo, o que tem estimulado grandes empreendimentos a investir no país com vistas a suprir, em curto prazo, o aumento de demanda a ser criado nos próximos anos.

Dados informais levantados pela agroindústria do coco apontam para um mercado potencial de 560 milhões de litros/ano para suprir o mercado interno, cujo consumo é de, aproximadamente, 350 milhões de litros de água-de-coco/ano, e, desse volume, 300 milhões consumidos na forma in natura. Trata-se de um nicho de mercado muito promissor, competindo inclusive com as bebidas do tipo isotônico, entre outras, devido às suas propriedades funcionais. O desenvolvimento tecnológico de processamento e embalagens que permitam manter as características nutricionais e o sabor da água-de-coco característico tem sido largamente estudado. Estima-se que, somente em 2010, o crescimento nas vendas de água-de-coco embalada em caixinhas Tetra Pak atingiu, aproximadamente, 18% do setor.

**Autores deste tópico:** Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

## Coeficientes técnicos e custos de produção da cocoicultura irrigada no Brasil

Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

Os coeficientes técnicos são valores numéricos que expressam as quantidades de insumos e de serviços necessários para produzir um produto, sendo responsável pela formação dos custos de um projeto de investimento. O conhecimento desses custos e da rentabilidade da cultura auxilia o produtor na tomada de decisões em relação à implantação de um projeto agrícola. A rigor, não há um custo de produção que possa ser generalizado para todas as regiões, devido às diferentes condições de solo, de relevo e clima; dos níveis de manejo adotados; bem como dos preços dos insumos praticados em cada região.

Para a análise dos custos e da rentabilidade por hectare, serão apresentados os coeficientes técnicos e os preços dos fatores de produção necessários para a implantação e o manejo da cultura do coqueiro, levando-se em consideração fatores componentes do custo total, tais como: custos fixos e variáveis da produção, o mercado que se pretende atingir (coco-verde e coco-seco); e o sistema de cultivo (irrigado e sequeiro).

O produtor interessado nos plantios irrigados seja de coqueiro-híbrido ou de coqueiro-anão, necessitará realizar um investimento inicial em equipamentos de irrigação de aproximadamente de R\$ 3.000,00 por hectare, considerando-se um módulo mínimo de operação de até 30 ha.

Vale salientar que no cálculo dos gastos com irrigação deverão ser considerados os custos de manutenção e reposição de peças do sistema de irrigação, tarifas de energia elétrica e água, assim como os custos de amortização dos respectivos equipamentos, os quais têm, em média, uma vida útil de 10 anos e sofrem amortização ou valor de depreciação equivalente a 10% ao ano. Também, em todos os casos, devem ser acrescidos juros bancários de 6% a.a. sobre o total dos custos operacionais.

Convém ressaltar, ainda, que tanto os coeficientes como os custos de produção podem ser diferentes em cada região, devido aos sistemas de produção adotados, das condições edafoclimáticas e do preço dos fatores de produção no local. As matrizes dos coeficientes técnicos e dos respectivos custos para a implantação e manutenção até o 10º ano de um ha do coqueiro-gigante são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, e para a implantação de um hectare de coqueiro-anão nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de um hectare de coqueiro comum 9m x 9m x 9m = 142 pés/ha.

Discriminação	Unidade	Preço unitário	Ano do plantio	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano
Desmatamento/enleiramento	H/M-TE	140,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





Fechamento da valeta	105,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Administração	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Instalação do sistema	215,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort e manut sist irrigação	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Energia (irrigação e casa)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Custos operacionais anuais	6.379,00	5.648,00	6.231,00	7.262,00	11.471,00	14.406,00	14.835,00	15.195,00	15.300,00	15.300,00	15.300,00
Juros de capital (10%)	638,00	565,00	623,00	726,00	1.147,00	1.441,00	1.483,00	1.519,00	1.530,00	1.530,00	1.530,00
Custos totais anuais	7.017,00	6.213,00	6.854,00	7.989,00	12.618,00	15.846,00	16.318,00	16.714,00	16.830,00	16.830,00	16.830,00
Custos acumulados	7.017,00	13.230,00	20.085,00	28.073,00	40.691,00	56.537,00	72.856,00	89.570,00	106.400,00	123.230,00	

Nos primeiros dez anos de cultivo do coqueiro-gigante, o ano do plantio é o que exige maior quantidade de recursos financeiros do produtor, atingindo 14% dos custos totais acumulados até o décimo ano de atividades (Tabela 2). No plantio, as operações de campo e os insumos se apresentam como os itens de maior despesa, representando 61% e 27%, respectivamente, do total gasto naquele ano, alcançando ao final do décimo ano, 58% e 29%, respectivamente, dos gastos acumulados totais (Tabela 5).

**Tabela 5.** Porcentuais de cada item de despesa no custo total anual por hectare em plantios de coqueiro-gigante.

Item	Ano										
	Plantio	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano
Operações	61,00	66,00	61,00	58,00	54,00	56,00	57,00	57,00	57,00	58,00	58,00
Insumos	27,00	19,00	24,00	27,00	32,00	30,00	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00
Energia e administração	0,32	1,00	0,87	0,83	0,72	0,54	0,45	0,39	0,39	0,39	0,39
Juros	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Amortizantes e equipamentos	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

No coqueiro-anão, o custo da implantação responde por 6% do custo acumulado total até o 10º ano de atividades no coqueiral (Tabela 4). Do valor pago na implantação, as despesas com operações de campo, os insumos, e os gastos com operações de irrigação representam 52%, 26% e 8%, respectivamente. A partir do 7º ano de atividades, esses itens representam 16%, 70% e 2%, respectivamente, do total gasto anualmente com a manutenção do coqueiral (Tabela 6).

**Tabela 6.** Porcentuais de cada item de despesa no custo total anual por hectare em plantios de coqueiro-anão.

Item	Ano										
	Plantio	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano
Operações	52,00	22,00	20,00	23,00	18,00	14,00	14,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Insumos	26,00	57,00	60,00	58,00	67,00	72,00	72,00	71,00	70,00	70,00	70,00
Irrigação	8,00	5,00	5,00	4,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Juros	8,00	9,00	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Energia e administração	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00

Os custos acumulados até o 10º ano do plantio do coqueiro-anão são 268% maior do que o acumulado no coqueiro-gigante. Essa diferença é devida, principalmente, ao maior número de plantas usado por hectare no coqueiro-anão, e a maior necessidade de insumos e tratamentos culturais exigidos para atingir o alto potencial produtivo dessa variedade.

A utilização de cultivares e de tecnologias inovadoras, que gerem altas produtividades, é a única alternativa para a cococultura brasileira, pois na situação em que se encontram os plantios de coqueiro-gigante, com baixa produtividade (30 frutos por planta ano<sup>-1</sup>), senilidade das plantas e cultivado em semiextrativismo, a tendência é a cultura desaparecer ou ser substituída por outros cultivos.

**Autores deste tópico:** Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca

## Referências

- BEZERRA, J.L.; FIGUEIREDO, J.M. de. Ocorrência de *Phytophthora staheli* Mc Ghee & McGhee em coqueiro (*Cocos nucifera* L.) no Estado da Bahia, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 139-143, 1982.
- CARON, E. S. **Eficiência de fungicidas via aplicação axilar no controle da queima-das-folhas em coqueiro-anão**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goitacazes.
- CHAGAS, M. C. M.; BARRETO, M. F. P.; SOBRINHO, J. F. S.; GUERRA, A. G. Controle de pragas associadas à queda de frutos do coqueiro (*Cocos nucifera* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém, 2002.
- GERBER, K.; GIBLIN-DAVIS, R. M. Association of the red ring nematode, *Rhadinaphelenchus cocophilus*, and other nematode species with *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Nematology**, v. 22, p. 143-149, 1990.
- GRIFFITH, R. Red ring disease of coconut palm. **Plant Disease**, v. 71, p. 193-196, 1987.
- 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**, v. 37, n. 11, p. 517-520, 1982.
- LOUISE, C.; DOLLET, M.; MARIAU, D. Recherche sur le Hartrot du cocotier, maladie à *Phytophthora* (Trypanosomatidae) et sur son vecteur *Lincus* sp. (Pentatomidae) en Guyane. **Oléagineux**, v. 41, n. 10, p. 437-449, 1986.
- MIRANDA, F. R. de; GOMES, A. R. M. **Manejo da irrigação do coqueiro-anão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 25).
- NAMBIAR, K. K. N.; JOSHI, Y.; VENUGOPAL, M.N.; MOHAN, R.C. Stem bleeding disease of coconut: reproduction of symptoms by inoculation with *Thielaviopsis paradoxa*. **Journal of Plantation Crops**, v. 14, n. 2, p. 130-133, 1986.
- NOGUEIRA, L. C.; NOGUEIRA, L. R. Q.; MIRANDA, F. R. de. Irrigação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1997. p. 159-187.
- QUILLEC, G.; RENARD, J.L. L'Helminthosporiose du cocotier, études préliminaires. **Oléagineux**, v. 30, n. 5, p. 205-213, 1975.

- RENARD, J. L. **Rapport de mission de defense de cultures au Brésil: le cocotier**. Paris: Embrapa/Cirad/IRHO, 1988. 22 p. (IRHO. Document, 2.171).
- SINDCOCO. **Importações de coco ralado**. 2015. Disponível em: <<http://www.sindcoco.com.br/imgs/pdf/informativos/29.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2015. (Boletim Mensal).
- SOBRAL, L. F.; LEAL, M. de L. da S. Resposta do coqueiro a adubação com uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio em dois solos do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 85-89, 1999.
- SOBRAL, L. F.; NOGUEIRA, L. C. Influência de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, em atributos do solo, níveis críticos foliares e produção do coqueiro-anão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 32, p. 1675-1682, 2008.
- SOUZA FILHO, B. F.; SANTOS FILHO, H. P.; ROBBS, C. P. Etiologizada queima das folhas do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 4. n. 1, p. 5-10, 1979.
- SUBILEAU, C. **Systématique et biologie du complexe parasitaire constitué du *Phyllachora torrendiella* (Bat.) nov. Comb. e du *Botryosphaeria cocogena* nov. Sp., agents fongiques du dessèchement foliaire du cocotier au Brésil**. 1993. 121 f. Tese (Doutorado) - Université Paris 6, Paris.
- 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 tree. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 4, 2008.
- WARWICK, D. R. N. Ocorrência e medidas de combate da doença podridão-seca do coqueiro no Platô de Neópolis, Sergipe. **Agrotrópica**, v. 10, n. 1, p. 43-46, 1998.
- WARWICK, D.R.N.; LEAL, E. C. Ciclo evolutivo da lixa-grande do coqueiro. **Agrotrópica**, v. 11, n. 1, p. 41-44, 1999.
- WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T.; RENARD, J. L. Reaction of coconut hybrids to leaf blight. **Oléagineux**, v. 46, n. 3, p. 100-108, 1991.
- WARWICK, D. R. N.; BEZERRA, A. P. T. Possible root transmission of the red ring nematode (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) to coconut palm. **Plant Disease**, v. 76, p. 809-811, 1992.
- WARWICK, D. R. N.; CARVALHO, R. R. C.; TALAMINI, V.; CARVALHO, E. de A.; JESUS JUNIOR, L. A. de. Efeito da pasta bordalesa no controle da resinose do coqueiro causada por *Thielaviopsis paradoxa*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 45., 2012, Manaus. Fito 2012. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 37, 2012. Suplemento.
- WARWICK, D. R. N.; TALAMINI, V.; FERREIRA, J. M. S. Presença de *Thielaviopsis paradoxa*, agente causal da resinose do coqueiro, em coleópteros. In: FEIRA INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TROPICAL - EXPOFRUIT, 2009, Mossoró. **Resumos...** Mossoró: COEX, 2009.
- WARWICK, D.R.N.; MOURA, J.I.L.; LEAL, M.L.S. Eficiência do manejo integrado na redução da murcha de *Phytophthora* em coqueiro anão amarelo. **Agrotrópica**, v. 11, p. 117-120, 1999.
- WARWICK, D. R. N.; PASSOS, E. E. M. Outbreak of stem bleeding in coconuts caused by *Thielaviopsis paradoxa* in Sergipe, Brazil. **Tropical Plant Pathology**, Brazilian, v. 34, n. 3, p. 175-177, 2009.
- WARWICK, D. R. N.; RENARD, J. L.; BLAHA, G. La queima das folhas do cocotier. **Plantation Recherche et Developpement**, v. 1. n. 2, p. 57-62, 1994.
- WARWICK, D. R. N.; RIBEIRO, F. E.; BEZERRA, A. P. T. Identificação de germoplasma de coqueiro anão resistente à queima das folhas (*Botryodiplodia theobromae* Pat). **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 294-296, 1990.

## Literatura recomendada

- ARAGÃO, W. M. (Ed.). **Coco: pós colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 76 p. (Frutas do Brasil, 29).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: . Acesso em: 25 out. 2014.
- Ceagesp: alta de 132% na média dos preços, desde 2001. **Informativo CGPCP**, Brasília, DF, ano 5, v. 46, dez./jan. 2011, não paginado. Disponível em: . Acesso em: 3 jan. 2013.
- CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. (Ed.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 232 p.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE). **Recomendações técnicas para o cultivo do coqueiro**. Aracaju, 1993. 45 p. (Embrapa-CPATC. (Circular Técnica, 1).
- FERREIRA, J. M. S.; FONTES, H. R. F.; PASSOS, E. E. M.; MIRANDA, F. R.; CINTRA, F. L. D.; BASTOS, E. A. Coco 'Anão'. In: Rodrigues, M. G. V.; DIAS, M.S.C. (Ed.). **Cultivo tropical de fruteiras**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. v. 32. n. 264.
- FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M.; LINS, P. M. P. Pragas do coqueiro: características, amostragem, nível de ação e principais métodos de controle. In: FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. (Ed.). **Produção integrada de coco: práticas fitossanitárias**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 107 p.
- FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). **Coco, produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 106 p. (Frutas do Brasil, 27).
- 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).
- INSTITUTO FNP Consultoria & Comércio (São Paulo, SP). **Agriannual 2000**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP/M&S, 1997. 435 p.
- INSTITUTO FNP Consultoria & Comércio (São Paulo, SP). **Agriannual 2000**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP/M&S, 2002. 516 p.
- INSTITUTO FNP. **Agriannual 2010**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2010. 520 p.
- INSTITUTO FNP. **Agriannual 2014**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2013. 463 p.

## Todos os autores

**Carlos Roberto Martins**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Clima Temperado, Agronomia  
[carlos.r.martins@embrapa.br](mailto:carlos.r.martins@embrapa.br)

**Dulce Regina Nunes Warwick**

Engenheiro Agrônomo, Phd. Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[dulce.warwick@embrapa.br](mailto:dulce.warwick@embrapa.br)

**Edna Castilho Leal**

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[criar.@tec.com](mailto:criar.@tec.com)

**Edson Eduardo Melo Passos**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[edson.passos@embrapa.br](mailto:edson.passos@embrapa.br)

**Fabio Rodrigues de Miranda**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Agroindústria Tropical, Engenharia de Biosistemas  
[fabio.miranda@embrapa.br](mailto:fabio.miranda@embrapa.br)

**Fernando Luis Dutra Cintra**

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Física Do Solo, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[fernando.cintra@embrapa.br](mailto:fernando.cintra@embrapa.br)

**Humberto Rolleberg Fontes**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[humberto.fontes@embrapa.br](mailto:humberto.fontes@embrapa.br)

**Jefferson Luis da Silva Costa**

Engenheiro Agrônomo, Phd. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[jefferson.costa@embrapa.br](mailto:jefferson.costa@embrapa.br)

**Joana Maria Santos Ferreira**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[joana.ferreira@embrapa.br](mailto:joana.ferreira@embrapa.br)

**Julio Roberto Araujo de Amorim**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[julio.amorim@embrapa.br](mailto:julio.amorim@embrapa.br)

**Lafayette Franco Sobral**

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[lafayette.sobral@embrapa.br](mailto:lafayette.sobral@embrapa.br)

**Luiz Alberto de Siqueira**

Engenheiro Agrônomo, M.sc. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[criar.@tec.com](mailto:criar.@tec.com)

**Luis Carlos Nogueira**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Cocais, Engenharia Agrícola e Biológica  
[luis.nogueira@embrapa.br](mailto:luis.nogueira@embrapa.br)

**Manuel Alberto Gutiérrez Cuenca**

Economista, M.sc. Em Economia Agrícola da Embrapa Tabuleiros Costeiros  
[cuenca@cpatc.embrapa.br](mailto:cuenca@cpatc.embrapa.br)

**Maria Clea Santos Alves**

Engenheira-agrônoma , Mestre , Fitotecnia  
[cleasalves@gmail.com](mailto:cleasalves@gmail.com)

**Marília Freitas de Vasconcelos Melo**

Engenheira-florestal , Mestre , Biotecnologia Em Recursos Naturais  
[mariliasvm@yahoo.com.br](mailto:mariliasvm@yahoo.com.br)

**Miguel Michereff Filho**

Engenheiro-agrônomo , D.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Entomologia  
[miguel.michereff@embrapa.br](mailto:miguel.michereff@embrapa.br)

**Ronaldo Souza Resende**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Irrigação  
[ronaldo.resende@embrapa.br](mailto:ronaldo.resende@embrapa.br)

**Semíramis Rabelo Ramalho Ramos**

Engenheiro-agrônomo , Doutora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Melhoramento Genético de Plantas  
[semiramis.ramos@embrapa.br](mailto:semiramis.ramos@embrapa.br)

**Sabino Mesquita de Souza**

Engenheiro-agrônomo , Mestre , Fisiologia Vegetal  
[sabinosousa@yahoo.com.br](mailto:sabinosousa@yahoo.com.br)

**Sérgio de Oliveira Procópio**

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitotecnia  
[sergio.procopio@embrapa.br](mailto:sergio.procopio@embrapa.br)

**Wilson Menezes Aragão**

Engenheiro-agrônomo , D.sc. , Melhoramento Genético, Diretor Técnico da Pomar do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.  
[aragaowm@hotmail.com](mailto:aragaowm@hotmail.com)



## Expediente

### Embrapa Tabuleiros Costeiros

#### Comitê de publicações

Marcelo Ferreira Fernandes  
Presidente

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Secretário executivo

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz Élio César Guzzo Hymerson Costa Azevedo  
Josué Francisco da Silva Junior João Gomes da Costa Julio Roberto de Araujo  
Amorim Viviane Talamini Walane Maria Pereira de Mello Ivo  
Membros

#### Corpo editorial

Humberto Rollemberg Fontes  
Joana Maria Santos Ferreira  
Editor(es) técnico(s)

Adenir Vjeira Teodoro Ana da Silva Lédo Ana Veruska Cruz da Silva Muniz Deise Maria de Oliveira  
Galvão Élio César Guzzo Josué Francisco da Silva Junior Julio Roberto de Araujo Amorim Márcio  
Rogers Melo de Almeida Viviane Talamini Walane Maria Pereira de Mello Ivo  
Revisor(es) de texto

Raquel Fernandes de Araujo Rodrigues  
Normalização bibliográfica

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Editoração eletrônica

### Embrapa Informação Tecnológica

Fernando do Amaral Pereira  
Selma Lúcia Lira Beltrão  
Patrícia Rocha Bello Bertin  
Coordenação editorial

#### Corpo técnico

Claudia Brandão Mattos  
José Ilton Soares Barbosa  
Supervisão editorial

Karla Ignês Corvino Silva  
Projeto gráfico

### Embrapa Informática Agropecuária

Eduardo Delgado Assad  
Kleber Xavier Sampaio de Souza  
Coordenação técnica

#### Corpo técnico

Adriana Delfino dos Santos  
Publicação eletrônica

Ricardo Martins Bernardes  
Suporte computacional

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa  
Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica  
Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168