

O Cultivo do Sapotizeiro

Introdução

O sapotizeiro (*Manilkara sapota* L.), nativo do sul do México e da América Central, espalhou-se por toda a América tropical, Caribe e América do Sul e nas partes mais quentes da Flórida, Estados Unidos, principalmente na Região de Key West e nas proximidades de Miami.

Nas regiões de origem é chamado de "tzapotl" pelos astecas, provável origem dos nomes sapoti e sapota usados no Brasil. Em nosso país, é muito apreciado e considerado um dos melhores frutos, pelo paladar e sabor característicos. Na primeira metade do século 20, desenvolveu-se no México e na América Central uma grande indústria de goma de mascar tendo como matéria-prima o látex exsudado do tronco da planta do sapotizeiro. No Brasil, no entanto, o consumo de sapoti é na forma de fruta *in natura*. Em análises feitas na Embrapa Agroindústria Tropical, foram registrados valores de até 25,98 °Brix em sapotis/sapotas colhidos em experimentos conduzidos no Campo Experimental do Curu, no perímetro irrigado do DnoCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, em Paraipaba, CE.

O sapotizeiro teve adaptação muito boa em praticamente todo o Brasil, sendo plantado desde o Sul do Estado de São Paulo até a Região Amazônica. No Nordeste brasileiro foi, inicialmente, cultivado nas serras úmidas, onde as condições climáticas são bastante favoráveis ao seu desenvolvimento e produção. Expandiu-se, posteriormente, para outros ecossistemas. A planta é encontrada produzindo desde o nível do mar até altitudes de 2.500 m, onde as precipitações pluviométricas são sempre superiores a 1.000 mm anuais. No Ceará, quase toda a produção de sapoti concentra-se na Região Metropolitana de Fortaleza e é proveniente, quase sempre, de plantios de fundo de quintal (Fig. 1 e 2), havendo um decréscimo acentuado da oferta da fruta nas feiras livres e no Ceasa - Centro Estadual de Abastecimento S. A., com a transformação das casas em prédios de apartamentos. Essa situação vem sendo revertida com o incentivo à pesquisa, por meio da Embrapa Agroindústria Tropical, principalmente no desenvolvimento de cultivares, técnicas de irrigação, produção de mudas e pós-colheita, nos campos experimentais de pesquisa de Pacajus e Paraipaba, CE, desde 1995. Aos poucos, novos pomares de sapotis/sapotas, estão sendo implantados, utilizando-se mudas enxertadas de boa qualidade e técnicas de irrigação adequadas à cultura. Estudos realizados em Paraipaba, CE, pela Embrapa Agroindústria Tropical, demonstraram que é possível produzir durante o ano todo (Fig. 3) pelo uso da fertirrigação (Fig. 4) que altera a fenologia da planta em relação ao cultivo de

sequeiro. Esse novo cenário tem estimulado o surgimento de novos produtores, sobretudo pequenos empreendedores, pois propicia uma renda constante. Com isto o mercado é constantemente abastecido, ao contrário de uma oferta centrada nos meses de outubro, novembro e dezembro, favorecendo e estimulando o consumo, o que é do interesse de toda a cadeia produtiva.

Foto: Clódion Torres Bandeira



Fig. 1. Sapotizeiro plantado em fundo de quintal. Fortaleza, CE.

Autores

- Clódion T. Bandeira**
Eng. Agrôn., M. Sc.
clodion@cnpat.embrapa.br
- Antonio L. M. Mesquita**
Eng. Agrôn., Ph. D.
- Antonio R. L. de Aquino**
Eng. Agrôn., D. Sc.
- Antonio T. Cavalcanti Jr.**
Eng. Agrôn., D. Sc.
- Francisco J. de S. Santos**
Eng. Agrôn., M. Sc.
- Francisco N. S. Oliveira**
Eng. Agrôn., M. Sc.
- José de Souza Neto**
Eng. Agrôn., Ph. D.
- Levi de Moura Barros**
Eng. Agrôn., D. Sc.
- Raimundo Braga Sobrinho**
Eng. Agrôn., Ph. D.
- Raimundo N. de Lima**
Eng. Agrôn., M. Sc.
- Vitor Hugo de Oliveira**
Eng. Agrôn., D. Sc.

Foto: Clódon Torres Bandeira



Fig. 2. Árvore de sapotizeiro com mais de sessenta anos de idade. Fortaleza, CE.

Fotos: Clódon Torres Bandeira



Fig. 3. Produção de sapotizeiro. Distribuição durante o ano.

Fotos: Clódon Torres Bandeira



Fig. 4. Tutoramento e irrigação das mudas.

Clima

O sapotizeiro, por ser uma planta tipicamente tropical, tem seu desenvolvimento e produção favorecidos pelo clima desta região. Entretanto, adapta-se a uma ampla faixa de latitude, podendo ser plantado desde São Paulo até o extremo norte do país. É favorecido por altas temperatura e

umidade, comportando-se melhor em temperaturas em torno de 28 °C e desenvolvendo-se com relativa facilidade em temperaturas mais baixas. O sapotizeiro tem sido encontrado em regiões onde a temperatura chega próxima de zero graus por algumas horas, sem causar sérios danos à planta. A produtividade é, no entanto, reduzida em ambientes onde ocorrem baixas temperaturas. Desenvol-

ve-se, relativamente bem, em altitudes acima de 1.000 metros, no entanto, comporta-se melhor em altitudes abaixo de 400 metros. Pelo fato de ter seus ramos muito flexíveis, adapta-se bem aos ventos fortes.

Solos

As sapotáceas, de modo geral, adaptam-se a uma ampla variedade de solos. Assim, embora se desenvolvam e cresçam em solos muito pobres, têm preferência por solos profundos, ricos em matéria orgânica, levemente argilosos e bem arejados. Uma boa drenagem é essencial para o perfeito desenvolvimento de suas raízes. Não produzem bem em solos encharcados, são levemente tolerantes à seca e têm uma relativa tolerância a solos salinos.

Época de plantio

Recomenda-se, nos Estados do Nordeste, sempre que possível, fazer o plantio com irrigação por possibilitar ser feito em qualquer época do ano. Não sendo possível irrigar, fazer o plantio sempre no início das chuvas, para ter um bom desenvolvimento das mudas. Em locais com chuvas regulares, pode-se plantar sem irrigar.

Consociação

Os espaços livres entre as plantas, associados ao longo período de tempo decorrido da implantação até a estabilização da produção, possibilitam o consórcio do sapotizeiro com outras culturas, reduzindo os elevados custos de implantação, além de favorecer a manutenção da área livre de plantas daninhas e, ainda, o aproveitamento de resíduos de fertilizantes.

A escolha da cultura a ser consorciada depende de fatores relacionados com as condições de clima, solo e mercado. Deve-se optar por culturas de ciclo curto tais como: feijão, mandioca, soja, amendoim e milho. Além dessas, podem ser utilizadas cultivares precoces de algodão herbáceo, gergelim, e forrageiras como sorgo, mucuna-preta e feijão-de-porco.

Controle de Plantas Daninhas

Como qualquer cultura econômica, o sapotizeiro sujeita-se à concorrência de plantas daninhas, que além de abrigarem pragas, competem por água e nutrientes, podendo, nos pomares em formação, concorrer por luz quando atingirem altura superior a dos sapotizeiros. Portanto, o controle eficiente das plantas daninhas é fundamental no ano de implantação do pomar, para o rápido desenvolvimento do sistema radicular e o crescimento normal da parte aérea.

Adubação

A cultura do sapotizeiro demanda uma razoável quantidade de fertilizantes minerais para se obter uma produtividade satisfatória, em função da elevada quantidade de nutrientes extraída pelas plantas e a baixa fertilidade natural. Normalmente, na maioria das áreas da Região Nordeste, os solos apresentam alumínio trocável em níveis tóxicos, elevada acidez, sendo raro o emprego das práticas de adubação e calagem.

Importância dos nutrientes

Macronutrientes

- **Nitrogênio:** Tem função estrutural na planta do sapotizeiro, fazendo parte de moléculas de aminoácidos e hormônios responsáveis pela indução do alongamento e desenvolvimento celular, entre outras.

Deficiência: Começa nas folhas mais velhas, que ficam cloróticas por causa da menor produção de clorofila. Processa-se do ápice para o limbo da folha.

- **Fósforo:** É um elemento bastante carente nos solos do Nordeste e do Cerrado. Faz parte da estrutura química de componentes essenciais, como fosfolipídios, coenzimas, ácidos nucleicos, entre outros. Tem um papel muito importante no sistema reprodutivo e na absorção dos nutrientes pelas raízes.

Deficiência: Inicialmente, as folhas inferiores apresentam uma coloração verde-escura e, em estágio mais avançado, tornam-se verde-opacas e caem.

- **Potássio:** Atua como ativador de enzimas de reações metabólicas, pelas quais se processam estruturalmente a abertura e o fechamento dos estômatos e a síntese de aminoácidos. Há uma relação direta entre o conteúdo de potássio e o aumento do peso dos frutos de sapoti.

Deficiência: Inicia-se nas folhas mais velhas, que apresentam leve clorose nas bordas. Ao contrário do N, os sintomas desenvolvem-se lentamente.

- **Cálcio:** Por ser um elemento de circulação menor na planta, o cálcio necessita ter seu suprimento feito pela planta constantemente.

Deficiência: As folhas superiores, mais novas, desenvolvem ondulações nas margens, que se curvam para dentro e entre as nervuras.

- **Magnésio:** É integrante da molécula da clorofila, ativador das enzimas e participante no processo de absorção iônica, ao ligar-se com a ATP na membrana celular.

Deficiência: Caracteriza-se por uma clorose internervural, que começa na nervura principal e evolui para as bordas. Os sintomas aparecem nas folhas inferiores, as mais velhas.

• **Enxofre:** O enxofre é componente estrutural dos aminoácidos sulfonados, como a cisteína, cistina e metionina, como também das vitaminas sulfuradas, como biotina, tiamina e a coenzima. O sulfato é transportado da base da planta para cima. Por isso os sintomas de deficiência aparecem, primeiramente, nas folhas novas. Em ambiente natural, a matéria orgânica é a principal fonte de enxofre, que é liberado no processo de mineralização microbiana, na forma oxidada sulfato (SO_4^-).

Deficiência: As folhas mais novas tornam-se cloróticas, ao mesmo tempo em que ficam com a consistência mais rígida; aparece necrose no ápice, acompanhada de enrolamento das pontas afetadas e bordas rompidas.

Micronutrientes

• **Manganês:** É um ativador de enzimas, participando também do transporte eletrônico da fotossíntese. É ainda importante na formação da clorofila e para a formação, multiplicação e funcionamento do cloroplasto.

Deficiência: Inicialmente, as folhas novas apresentam uma coloração verde-pálida, evoluindo depois para verde-amarelada, permanecendo as partes próximas às nervuras verdes. As plantas apresentam pequeno número de folhas e o crescimento é bastante lento.

• **Boro:** Na ausência do boro ocorre a morte das gemas e das folhas mais novas, que adquirem um aspecto coriáceo. Ocorre superbrotamento e repetição dos sintomas nos novos brotos.

• **Zinco:** Na ausência de zinco as plantas apresentam-se com internódios curtos e com poucos ramos laterais. As folhas mais novas mostram-se pequenas, alongadas, com a coloração variando gradualmente de verde até verde-pálido, permanecendo verdes as nervuras.

• **Ferro:** É o microelemento presente em maior quantidade em todas as partes do fruto do sapotizeiro, seguido pelo zinco. A sua deficiência é pouco comum.

• **Cobre:** O cobre participa de vários processos fisiológicos, tais como fotossíntese, respiração, distribuição de carboidratos e metabolismo de proteínas.

Deficiência: Ligeiro escurecimento da tonalidade verde. As folhas jovens apresentam-se mais alongadas e curvando-se para baixo.

Em trabalhos realizados em Pernambuco, na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, foram

encontradas as seguintes quantidades de nutrientes, em gramas/tonelada de fruto fresco, extraídas pelo sapoti, quais sejam:

Nitrogênio - 1.210; Fósforo - 110; Potássio - 1.911; Cálcio - 361; Magnésio - 180; Enxofre - 240; Ferro - 6,728 ; Zinco - 3,682 ; Boro - 2,278; Manganês - 1,305; Cobre - 1,265.

Embora o sapotizeiro desenvolva-se bem em quase todo tipo de solo, é necessário uma suplementação de fertilizantes químicos (Tabela 1). Recomenda-se que seja feita uma análise do solo antes do plantio, para determinar as quantidades de nutrientes a serem aplicadas na cultura (Fig. 5). Os fertilizantes são aplicados junto com a água de irrigação, para que sejam supridas as quantidades certas e por economia de mão-de-obra.

Recomenda-se, também, adubação orgânica e o consórcio com culturas anuais que, além de agregar valor ao negócio, contribui para a proteção do solo.

Fotos: Clódon Torres Bandeira



Fig. 5. Plantas de sapoti com cinco anos de idade, em plena produção.

Tabela 1. Programa de adubação utilizado no experimento de sapoti, no Campo Experimental do Curu da Embrapa Agroindústria Tropical. Paraipaba, CE, 2000.

Tipo de adubo (g/planta/ano)	Uréia	Superfosfato simples	Cloreto de potássio	FTE - BR
Plantio	0	670	0	0
1.º ano	230	0	380	50
2.º ano	230	0	380	50
3.º ano em diante	975	700	600	80

Importância da Cobertura Morta

A cobertura morta, também chamada de “mulch”, é uma técnica que consiste em distribuir sobre a superfície do solo uma camada de palhas ou outros resíduos vegetais, entre as linhas das culturas ou apenas até a projeção da copa das plantas. No Nordeste do Brasil, onde ocorre um período chuvoso e outro seco durante o ano, a cobertura morta apresenta uma série de benefícios: a) melhora a qualidade do produto (como acontece com a produção de abóbora, melão e melancia); b) incrementa a produtividade das culturas; c) prolonga o tempo de disponibilidade de água no solo; d) reduz as variações de temperaturas do solo; e) aumenta a estabilidade dos agregados do solo; f) reduz a concorrência com plantas daninhas; g) aumenta a fertilidade do solo; e h) reduz a erosão, pela redução do impacto da chuva.

A fruticultura nordestina, situada na região dos tabuleiros litorâneos, é constituída de solos arenosos e de baixa fertilidade natural. Via de regra, o predomínio da fração areia grossa (> 90%), os baixos níveis de bases trocáveis, de matéria orgânica e de fósforo assimilável, são as características mais marcantes desse tipo de solo. Para tornar esses solos mais produtivos, o investimento com corretivos, fertilizantes e água de irrigação é muito alto. Além disso, é necessário investir em um sistema de manejo adequado que vise a melhoria das condições físico-químicas e microbiológicas do solo, possibilitando maior oferta de nutrientes e de água, essenciais ao desenvolvimento da fruticultura local.

Principais fontes de cobertura do solo

As principais coberturas de superfície do solo utilizadas para a cultura do sapotizeiro são: gramíneas, restos culturais diversos (palhadas), bagana de carnaubeira, leguminosas arbustivas, restolho da cultura de arroz, palhada de café e bagana de cana. Quando não houver material disponível, a prática de roçagem permanente da

área cultivada é suficiente para formar uma excelente cobertura do solo, por exemplo: o milheto, o capim *Pennisetum purpureum* Schum., o capim Napier, entre outros. Pode-se, também, utilizar esterco de curral ou composto orgânico, na projeção da copa.

As gramíneas têm sido indicadas como mais eficazes na formação dos agregados do solo, pela ação direta das raízes, cujo volume é maior que o da parte aérea. A agregação do solo, geralmente, aumenta o volume de macroporos, mas reduz o de microporos; aumenta a porosidade do solo, diminuindo a densidade e aumentando a aeração do solo. Em solos pesados, ocorre melhoria da estrutura e da aeração do solo, favorecendo o desenvolvimento da planta.

Com relação à importância nutricional da matéria orgânica, verifica-se que a matéria seca do milheto adubado contém cerca de 1,5% de N; 0,2% de P e 1,5% de K. Assim, em 10 t/ha de matéria seca de milheto pode ser devolvido ao solo: 150 kg de nitrogênio; 20 kg de fósforo (46 kg de P_2O_5) e 150 kg de K (180 kg de K_2O).

Cobertura do solo com leguminosas

As leguminosas constituem-se em opção interessante por apresentarem uma série de benefícios, como: fixação biológica do nitrogênio atmosférico, controle de plantas invasoras, armazenamento do teor de matéria orgânica do solo, redução das perdas de água, controle de nematóides e incorporação de nutrientes, resultando em uma maior produtividade da cultura do sapotizeiro.

No entanto, a utilização dessa prática em regiões que apresentem déficits hídricos elevados, como na Região Nordeste, deverá ser feita com cautela nos pomares de sapotizeiro, uma vez que poderá estabelecer forte competição por água e nutrientes, durante os períodos secos. Recomenda-se a utilização de espécies que apresentem sistema radicular pivotante, (*Canavalia ensiformes* D.C.; *Cajanus cajan* L.), pois, além de exercerem menor competição com as fruteiras, proporcionam maior reciclagem de nutrientes das camadas subsuperficiais do solo. Em algumas culturas perenes, efetua-se a incorporação da massa verde a uma profundidade de, aproximadamente, 12 a 15 cm, entre as ruas da cultura principal. Em outros casos, as leguminosas são roçadas e deixadas sobre o solo e esparramadas entre as linhas de plantas. No caso de opção por uma cobertura permanente do solo, deve-se recorrer a espécies adaptadas às condições físicas e químicas dos solos arenosos do Nordeste brasileiro. Trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical apresentaram êxito na utilização de cobertura viva do solo com *Calopogonium muconoides* em sapotizeiro, cajueiro e ateira. No primeiro ano, fez-se a semeadura do

Calopogonium em linhas espaçadas de 0,40 m entre si nas ruas das fruteiras, utilizando-se 8,0 kg de semente por hectare, recomendando-se sua renovação a cada dois anos. Além disso, a adubação orgânica é fator importante na conservação e uso eficiente da água, uma vez que melhora a infiltração, diminui a perda por evaporação, possibilita a drenagem dos solos de textura pesada, permite maior penetração do sistema radicular, aumentando o volume de água disponível.

Restrições ao uso da cobertura morta

A cobertura morta, apesar dos benefícios que pode proporcionar, apresenta algumas restrições:

- É limitante em regiões com pouca mão-de-obra, por exigir espalhamento manual.
- É uma prática onerosa, em razão da quantidade de material requerida; são necessários até 3,0 ha de matéria seca de capineira para fornecer material para 1,0 ha de fruteira.
- Emite grande quantidade de radículas entre a camada de cobertura morta e o solo, podendo resultar em prejuízo no pomar, em período seco.
- Apresenta risco de incêndio onde ela é executada esparramando-se a palhada em toda área. Sugere-se a sua colocação somente sobre a projeção da copa da fruteira.

Variedades

O sapotizeiro é uma planta da família Sapotaceae, gênero *Manilkara* e espécie *Manilkara zapota* (Linnaeus) Van Royen. Como as características das plantas e dos frutos de sapoti não foram perpetuadas por meio da reprodução sexuada, essas diferenças não podem ser caracterizadas como variedades botânicas. Existe, no entanto, uma classificação aceita para diferenciar os frutos de sapota e sapoti. As sapotas são frutos geralmente arredondados e de tamanho maior que os sapotis, que têm formatos ovalados e, geralmente, mais leves (Fig. 6).

Nos experimentos conduzidos no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Paraipaba, CE, os sapotis tiveram peso médio de 124 g, enquanto as sapotas, em torno de 196 g/fruto. Observam-se pequenas variações entre níveis de irrigação. (Fig. 7, 8, 9 e 10).

Espaçamento e Plantio

A escolha do espaçamento mais adequado para o sapotizeiro é assunto ainda muito controverso, em razão da inexistência de resultados consistentes de pesquisa, relacionados, principalmente, com as exigências fisiológicas da planta. O espaçamento depende de vários fatores, tais como a variedade a ser plantada, condições edafoclimáticas do local, natureza dos tratamentos culturais a serem aplicados, como por exemplo, a poda, controle das plantas daninhas e tipo de consórcio.

Em plantios tradicionais, com plantas obtidas a partir de sementes, são encontrados espaçamentos de 8 x 8 m, 10 x 10 m e até 12 x 10 m. Novas técnicas de plantio em estudo, envolvendo a utilização de plantas enxertadas, poda para o controle de crescimento e irrigação, têm indicado o espaçamento de 6 x 6 m, com 277 plantas por hectare.

O plantio deve ser feito com mudas de boa qualidade em covas com dimensões de 40 x 40 x 40 cm, que devem ser preenchidas utilizando-se uma mistura de quantidades equivalentes de esterco curtido e solo superficial. Em cada cova deve ser adicionada uma quantidade equivalente a 670 g de superfosfato simples por ocasião do plantio, quando deve ser também efetuada rega com, aproximadamente, 20 litros de água. O tutoramento das mudas é uma providência necessária, para proteção das plantas contra a ação dos ventos, (Fig. 4), principalmente pelo fato de o sapotizeiro se caracterizar por um desenvolvimento muito lento.

Propagação

O sapotizeiro propaga-se naturalmente pelos processos de reprodução sexuada, via semente, o que contribui para



Fig. 6. Formatos de frutos das variedades/tipos existentes (sapota e sapoti).

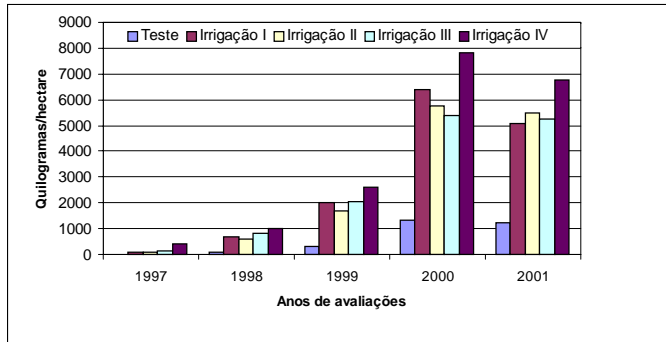


Fig. 7. Estimativa de peso de sapoti, kg/ha, irrigado, em Paraipaba-CE.

- I - 1h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- II - 2h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- III - 2h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- IV - 3h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)

Teste: testemunha sem irrigação.

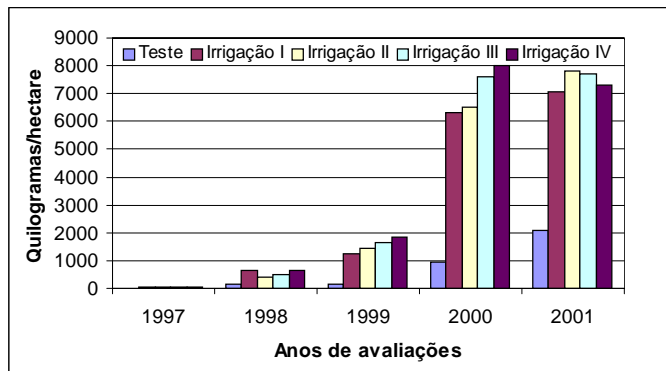


Fig. 8. Estimativa de peso de sapota, kg/ha, irrigado, em Paraipaba-CE.

- I - 1h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- II - 2h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- III - 2h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- IV - 3h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)

Teste: testemunha sem irrigação.

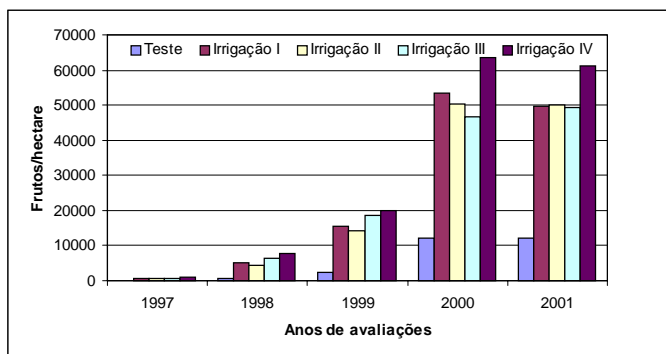


Fig. 9. Estimativa de número de sapoti, frutos/ha, irrigado, em Paraipaba-CE.

- I - 1h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- II - 2h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- III - 2h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- IV - 3h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)

Teste: testemunha sem irrigação.

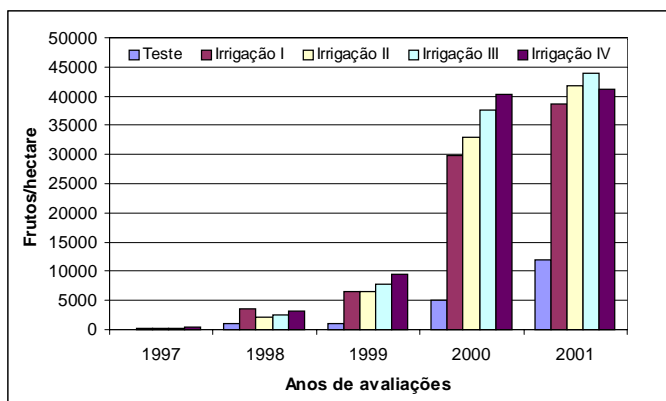


Fig. 10. Estimativa de número de sapota, frutos/ha, irrigado, em Paraipaba-CE.

- I - 1h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- II - 2h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- III - 2h30, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)
- IV - 3h, em dias alternados.
(Vazão dos emissores: 28 L/h)

Teste: testemunha sem irrigação.

perpetuação e a diversificação da espécie e, ainda, vegetativamente por mergulhia, que acontece quando árvores frondosas encostam seus galhos no solo e ocorre o enraizamento e a formação de novos indivíduos. Também, propaga-se por processos artificiais como estaquia, garfagem, encostia e técnicas de cultura de tecidos. A propagação por semente é o método mais comum e natural de propagação do sapotizeiro, no entanto resulta em grande variabilidade. Os principais problemas encontrados quando se explora pomares gerados por propagação sexuada são a baixa produção e a falta de uniformidade na forma, tamanho, cor, textura e sabor dos frutos. Esses problemas resultam em produtos pouco adequados ao aproveitamento industrial e ao mercado de mesa. Além disso, são altos os custos do manejo em pomares com plantas de porte elevado, improdutivas, tardias e com produção sem sincronia com os principais mercados consumidores.

A reprodução assexuada é mais recomendada para os plantios comerciais, por resultarem em pomares uniformes, possibilitando a padronização dos frutos. Em algumas espécies, a propagação vegetativa é mais rápida, fácil e econômica.

As técnicas de propagação vegetativa, também denominadas de multiplicação, embora mais dispendiosas que as de propagação sexuada permitem a transmissão integral do patrimônio genético, proporcionando outras vantagens como a uniformização de seus descendentes, todas as características desejadas da planta matriz, possibilitando a multiplicação de plantas idênticas em grande escala e, ainda assim, quase sempre, acrescentando precocidade de frutificação e redução no porte das plantas.

Atualmente, o método de propagação mais usado é a enxertia que consiste na introdução de uma parte viva de uma planta, denominada enxerto, em outra denominada de porta-enxerto, para que, por meio da regeneração de tecidos, unam-se e formem um único indivíduo. Ao final do processo, o enxerto formará a copa da nova planta e o porta-enxerto o sistema radicular. A técnica baseia-se na capacidade das partes seccionadas, quando em contato, formarem "calo" por entrelaçamento das células e, em seguida, essas células se diferenciarem formando um novo câmbio que reconstituirá o xilema e o floema da região, restabelecendo, assim, a conexão entre as partes. Nesses casos, embora os caracteres sejam transferidos integralmente para os descendentes, eles sofrem interferências dos porta-enxertos, em função de seu metabolismo, intensificando ou diminuindo a expressão do carácter.

As principais vantagens da enxertia são: assegurar a precocidade na frutificação, garantir as características da planta matriz, restaurar plantas improdutivas e modificar o porte. São desvantagens: diminuir a longevidade da planta e transmitir agentes patogênicos.

No sapotizeiro, atualmente, a enxertia mais recomendada é a de topo, como pode ser visto na seqüência de figuras (Fig. 11).

O porta-enxerto deve ter, no mínimo, seis meses de idade. Após a enxertia, aguardar dois meses para o plantio definitivo.

O substrato para semeadura das sementes para a formação dos porta-enxertos varia com a disponibilidade nas propriedades. Em geral, a mistura pode ser feita usando-se partes de barro preto, misturado com areia grossa na proporção de 2:1. A cada metro cúbico da mistura devem ser acrescidos 2,5 kg de superfosfato triplo, ou o dobro de superfosfato simples, e 1,5 kg de cloreto de potássio.

Irrigação

O sapoti, no Nordeste brasileiro, sempre foi cultivado em chácaras e quintais, mostrando uma produção sazonal concentrada em dois a três meses do ano. Resultados de pesquisa conduzida no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, revelam que o uso da irrigação, associada à prática da fertirrigação e à poda, podem alterar substancialmente o comportamento da cultura, possibilitando produções sensivelmente maiores ao longo do ano e picos de produção que caracterizam uma completa modificação na sazonalidade da produção do sapotizeiro. (Fig. 12 e 13).

Observa-se claramente, tanto em relação ao sapoti como à sapota, que os tratamentos que receberam maiores níveis de irrigação mostraram uma curva de produção sensivelmente diferente da testemunha, que recebeu uma lâmina de água mínima para a sobrevivência e para permitir a fertirrigação.

Sistema de irrigação

Dentre os métodos de irrigação atualmente em uso, a microirrigação (irrigação localizada) é a mais recomendável para o sapotizeiro, em função das seguintes vantagens: economia de água (maior eficiência de irrigação e redução de perdas de água por evaporação), economia de energia (trabalha com vazões e pressões menores), possibilidade de aplicação de fertilizantes via água de irrigação (fertirrigação), redução da ocorrência de plantas daninhas e doenças foliares, não interferência nas pulverizações, capinas e colheitas. Como desvantagens são relacionadas: a necessidade de filtragem da água para evitar o entupimento dos emissores e o custo inicial elevado.

Um sistema de irrigação localizada é constituído das seguintes partes: cabeçal de controle e aparelhos de medições hidráulicas; tubulações de distribuição de água; emissores; e equipamentos para estimar as necessidades

Fotos: Clódon Torres Bandeira



Fig. 11. Sequência da prática de enxertia (a-k); mudas de sapoti prontas para o plantio (l).

Foto: Clódon Torres Bandeira



Fig. 12. Muda vigorosa de sapoti, irrigação e tensiômetro.

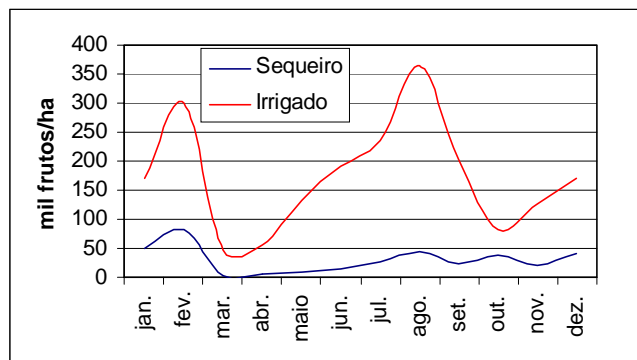


Fig. 13. Distribuição da produção de sapoti/sapota irrigados (número de frutos), ao longo do ano, no período de 1995 a 2001.

hídricas das culturas. O cabeçal de controle é o conjunto de dispositivos utilizados para injeção de produtos químicos, filtragem e controle de pressões e vazões. As partes básicas de um cabeçal de controle simples são: o injetor de fertilizantes, o filtro de disco ou de tela e os registros. Para um cabeçal mais completo podem ser adicionados: filtro de areia, medidores de vazão (hidrômetros), válvula de controle de pressão, válvula de controle de fluxo e manômetros.

Na irrigação localizada podem ser usados como emissores: microaspersores, gotejadores e orifícios (xique-xique). O mais comum para o sapotizeiro tem sido o uso de microaspersores, principalmente em solos arenosos. Considerando o porte do sapotizeiro, devem ser utilizados microaspersores com vazão de 30 a 100 litros por hora, que permitem diâmetro molhado de 4 a 6 m. Desde que o microaspersor permita, é recomendável a redução do diâmetro molhado para 1 a 2 m no primeiro ano de cultivo, em face do menor porte da planta.

A filtragem é fundamental na irrigação localizada para melhorar a qualidade da água, impedindo os entupimentos e garantindo melhor distribuição ao longo das tubulações. A vazão de um emissor poderá ser reduzida ao longo do tempo por causa das obstruções, provocando a diminuição do volume de água fornecida à planta e/ou à área abastecida pelo emissor obstruído, reduzindo a eficiência do sistema de irrigação e a uniformidade de distribuição de água.

Os materiais que mais obstruem os emissores são partículas de solo (areia, argila e silte), carbonato de cálcio, partículas de metal, precipitados químicos e algas. A frequência de limpeza dos filtros de tela e de discos depende do grau de impureza da água de irrigação, podendo ser diária, semanal, quinzenal ou mensal. Uma forma de determinar o momento da limpeza é quando ocorrer aumento de perda de carga no cabeçal de controle

da ordem de 50 kPa. Após a retirada dos elementos filtrantes do corpo do filtro, a limpeza pode ser realizada manualmente, nos filtros de tela, com uma escova e água corrente nos filtros de discos, pela abertura do cilindro telescópico para soltar os discos, que são facilmente lavados em água corrente.

A uniformidade da aplicação de água do sistema de irrigação, influenciando na distribuição dos fertilizantes, afeta diretamente o desenvolvimento das plantas, a produção e a qualidade dos frutos. Por isso, é recomendável que, logo após a instalação do sistema de irrigação e, anualmente, se faça uma avaliação da uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação.

Manejo da irrigação

O manejo da irrigação na cultura do sapotizeiro está relacionado à quantidade e à frequência de aplicação de água, com base no tipo de solo, na idade da planta, na eficiência do sistema de irrigação e nas condições climáticas. Estudos da evapotranspiração de cultivo (ET_c), da evapotranspiração potencial de referência (ET_o) e do coeficiente de cultivo (K_c) são importantes para se determinar a quantidade de água necessária à cultura, para um correto planejamento, dimensionamento e manejo de sistemas de irrigação e, ainda, uma eficiente avaliação das fontes hídricas e da disponibilidade de energia elétrica.

A evapotranspiração de referência (ET_o) pode ser obtida diretamente de lisímetros, ou estimada a partir de dados climáticos das várias equações (Penman-Monteith/FAO, Blaney-Criddle, Hargreaves, outros) ou do tanque Classe "A". Em razão dos custos mais elevados, normalmente os métodos diretos são utilizados somente em pesquisa, como forma de calibrar os métodos indiretos de determinação da ET_o, que são de uso mais simples e ao alcance de técnicos e irrigantes. O tanque Classe "A" é o método que tem alcançado grande aplicação no manejo de áreas irrigadas, em razão das facilidades operacionais. As necessidades hídricas do sapotizeiro, quando irrigado por sistemas de irrigação localizada, podem ser estimadas a partir dos dados climáticos locais. O início da irrigação, após o período chuvoso, pode ser retardado por cerca de 30 dias após a última chuva superior a 10 mm. Para cultivos com sistemas de microaspersão, o turno de rega para o sapotizeiro é de dois dias, de acordo com resultados de pesquisas realizadas em Paraipaba, CE, no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical.

Fertirrigação

Para que se possa alcançar elevada produtividade nos pomares de sapotizeiro irrigado, é imprescindível um bem elaborado programa de adubação, visando uma maior eficiência no uso dos fertilizantes. A fertirrigação é a técnica que possibilita a aplicação simultânea de água e

adubos químicos, utilizando um sistema de irrigação. Com essa técnica ocorre uma otimização do balanço nutricional na zona radicular, pelo suprimento de nutrientes diretamente na sua porção mais eficiente.

O manejo dos fertilizantes deve levar em consideração os seguintes aspectos: a) indicações de quantidades de fertilizantes, de acordo com as necessidades da cultura e as disponibilidades de nutrientes do solo; b) modo de distribuição do fertilizante e textura do solo; c) parcelamento, de acordo com as fases de maior demanda da planta e disponibilidade de água; d) preservação do solo; e e) custo da adubação.

Entre as vantagens da fertirrigação, destacam-se: a) economia de adubos, que permite redução na utilização desse insumo em até 50%; b) aplicação no momento em que a planta necessita, pela possibilidade de fracionamento dos fertilizantes, com isto os nutrientes são fornecidos uniformemente, de acordo com a variação das necessidades da planta, com o mínimo déficit nutricional; c) economia de mão-de-obra e maquinaria, evitando-se o desgaste das máquinas, compactação de solo transferindo-se a mão-de-obra para operações mais nobres; d) distribuição uniforme dos fertilizantes, possibilitando que todas as plantas recebam a mesma quantidade de nutriente e tenham uma estabilidade de rendimento; e, e) redução da contaminação de fontes de água potável, pela diminuição das quantidades de adubos aplicados em função do aumento da sua eficiência.

As limitações do uso da técnica de fertirrigação são devidas, principalmente, a entupimentos provocados por filtragem deficiente no momento da injeção, à contaminação química das fontes hídricas, provocada pelo uso inadequado de alguns injetores de fertilizantes especialmente o que utiliza a sucção da bomba de irrigação e à corrosão nos equipamentos de irrigação provocada pelos adubos químicos.

Tanto os macros como os micronutrientes podem ser aplicados por meio da irrigação, com a condição de que sejam solúveis em água. De um modo geral, as fontes de nitrogênio e potássio mais utilizadas são relativamente solúveis em água e, raramente, causam problemas de obstrução. A aplicação de fertilizantes fosfatados no sistema de irrigação localizada pode resultar em sérios entupimentos, embora certos produtos como ácido fosfórico e fertilizantes fosfatados solúveis têm sido utilizados com sucesso na solução desses problemas.

Os fertilizantes aplicados via sistemas de irrigação localizada devem apresentar as seguintes características: elevada solubilidade em água; baixo conteúdo de sólidos quando dissolvidos em água, para evitar entupimentos; baixa acidez, alcalinidade ou salinidade, para evitar corrosão;

fácil manuseio; elevado grau de pureza; não reagir com os sais ou outros produtos químicos encontrados na água de irrigação, provocando precipitados.

O procedimento comum da aplicação de fertilizantes na irrigação consiste em se utilizar três intervalos de tempo. Na primeira etapa, o sistema opera normalmente apenas com água. No segundo, o fertilizante é injetado no sistema, com tempo de aplicação não inferior a 30 minutos. A utilização de um tempo maior possibilita maior diluição da solução que passa pelo sistema. O terceiro e último intervalo de tempo deve ser o suficiente para limpar o sistema com água, tendo ainda o objetivo de mover o fertilizante dentro do solo e colocá-lo a uma profundidade compatível com o sistema radicular da cultura. A irrigação deve continuar com água limpa por mais 20 a 30 minutos após o término da aplicação de adubos.

A tendência atual da fertirrigação é a alta frequência de aplicação com pequenas quantidades de fertilizantes, obtendo-se soluções com baixa concentração. A aplicação inicial de P, Ca e micronutrientes para o sapoteizeiro deve ser feita no momento de preparo da cova. A fertirrigação com N e K deve ser iniciada dois meses após o transplante das mudas no campo, com frequência quinzenal. Do segundo ano em diante, o P deve ser aplicado, de maneira convencional, no início da estação das chuvas; N, K e micronutrientes em fertirrigações quinzenais, ao longo do ano.

Sistema injetor de fertilizantes

O injetor de fertilizantes é um equipamento importante para um sistema de irrigação localizada. Deve ser colocado antes do filtro de tela ou de disco ou ser provido de um filtro próprio, para evitar entupimentos dos emissores com partículas não dissolvidas. As bombas injetoras de fertilizantes funcionam por meio de movimentos seqüenciais de admissão e compressão, possibilitando a introdução da solução fertilizante (a pressão atmosférica) no sistema de irrigação, que apresenta maior pressão. Podem ser acionadas pela pressão e/ou fluxo d'água de irrigação, ou por energia elétrica e, geralmente, são construídas com materiais com alto grau de resistência à fricção, ao desgaste e à corrosão, possuindo um filtro de tela na sua tubulação de sucção. A capacidade de injeção varia entre 5 e 360 L/h, com pressão de operação entre 150 e 800 kPa (15-80 m.c.a.). As vantagens da utilização de uma bomba injetora na operação de fertirrigação são: maior precisão na injeção e distribuição dos fertilizantes nas tubulações de irrigação; maior mobilidade em virtude da sua pequena dimensão; maior capacidade de utilização em áreas com várias unidades operacionais; não produz perda hidráulica no sistema de irrigação; e a concentração de adubos permanece constante durante o funcionamento da bomba. O fator limitante para sua utilização é o preço, no entanto, por causa da pequena dimensão e mobilidade pode ser adquirida em associações.

Poda

Apesar de ser classificada como planta que não necessita poda, por ter copa uniforme e crescimento lento, o sapotizeiro requer algum tipo de controle de seu crescimento, através da poda, principalmente para eliminação de partes velhas, doentes e praguejadas. Não se fazem podas de formação e de produção, porém, como a finalidade da poda é estabelecer um balanço entre o crescimento vegetativo e a frutificação, um mínimo de área foliar tem que ser deixada para cada fruto. A correta aplicação dessa operação depende, então, de fatores como hábito de crescimento e porte da planta, sistema de plantio empregado e forma de colheita, de modo que um máximo de rendimento econômico seja atingido com a menor interferência possível no comportamento da planta. Estudos realizados no Estado do Ceará, no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, mostraram a importância e a necessidade da realização de podas de manutenção, no sapotizeiro.

Poda de manutenção

Tem por objetivo a preservação da copa com maior número possível de ramos produtivos e em condições favoráveis para a colheita e os tratos culturais. Para tanto, devem ser eliminados, em quaisquer circunstâncias, os ramos ladrões e aqueles que crescem para o centro da copa. Também, devem ser podados os ramos de crescimento, os quais se caracterizam por um crescimento intermitente, sem a emissão de flores. Por ocasião da eliminação dos ramos vegetativos, recomenda-se quebrar a dominância apical, para que a planta tenha o crescimento vertical contido e cresça mais para as laterais. Essa prática é recomendada, principalmente quando se planta no espaçamento 6 x 6 m, e fertirrigado, como os experimentos conduzidos pela Embrapa Agroindústria Tropical em Paraipaba, CE, no Campo Experimental do Curu. Durante a eliminação dos ramos que determinam o crescimento, eliminam-se os mais centrais para que a luz e o vento passe por entre os ramos da copa, formando uma taça. Essa operação, nas condições do litoral norte do Ceará, é recomendada que seja feita pelo menos uma vez por ano, de preferência, no mês de dezembro, isto é, antes do início das chuvas.

Tratos Culturais

Deve-se fazer um manejo racional do pomar para se evitar uma competição exagerada das plantas indesejáveis por água e nutrientes com o sapotizeiro. Para atingir esse objetivo, o produtor deve, dentro de suas disponibilidades, optar por meios químicos e/ou mecânicos para efetivação dos trabalhos.

Várias práticas devem ser utilizadas entre as quais o coroamento, que deve ser feito em todo o ciclo produtivo da cultura. O coroamento consta da limpeza de uma área circular, próxima ao pé do sapotizeiro, para eliminar ervas daninhas e, principalmente, evitar concorrência entre estas e o sapotizeiro, por luz, circulação de ar ou nutrientes. Em áreas de sequeiro pode ser feito a cada três ou quatro meses. Para áreas irrigadas, deve-se proceder com maior frequência, a cada dois meses, tendo-se o cuidado, na época das chuvas, de não deixar o material capinado no local para evitar sua rebrota.

Pragas do Sapotizeiro

Os países importadores de frutas "in natura" estabelecem normas e critérios fitossanitários rigorosos na sua importação, visando proteger suas produções e seus territórios da entrada de novas pragas. Algumas dessas exigências são tão rigorosas que impedem o acesso desses países no mercado mundial de frutas. Esse fato vem ocorrendo com o Brasil que, em virtude da presença de várias espécies de moscas-das-frutas, tem tido imensa dificuldade de se inserir no mercado exportador de frutas. Por outro lado, restrições também severas são impostas por esses países à entrada de frutas com resíduos de agrotóxicos resultantes do controle químico das pragas.

Importantes informações sobre a relação planta-artrópode-clima de algumas fruteiras tropicais de importância agroindustrial, no Brasil, permanecem ainda total ou parcialmente desconhecidas por técnicos, agroindustriais e produtores.

No caso do sapotizeiro, poucas são, ainda, as pragas dessa frutífera no Brasil e poucos são, também, os trabalhos técnico-científicos sobre o estudo de suas pragas, inimigos naturais e sua relação com o clima e a fenologia da planta. Isso não se deve à falta de atratividade inata da planta aos insetos, mas, principalmente, ao fato de o sapotizeiro ser ainda cultivado em pequena escala e em pomares muito dispersos.

A Região Nordeste do Brasil tem se destacado na produção do sapoti por causa, principalmente, do clima favorável e da vantagem relativa associada à irrigação. Dados estatísticos sobre essa frutífera no Brasil são bastante escassos. Informações um pouco mais detalhadas são encontradas na literatura internacional. As principais pragas relatadas em Pernambuco são: as brocas do caule e dos ramos e a mosca-das-frutas. Foram encontradas formas adultas de três espécies de coleópteros da família Cerambycidae. As larvas desses insetos bloqueiam os tecidos da casca e do lenho da

planta, formando galerias irregulares que circundam os ramos ou o caule, no sentido ascendente e descendente, provocando infestações severas e morte da planta. No Estado da Flórida, Estados Unidos da América do Norte, a largarta-minadora (*Eucosmophora* sp.) e, na Índia, a broca-dos-ramos (*Arbela tetraonis*) têm sido relatadas como pragas. Na Costa Rica, a larva do bicudo-das-sapotáceas, pertencente ao gênero *Conotrachelus* (Coleoptera:Curculionidae), ataca os frutos do sapotizeiro e o gorgulho-das-sementes, *Araecerus ca. fasciculatus* (Coleoptera: Anthribidae), ataca as sementes de várias espécies de sapotáceas. Outras pragas menos importantes como pulgões e diversas espécies de cochonilhas são freqüentes em folhas, ramos e frutos do sapotizeiro.

As moscas-das-frutas, pertencentes à espécie *Ceratitis capitata* (Wied) e do gênero *Anastrepha* são reconhecidas como as pragas mais devastadoras da fruticultura em todo o mundo, por sua grande capacidade reprodutiva e extraordinária habilidade de adaptação. Esses insetos podem causar danos em mais de 200 espécies de frutas e hortaliças. Vários estudos relataram a importância de diversas espécies de moscas-das-frutas em vários hospedeiros. Esses insetos põem os ovos em grupo, debaixo da casca dos frutos, deixando pequenas cicatrizes escuras que indicam os lugares de oviposição. Depois, os ovos eclodem e as larvas penetram um pouco mais nos frutos e se alimentam da polpa. A larva é do tipo vermiforme, branco-amarelada, ápole e com um gancho bucal negro. Após completar o seu desenvolvimento, a larva perfura a casca do fruto e cai no solo, onde se empupa. Poucos dias de permanência da larva no fruto são suficientes para torná-lo impréstável para a comercialização. O adulto da espécie *Anastrepha* mede em torno de 7 mm. A identificação específica é baseada em caracteres morfológicos de adultos, principalmente de fêmeas, por meio da análise do ovipositor. Caracteriza-se por apresentar coloração amarela com desenhos nas asas em forma de "S" e "V" invertido. Já o adulto de *C. capitata* é menor e possui coloração preta.

As fêmeas das espécies de moscas-das-frutas, após atingirem a maturidade, introduzem o ovipositor no fruto, fazendo a postura internamente, abaixo da casca. Dois dias após a postura, a larva eclode e passa a se alimentar da polpa do fruto por um período que varia de 20 a 30 dias, dependendo da espécie e da temperatura. Em seguida, a larva abandona o fruto e enterra-se no solo, onde se empupa por 10 a 15 dias para, em seguida, emergir o adulto e recomeçar o ciclo.

O monitoramento de mosca-das-frutas é efetuado utilizando-se armadilhas tipos McPhail ou Jackson. Para a armadilha McPhail utiliza-se como atraente alimentar a

proteína hidrolizada na concentração de 5%, mais 3% de bórax. Para a Jackson, utiliza-se como atraente sexual o paraferomônio TrimedLure. Essas armadilhas devem ser revisadas, semanalmente, para substituição dos componentes e coleta dos insetos capturados.

Entre outras diversas formas de controle, o controle químico por meio do uso de iscas tóxicas é o mais recomendado. Na preparação das iscas, utilizam-se 1 litro de proteína hidrolizada, 200 mL do inseticida fosforado (malathion) em 100 litros de água. A aplicação pode ser feita com uma brocha de parede ou pulverizador costal com bico leque ou, ainda, com pulverizador tratorizado em grandes áreas. A recomendação é de 100 mL da calda em um metro quadrado de copa, em fileira alternada. Quando as plantas de sapoti estiverem em floração e frutificação, a aplicação deve ser dirigida para a parte interna da árvore. Não se recomenda a aplicação sobre os troncos e ramos das plantas. As aplicações devem se iniciar quando os frutos ainda estiverem verdes. Repetir a aplicação em intervalos de 10 a 15 dias, de acordo com o resultado do monitoramento com armadilhas. Outro inseticida largamente utilizado é o "Spinosad". Como se trata de um produto à base de microrganismos pouca preocupação o produtor irá ter com relação a problemas de resíduos em frutos. Devem ser utilizados inseticidas com baixo poder residual e seletivo quanto aos inimigos naturais.

Outras modalidades de controles bastante eficientes e altamente recomendáveis são os controles cultural e biológico. Consta da limpeza geral do pomar, coletando frutos caídos, danificados e fazendo podas de limpeza e formação. Os frutos caídos devem ser enterrados a profundidade superior a meio metro, a fim de evitar a emergência de adultos. Para o controle biológico, os parasitóides da família Braconidae são os mais eficientes. Os mais utilizados são os da espécie *Diachasmimorpha longicaudata*. Eles parasitam ovos, larvas e pupas de moscas-das-frutas. Essa espécie destaca-se pela sua relativa facilidade de criação e rápida adaptação aos meios naturais onde é liberada e, ainda, por sua condição de parasitóide generalista entre os tefritídeos. Foi introduzido pela primeira vez no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em 1994, visando o controle biológico de moscas-das-frutas neotropicais, tendo como etapas preliminares a sua criação em laboratório, liberação em campo e o seu estabelecimento em ambiente natural.

Produtividade

Apesar de sua reconhecida potencialidade para exploração comercial, o sapotizeiro na Região do Nordeste brasileiro

não tem ainda expressão econômica, motivo pelo qual, praticamente, inexistem informações estatísticas sobre a cultura que indiquem o nível médio de produtividade obtido nos plantios atuais.

Em condições experimentais, alguns resultados obtidos a partir de observações feitas em experimento implantado em 1997, e cujos dados foram analisados até o final de 2001, mostram que sensíveis alterações na produtividade podem ser obtidas com a prática da irrigação associada a outras práticas de manejo cultural como a poda e a fertirrigação. Nos gráficos apresentados (Fig. 7, 8, 9 e 10), é possível observar que o aumento da produtividade está claramente associado aos níveis de irrigação empregados, ficando visível que, tanto para o sapoti como para a sapota, produtividades inferiores a 2.000 kg por hectare foram obtidas no tratamento sem irrigação sistemática enquanto que níveis próximos a 8.000 kg/ha foram obtidos com os tratamentos com maiores dotações de água.

Implantação do Pomar

São apresentadas três tabelas referentes ao custo de implantação, manutenção, e estrutura de custos, adaptadas do original da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA (Tabelas 2, 3 e 4).

Colheita

Plantas enxertadas de uma variedade produtiva iniciam a produção, geralmente entre o quarto e o quinto ano de plantio. Os primeiros frutos, porém, podem aparecer já no primeiro ano do plantio. Os frutos de plantas não fertirrigadas, em geral, amadurecem entre setembro e dezembro, ocorrendo o pico de produção no mês de novembro, dependendo das chuvas do período anterior.

A maior dificuldade é a determinação o ponto de colheita do fruto. Uma maneira prática, é observar quando o fruto se destaca facilmente do ramo e exsuda pouco látex. Este é, no entanto, um método um tanto ortodoxo, pois há necessidade de colher, para verificar se o fruto está no ponto certo de maturação. A experiência com a cultura, no entanto, permite alguns indicativos de fácil visualização, como o fato de o fruto se tornar mais escuro e aparecerem pequenas “escamas” na sua casca. Para transportar para longas distâncias, é recomendável colher-se o fruto ainda imaturo. Nos plantios irrigados torna-se mais difícil a identificação do ponto de colheita, uma vez que as plantas produzem frutos durante todo o ano. Tem-se, assim, na mesma planta, flor, frutos imaturos e frutos maduros (Fig. 3).

Comercialização

A comercialização das frutas tropicais, no Nordeste, geralmente é feita de maneira ainda muito rudimentar, principalmente a do sapoti e das anonáceas. A maioria dos produtos é comercializada nos calçadões das avenidas movimentadas da cidade, nas praias (Fig. 14), no chão dos mercados (Fig.15), e em alguns supermercados em prateleiras sem nenhuma proteção. O costume do consumidor de “pressionar” o fruto para saber se já está em boa fase de maturação, contribui para a depreciação de sua qualidade final (Fig. 16). Em alguns poucos supermercados, no entanto, já se pode ver o produto embalado de maneira racional, com proteção e refrigeração adequadas (Fig 17 e 18). Quando transportados em caminhões são acondicionados em caixas de plásticos, ou de papelão de maneira inadequada, sem nenhuma proteção aos frutos.



Foto: Clódion Torres Bandeira

Fig. 14. Vendedor ambulante de sapoti, caju e ata, nas praias de Fortaleza.



Foto: Clódion Torres Bandeira

Fig. 15. Frutos de sapoti, no mercado São Sebastião.

Tabela 2. Custo de instalação (1º ano e 2º) de 1 ha de sapoteiro irrigado, no espaçamento 6,0 x 6,0 m (277 plantas/ha). Valores expressos em dólares (abril/2001).

Especificação	Unidade	Preço por unidade	1º ano		2º ano	
			Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
1. INSUMOS						
Mudas + Replanteio	Und	2,32	319	740,08	-	-
Esterco bovino	m³	7,00	18	126,00	5	35,00
Uréia	kg	0,21	64	13,44	64	13,44
Superfosfato Simples	kg	0,16	186	29,76	-	-
Cloreto de Potássio	kg	0,19	106	20,14	106	20,14
FTE	kg	0,28	-	-	14	3,92
Calcário	t	33,50	2	67,00	-	-
Formicida	kg	2,32	10	23,20	5	11,60
Inseticida	L	9,76	2	19,52	2	19,52
Fungicida	L	13,49	-	-	1	13,49
Subtotal				1.039,14		117,11
Participação Percentual				32,50		35,90
2. PREPARO DO SOLO E PLANTIO						
Roçagem e destoca	h/tr	11,60	12	139,20	-	-
Aração	h/tr	11,60	4	46,40	-	-
Gradagem	h/tr	11,60	2	23,20	-	-
Marcação	d/H	4,65	5	23,25	-	-
Coveamento	d/H	4,65	14	65,10	-	-
Adubação na cova de plantio	d/H	4,65	4	18,60	-	-
Plantio	d/H	4,65	7	32,55	-	-
Subtotal				348,30	-	-
Participação Percentual				10,90	-	-
3. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS						
Gradagem	h/tr	11,60	8	92,80	8	92,80
Coroamento	d/H	4,65	12	55,80	12	55,80
Aplicação de fertilizantes	d/H	4,65	2	9,30	2	9,30
Poda de condução e limpeza	d/H	4,65	-	-	2	9,30
Pulverização manual	d/H	4,65	2	9,30	2	9,30
Aplicação de formicidas	d/H	4,65	4	18,60	4	18,60
Subtotal				185,80		195,10
Participação Percentual				5,80		59,80
4. IRRIGAÇÃO						
Irrigação por microaspersão	ha	1.628,00	1	1.628,00	-	-
Manut. do sistema irrigado	d/H	4,65	-	-	2	9,30
Subtotal				1.628,00		9,30
Participação Percentual				50,90		2,90
5. COLHEITA						
Colheita Manual	d/H	4,65	-	-	1	4,65
Subtotal				-		4,65
Participação Percentual				-		1,40
CUSTO TOTAL (U\$)				3.201,24	306,16	
PERCENTUAL TOTAL				100,00	100,00	

Adaptado de Lederman (2001).

Tabela 3. Custo de manutenção (3º ano e 4º) de 1 ha de sapoteiro irrigado, no espaçamento 6,0 x 6,0 m (277 plantas/ha). Valores expressos em dólares (abril/2001).

Especificação	Unidade	Preço por unidade	3º ano		4º ano	
			Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
1. INSUMOS						
Esterco bovino	m³	7,00	5	35,00	5	35,00
Uréia	kg	0,21	270	56,70	270	56,70
Superfosfato Simples	kg	0,16	194	31,04	194	31,04
Cloreto de Potássio	kg	0,19	167	31,73	167	31,73
FTE	kg	0,28	23	6,44	23	6,44
Formicida	kg	2,32	5	11,60	5	11,60
Inseticida	L	9,76	2	19,52	2	19,52
Fungicida	L	13,49	1	13,49	1	13,49
Subtotal				205,52		205,52
Participação Percentual				46,00		41,60
2. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS						
Gradagem	h/tr	11,60	8	92,80	8	92,80
Coroamento	d/H	4,65	12	55,80	12	55,80
Aplicação de fertilizantes	d/H	4,65	4	18,60	4	18,60
Poda de condução e limpeza	d/H	4,65	4	18,60	4	18,60
Pulverização manual	d/H	4,65	2	9,30	2	9,30
Aplicação de formicidas	d/H	4,65	4	18,60	4	18,60
Subtotal				213,70		213,70
Participação Percentual				47,80		43,30
3. IRRIGAÇÃO						
Manutenção do sistema irrigado	d/H	4,65	2	9,30	2	9,30
Subtotal				9,30		9,30
Participação Percentual				2,10		1,90
4. COLHEITA						
Colheita manual	d/H	4,65	2	18,60	14	65,10
Subtotal				18,60		65,10
Participação percentual				4,20		13,20
CUSTO TOTAL (US\$)				447,12	493,62	
PERCENTUAL TOTAL				100,00	100,00	

Adaptado de Lederman (2001).

Tabela 4. Produção e receita bruta estimadas de um hectare de sapoti e sapota irrigados, plantados no espaçamento 6,0 x 6,0 m. Dados observados no Campo Experimental do Curu. Paraipaba, CE, 1997 - 2001.

Ano	Produção (kg/ha)		Preço (US\$)	Receita bruta (US\$)	
	Sapoti	Sapota		Sapoti	Sapota
1º	404	52	0,45	181,88	23,5
2º	1.002	630	0,45	450,99	283,36
3º	2.598	1.825	0,45	1.168,89	821,07
4º	7.829	7.995	0,45	3.522,91	3.597,84
5º	6.741	7.311	0,45	3.033,36	3.289,98
TOTAL	18.573	17.813		8.358,03	8.015,75

Foto: Clódon Torres Bandeira



Fig. 16. Comprador "pressionando" os frutos.

Foto: Clódon Torres Bandeira



Fig. 17. Frutos em prateleiras de supermercado.

Foto: Clódon Torres Bandeira



Fig. 18. Prateleira de supermercado com preço ao consumidor.

Literatura consultada

ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BANDEIRA, C.T. Calidad de frutos nativos de Latinoamérica para procesamiento: sapodilla (*Manilkara achras* L.). In: INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE: annual meeting, 43., 1999, Lima. **Proceedings...** Lima: Interamerican Society for Tropical Horticulture: Universidad Nacional Agraria La Molina, 1999.

ARAÚJO NETO, S.E. de; CARVALHO, E.F. de. **A cultura do sapoti**. Rio Branco: Edições UFAC, 2000. 37p.

BAILEY, L.H. **Manual of cultivated plants**. New York: Macmillan, 1949.

BANDEIRA, C.T. Cultivo de sapoti e sapota sob irrigação localizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Cruz das Almas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p.69-74

BANDEIRA, C.T.; BRAGA SOBRINHO, R.; LIMA, R.N.; BADU, F.O. **Cultivo de sapoti e sapota sob irrigação localizada no litoral cearense**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 6p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 51).

BANDEIRA, C.T.; BARROS, L. de M.; BRAGA SOBRINHO, R.; LIMA, R.N. Influência da arquitetura de copa das plantas, na produtividade do cajueiro anão precoce. In: SIMPÓSIO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E GERENCIAIS, 2001, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: Instituto Frutal, 2001. 1 CD-ROM.

BANDEIRA, C.T.; BRAGA SOBRINHO, R. Situação atual e perspectivas da pesquisa da agroindústria das anonáceas no Estado do Ceará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ANONÁCEAS, 1997, Porto Seguro. **Anonáceas: produção e mercado**. - anais. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1997. p.156-160.

BANDEIRA, C.T.; BRAGA SOBRINHO, R.; MIRANDA, F.R. de. Ganhos de produtividade em plantio irrigado de acerola, no Vale do Curu - Paraipaba - Estado do Ceará. In: AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa, Agroindústria Tropical, 1998. p.72-76.

BARUQUI, A.M.; FERNANDES, M.R. Práticas de conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11 , n.128, p.55-68, 1985.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seed in relation to germination**. New York: Springer - Verlag, 1978. v.1, 307p.

- BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, A.L.M; BANDEIRA, C.T. **Levantamento e identificação das principais pragas do sapoteiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 3p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Pesquisa em Andamento, 73).
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3.ed. Fortaleza: ESAM, 1976. 540p.
- BRAGAGNOLO, N.C.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por resíduos de oito seqüências de culturas e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo, germinação inicial do milho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas v.14, p. 91-98, 1990.
- BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; MELLO, F.A.F.; COURY, T. Efeitos da cobertura morta sobre algumas características de um solo plantado com café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 7., 1959. Piracicaba, SP. **Resumos...** Campinas: SBCS, 1971. p. 61.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Germinação. In: CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (Ed.) **Sementes, ciência, tecnologia e produção**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p.107-143.
- CERVELLINI, A.; SALATTI, E. Influência da cobertura morta na temperatura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 7., 1959, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: SBCS, 1971. p.19.
- CHING, T.M. Biochemical aspects of seed vigor. **Seed Science & Technology**, New Delhi, v.1, p.73-88, 1973.
- CHING, T.M. Metabolism of germinating seeds. In: KOZLOWSKI, T.T. (Ed.) **Seed biology**. New York: Academic Press, 1972. v.2, cap. 2, p.103-201.
- CHOUDHURY, E.N.; FARIAS, C.M.B. de.; LOPES, P.R.C.; CHOUDHURY, M.M. **Adubação verde e cobertura morta em áreas irrigadas do submédio São Francisco**: 1. Comportamento espécies. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1991. 3p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado Técnico, 44).
- DAMODARAM, V.K.; VILASACHAN, Y.; VALSALAKUMART, P.T. **Research on cashew in India**. Kerala: Agricultural University, 1979. p.10-35.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. Descoberto substituto para a goma arábica. **Agroindústria Tropical**, Fortaleza, v.1, p.2-3, 1994.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. **Relatório de atividades 1996/1997** - Tecnologias para o presente e o futuro. Fortaleza, 1999. 156p.
- ESTEVES, A.B. Avaliação do teor de humidade da castanha de caju. **Estudo Agrônomo**, Lisboa, v.2, n.2, p.59-65, 1961.
- FELLER, M. **Um caso de auto-esterilidade em sapoteira (*Achras sapota* L.)**. Recife: Ministério da Agricultura: IANE: SAIC, 1960.
- GILLY, C.L. Studies in the Sapotaceae - II The sapodilla - nispero complex. **Tropical Woods**, New Haven, v.73, p. 1-22, 1912.
- HATFIELD, J. L.; EGLI, D.B. Effect of temperature on the rate of soybean hypocotyl elongation and field emergence. **Crop Science**, Madison, v.14, p.423-426, 1974.
- IAPAR. **Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Estado do Paraná**. Londrina, 1990. p. 99-102.
- INSTITUTO SERTÃO (Fortaleza, CE). **Sobre a carnaúba**. Fortaleza, 2000. 8p.
- JANN, R.C.; AMEN, R.D. What is germination? In: KHAN A.A. (Ed.). **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York: North-Holland, 1977. p.7-28
- JOHNSON, D.V. The botany, origin, and spread of cashew, *Anacardium occidentale* L. **The Journal of Plantation Crops**, Kerala, v.1, n.1/2, p.1-7, 1973.
- KOZEN, I. Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ADUBAÇÃO VERDE, 1984, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.232-267.
- KRUMAR, P.; JOSHI, V.R.; MUTNAL, SM.; HEDGE, V.K. Nature of damage, seasonal incidence and chemical control of sapota stem borer, *Plocaederus humeralis* (Coleoptera: Ceraambicidae). **South Indian Horticulture**, Coimbatore, v.14, n. 3-4, p. 112, 1996.
- LEDERMAN, I.E. **Sapoteiro**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 71p. (Série Frutas Potenciais).
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biologia de moscas das frutas (Diptera Tephritidae) I: Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.40, p.9-16, 1980.

- MAYER, A.M. Control of seed germination. **Annual Review of Plant Physiology**, Georgia, v.25, p.167-193, 1974.
- MAYER, A.M. The control of the initial stages of germination: some biochemical investigation. **Seed Science & Technology**, New Delhi, v.1, p.51-72, 1973.
- MEDCALF, J.C. **Estudos preliminares sobre aplicação de cobertura morta em cafeeiros novos no Brasil**. New York: IBEC/Research Institute, 1965. 59p. (Boletim, 12).
- MELO FILHO, J.F.; SILVA, J.R. Erosão, teor de água no solo e produtividade do milho em plantio direto e preparo convencional de um Podzólico Vermelho-Amarelo no Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 17, p. 291-298, 1978.
- MOROTE, C.G.R.; VIDOR, C.; MENDES, N.G. Alterações na temperatura do solo pela cobertura morta e irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, p. 81-84, 1990.
- MOURA, R.J.M. de; BEZERRA, J.E.F. **Cultivo do sapotizeiro**. Recife: IPA, 1982. 3p. (IPA. Instruções Técnicas).
- MOURA, R.J.M.; BEZERRA, J.E.F. **Cultivo do sapotizeiro (*Achras sapota* L.) em Pernambuco**. Recife: IPA, 1982. (Instruções Técnicas, 4).
- MOURA, R.J.M.; BEZERRA, J.E.F.; SILVA, M.A.; CAVALCANTE JUNIOR, A.T. Comportamento de matrizes da sapotizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.5, p. 1103-1112, 1983.
- MURASIGE, T.; SKOOG, F.A. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.15, n.3, p.473-497, 1962.
- NAMBIAR, M.C. Cashew. In: KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Ecophysiology of tropical crops**. London: Academic Press, 1977. 502 p.
- NIELSEN, G.H.; HOQUE, E.J.; DROUGHT, B.G. The effect of orchard soil management on soil temperature and apple tree nutrition. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.66, n.4, p. 701-711, 1986.
- OLIVEIRA, F.N.S. **Caracterização físico-hídrica de solo, Podzólico Vermelho Amarelo do Município de Pacajus, Ceará**. 1984. 48f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- OLIVEIRA, F.N.S.; LIMA, A.A.C.; COSTA, J.B.A. **Adubação verde**: alternativa para os solos arenosos do Nordeste. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. 3p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 25).
- OLIVEIRA, F.N.S.; LIMA, A.A.C.; AQUINO, A.R.L. de.; COSTA, J.B.A. **Adubação verde com leguminosas em pomares de cajueiro anão precoce**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1999. 14p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 31).
- PACHECO, E.B. **Efeito do manejo de um Latossolo Vermelho Amarelo, fase cerrado, sobre o crescimento e produção da laranja (*Citrus sinensis* Osbeck cv. "Baianinha")**. 1973. 52f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- PAIZ, R.G. La programacion por semilla del jacot marañón. **Revista Cafetalera**, Guatemala, v.21/22, ene. 1975.
- PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D. **A importância da matéria orgânica nos sistemas agrícolas**. Londrina: IAPAR, 1998. p. 22-23. (IAPAR. Circular, 98).
- PEREIRA, J.; BURLE, M.L.; RESCK, D.V.S. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO, 1992, Goiânia. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 140-154.
- PEREIRA, J.; PERES, J.R.R. Manejo da matéria orgânica. In: GOEDERT, W.J. (Ed.) **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel; Brasília: Embrapa-CPAC, 1986. p. 270-278.
- POLLOCK, B.M.; ROOS E.E. Seed and seedling vigor. In: KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Seed biology**. New York: Academic Press, 1972. p.314-387.
- RANZANI, G.; FREIRE, O.; KIEHL, E.J.; CÉSAR, C.M.; SILVA, J.V.C. Influência da cobertura sobre a estrutura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7., Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: SBCS, 1971, p. 16.
- RAO, V.N.M.; HASSAN, M.V. Preliminary studies on the floral biology of cashew (*Anacardium occidentale* L.). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.27, p.277-88, 1972.
- REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 466p.
- RUEHLE, G.D. **The sapotilla in Florida**. University of Florida - Agricultural Experiment Station. Gainesville. 1995. (Circ. S-34).
- SOENARDI. The effect of some media on seedling growth of cashew nut. **Lembaga Penelitian Tanaman Industri**, Indonesia, n.32, p.61-68, 1974.

WADE, M.K.; SANCHEZ, P.A. Mulching and green manuring applications for continuous crop production in the Amazon Basin. **Agronomy Journal**, Madison, v. 7, p. 39-45, 1983.

YAMADA, T. A matéria orgânica do solo. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v.83, p.12, set. 1998.

ZUCCHI, R. A. A checklist of the species of *Anastrepha* with the families of their host plants and Hymenopteran parasitoids in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN AREA-WIDE CONTROL OF INSECT PEST.

Proceedings... Penang: [s.n.], 1998. p. 693-702. Editado por Keng-Hong Tan.

Circular Técnica, 13



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici

Fone: (0xx85) 299-1800

Fax: (0xx85) 299-1803 / 299-1833

E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição: on line - (2002)

2ª edição: 1ª impressão (ago./2002): 500 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: *Oscarina Maria da Silva Andrade.*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo.*

Membros: *Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras, Edneide Maria Machado Maia, Renata Tieko Nassu, Henriete Monteiro Cordeiro de Azeredo.*

Expediente

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo.*

Revisão de texto: *Maria Emília de Possídio Marques.*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira.*