

Agricultura Tropical

Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas



Vol. 1

Produção e
produtividade agrícola



Ana Christina Sagebin Albuquerque
Aliomar Gabriel da Silva

Editores Técnicos

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

Agricultura Tropical

Quatro décadas de inovações tecnológicas,
institucionais e políticas

Vol. 1
Produção e produtividade agrícola

Ana Christina Sagebin Albuquerque
Aliomar Gabriel da Silva

Editores Técnicos

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Sede

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final), Ed. Sede
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4433
Fax: (61) 3347-1041
sac@embrapa.br
www.embrapa.br

Coordenação editorial
Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene M. de Andrade

Supervisão editorial
Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto e normalização bibliográfica
Cleide Maria de Oliveira Passos

Projeto gráfico e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustração da capa
Alex Ferreira Martins

Editoração eletrônica
Carlos Eduardo Felice Barbeiro
Júlio César da Silva Delfino

Tratamento de figuras e tabelas
Grazielle Tinassi Oliveira
Samuel Rodrigues Falcão
Alex Ferreira Martins

1ª edição

1ª impressão (2008): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas / editores técnicos, Ana Christina Sagebin Albuquerque, Aliomar Gabriel da Silva. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
[] v. : il. ; 18,5 cm x 25,5 cm.

Conteúdo: v. 1. Produção e produtividade agrícola – v. 2. Utilização sustentável dos recursos naturais.

ISBN 978-85-7383-432-1 v. 1

ISBN 978-85-7383-433-8 v. 2

1. Agricultura sustentável. 2. Instituição de pesquisa. 3. Políticas públicas. 4. Produção agrícola. 5. Recurso natural. 6. Tecnologia. I. Albuquerque, Ana Christina Sagebin. II. Silva, Aliomar Gabriel da. III. Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. IV. Título: Produção e produtividade agrícola.

CDD 630.72

© Embrapa, 2008

Capítulo 2

Frutas exóticas potenciais

Ildo Eliezer Lederman
Josué Francisco da Silva Junior
Célio Kersul do Sacramento
José Edmar Urano de Carvalho
Osvaldo Kiyoshi Yamanishi

A maioria das fruteiras exóticas cultivadas no Brasil e que atualmente faz parte de expressivos mercados nacional e internacional foi introduzida de diferentes continentes e o seu cultivo teve adaptação regionalizada por conta de características ambientais. As dimensões continentais do Brasil aliadas à grande diversidade de clima e solo proporcionaram rápida e progressiva expansão da fruticultura de clima tropical (banana – *Musa* spp., abacaxi – *Ananas comosus* (L.) Merrill, mamão – *Carica papaya* L., goiaba – *Psidium guajava* L., maracujá – *Passiflora* spp., coco – *Cocos nucifera* L., caju – *Anacardium occidentale* L. e outras), subtropical (citros – *Citrus* spp., uva – *Vitis vinifera* L., abacate – *Persea americana* Mill. e caqui – *Diospyros kaki* Thunb.) e temperado (maçã – *Malus domestica* Borkhausen, pêssego – *Prunus persica* (L.) Batsch, ameixa – *Prunus* spp. e quivi – *Actinidea deliciosa* (A. Chev), C. F. Lian & A. R. Ferguson). Muitas outras espécies frutíferas exóticas também se aclimataram adequadamente às condições brasileiras e já vêm sendo cultivadas com relativo sucesso todavia, sem ainda alcançar níveis expressivos como aqueles registrados nos países onde são produzidas comercialmente.

É o caso, por exemplo, das sapindáceas lichia (*Litchi chinensis* Sonn.), longan [*Dimocarpus longan* (Lour.) Steud] e rambutão (*Nephelium lappaceum* L.) e da clusiácea mangostão (*Garcinia mangostana* L.) que têm, nos países asiáticos, os maiores produtores mundiais e que só nos últimos 20 anos vêm despertando a atenção dos fruticultores nacionais. Outras como a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck), a carambola (*Averrhoa carambola* L.), a fruta-pão [*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg], a macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher) e o sapoti [*Manilkara zapota* (L.) P. Royen], apesar de serem conhecidas do consumidor brasileiro, ainda não estão sendo devidamente exploradas em toda a sua potencialidade.

Dados estatísticos sobre a produção e a comercialização dessas frutas praticamente inexistem, todavia, a forte demanda e a boa remuneração obtida pelos produtores têm contribuído largamente para a geração e o desenvolvimento de tecnologias apropriadas ao seu cultivo em condições tropicais.

A lista de frutas exóticas potenciais não se restringe apenas às citadas acima, mas essas são as de maior importância relativa e com perspectiva de expansão do cultivo. Outras espécies como o tamarindo (*Tamarindus indica* L.), a cirigüela (*Spondias purpurea* L.), a cajarana ou cajá-manga (*Spondias dulcis* Sol. ex Parkinson), os jambos (*Syzygium* spp.) e a romã (*Punica granatum* L.), apesar de amplamente disseminadas pelo País, ainda necessitam de grandes investimentos em pesquisa contemplando todo o sistema de produção. Outras como o longan (*Dimocarpus longan* Lour.), o figo-da-índia [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.] e a pitáia (*Cereus undatus* Haworth), introduzidas para a exploração comercial somente há pouco tempo, têm suas áreas de cultivo ainda restritas e as pesquisas tiveram início no País apenas recentemente.

Jaca e fruta-pão

O gênero *Artocarpus*, família Moraceae, possui importantes representantes entre as fruteiras cultivadas pelo homem nos trópicos. Duas espécies se sobressaem pelo relevante papel que desempenham para a população brasileira: a jaqueira (*A. heterophyllus* Lamarck) e a fruteira-pão (*A. altilis* Parkinson). Ambas apresentam enorme potencial para a exploração, sendo, por isso, ainda incluídas no rol das frutíferas subutilizadas.

A jaqueira (Fig. 1), originária do subcontinente indiano (AZAD; HAQ, 1999) é uma das mais populares fruteiras naturalizadas do Brasil, onde encontrou a sua segunda pátria. Foi introduzida pelos portugueses no século 17 (DONADIO et al., 1998) e hoje está presente em quase todos os estados do País, em áreas urbanas e na zona rural, em pequenas e também em grandes populações, como na região de Muritiba, no Recôncavo Baiano, ou na Zona da Mata de Pernambuco, sobretudo na região de Aldeia, Paudalho e Carpina. Embora seja mais explorada no Norte e no Nordeste, principalmente nas áreas úmidas litorâneas e brejos de altitude, também ocorre no Centro-Oeste e no Sudeste. O Brasil destaca-se como o mais importante produtor do Novo Mundo (MORTON, 1987b) e os seus frutos alcançam excelentes preços no mercado interno, sendo utilizados não apenas para o consumo in natura. A parte comestível da jaca são os frutículos encontrados no interior dos grandes sincarpós, que ultrapasse a uma centena, e cada gomo ou bago contém um grande caroço recoberto por polpa cremosa, viscosa e muito

aromática (Fig. 2). A jaqueira é importante matéria-prima também para a agroindústria de doces e compotas no Nordeste, onde a demanda é maior do que a oferta. O cultivo é feito com pouca ou nenhuma técnica, e as pesquisas e tecnologias geradas no País são ainda escassas.

Foto: Ildo Eliezer Lederman



Fig. 1. A jaqueira é uma das mais populares fruteiras naturalizadas do Brasil.

Foto: Ildo Eliezer Lederman



Fig. 2. A parte comestível da jaca são os frutículos. Cada gomo ou bago contém um caroço recoberto por polpa cremosa, viscosa e aromática.

Apesar de existirem cultivares selecionadas no Sudeste Asiático, Índia, Sri Lanka e Austrália (MORTON, 1987b; CRANE; BALERDI, 2000), no Brasil são conhecidos apenas dois tipos de jaqueira: os que produzem frutos de polpa dura, a jaca dura (Fig. 3a), e os de polpa mole, a jaca mole ou manteiga (Fig. 3b), não havendo cultivares recomendadas. Nesse sentido, a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) desenvolve trabalhos de pré-melhoramento no único banco de germoplasma da espécie do País, por meio da caracterização dos seus 42 acessos (SILVA JUNIOR et al., 1999). Em Cruz

das Almas, no Estado da Bahia, trabalhos de caracterização de germoplasma em populações naturais também foram desenvolvidos pela Universidade Federal da Bahia (LORDELO, 2001).



Foto: Ildo Eliezer Lederman

Fig. 3a. Jaca-dura. Frutos de polpa dura.



Foto: Ildo Eliezer Lederman

Fig. 3b. Jaca-mole ou manteiga.

A maioria das pesquisas brasileiras é dirigida para a obtenção de biocompostos para uso na medicina, como a jacalina, além de substâncias contidas nas sementes, as lectinas, que podem ser usadas no tratamento de queimaduras (ROQUE-BARREIRA; CAMPOS NETO, 1985; ROSA et al., 1999).

As tecnologias geradas para a melhoria do sistema de produção da cultura consistem em técnicas de propagação vegetativa desenvolvidas pelo IPA, nas quais foram obtidos bons resultados com relação à enxertia do tipo borbulhia em placa de janela aberta (77 % de pegamento) e à alporquia (90 %) (LEDERMAN et al., 1993). Sampaio (1986) também obteve relativo sucesso, com taxa de pagamento de 67,5 % no tipo garfagem à inglesa simples.

A Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac) indicou a jaqueira como alternativa para consórcio, entre outras, com o cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) e o cupuaçuzeiro [*T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.] no sul da Bahia (LEITE et al., s.d.).

Na área de tecnologia de alimentos, foram desenvolvidas técnicas para o processamento e a produção de doces e compotas (SOLER, 1993), utilizando-se a indústria, preferencialmente, da jaca do tipo dura para a confecção desses produtos. Além disso, estudos vêm sendo realizados visando à produção de farinha para uso na formulação de alimentos a partir do caroço (GASPARETO et al., 2003). Recentemente, com a utilização sempre crescente da atmosfera modificada para a conservação dos frutos, gomos de jaca minimamente processada acondicionada em bandejas de poliestireno e revestidas com filme de cloreto de polivinil (PVC), de baixa densidade, já são encontrados para comercialização nas grandes redes de supermercados do Nordeste.

A fruteira-pão (Fig. 4) é originária da região que se estende do Sudeste Asiático até a Polinésia (RAGONE, 1997) e foi introduzida no Brasil em 1801 (DONADIO et al., 1998). Ocorre nas áreas úmidas do País, sobretudo na região litorânea, sendo muito utilizada como fonte de alimento pela população que consome os seus frutos cozidos, assados ou fritos.

Foto: Ildo Eliezer Lederman



Fig. 4. A fruteira-pão foi introduzida no Brasil em 1801.

Dois tipos de fruteira-pão são conhecidos no Brasil: a fruteira-pão que produz frutos com sementes e a que produz frutos sem sementes. No entanto, são relatadas inúmeras variedades nos seus centros de diversidade (MORTON, 1987a). Apesar da importância dessa fruta para a alimentação em países da Ásia e da Oceania, no Brasil, as pesquisas são bastante exíguas e mesmo existindo manuais contendo informações a respeito do seu plantio e manejo,

como o editado pela Embrapa Amazônia Oriental (CALZAVARA, 1987), Unidade Descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a sua exploração é realizada apenas em pomares domésticos e quintais. Estudos sobre a utilização não apenas da fruteira-pão, mas também da jaqueira, em sistemas agroflorestais poderão gerar resultados bastante satisfatórios.

Atualmente, pesquisas têm sido realizadas para a utilização medicinal de uma lectina da fruta-pão, a frutalina, para o tratamento do câncer de mama (FERREIRA et al., 2002).

Carambola

A caramboleira *Averrhoa carambola* L. (família Oxalidaceae) é uma planta originária da Ásia, típica das regiões tropicais de ambos os hemisférios. É uma espécie exótica cultivada por quase todo o território brasileiro, com exceção das regiões mais frias e sujeitas a geadas (OLIVEIRA et al., 1989). Apesar de amplamente disseminada por quase todas as regiões do Brasil, ainda é pouco explorada comercialmente e a sua produção, estimada em 3 mil toneladas, é proveniente, em sua maioria, de pomares domésticos (DONADIO, 1989; SAUCO et al., 1993). Na última década, em razão da diversificação e do interesse crescente por frutas exóticas, alguns plantios comerciais foram implantados no Estado de São Paulo. Estima-se que a área de cultivo da caramboleira seja de aproximadamente 300 ha, localizada predominantemente na Região Sudeste, onde o volume de comercialização da fruta na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp) foi de aproximadamente 2 mil toneladas por ano entre os anos de 2000 e 2003.

Alguns países asiáticos como Taiwan, Malásia e Tailândia e também países sul-americanos como o Brasil e a Colômbia estão entre os principais produtores e exportadores de frutos in natura para mercados potenciais como a Europa e os Estados Unidos da América (DONADIO et al., 2001).

As inovações tecnológicas que foram incorporadas ao sistema de produção da caramboleira no Brasil basearam-se, entre outras coisas, na capacidade dessa espécie de rápido desenvolvimento, sua alta produção e a necessidade de seleção de material do tipo doce com baixos teores de ácido oxálico. Embora não estejam bem definidas quais as principais cultivares de carambola comercializadas no mercado, sabe-se que Arkin (originária da Flórida e com sabor doce) e B-10 (originária da Malásia e com sabor azedo) estão entre as mais aceitas. A primeira é destinada, principalmente, ao consumo interno

in natura e à exportação para o Japão, enquanto 'B-10' destina-se, preferencialmente, à fabricação de sucos, compotas e geléias, e exportação para países da Europa. Além dessas, 'Golden Star' e 'Fwang Tung', originárias da Flórida e da Tailândia, respectivamente, são também cultivadas no País, porém em menor escala.

No Brasil, os trabalhos de melhoramento genético da caramboleira visando à seleção de cultivares nacionais foram baseados em avaliações de plântulas de cultivares comerciais introduzidas da Flórida, Taiwan e Malásia e, só recentemente, por meio de prospecção genética de plantas promissoras, coleta, formação de banco de germoplasma e avaliação de genótipos com características agrônomicas superiores. Araújo (2000) selecionou um tipo chamado 'C1' dentre 15 plantas de um pomar comercial em Mirandópolis, São Paulo, baseado na qualidade do fruto. Recentemente, Donadio (2000) selecionou a 'Nota 10' de plântulas de introduções feitas da Flórida. A carambola '5 Estrelas' (Fig. 5), por sua vez, foi obtida por seleção massal feita no Banco de Germoplasma de Caramboleira, do IPA, dentre 70 plantas (IPA, 2000).

Foto: Ildo Eliezer Lederman



Fig. 5. A carambola '5 Estrelas'.

Considerando que na maioria dos pomares comerciais e domésticos instalados no País, até a década de 1990, foram utilizadas plantas propagadas quase que exclusivamente por sementes, haja vista a alta segregação que ocorre quando a caramboleira é propagada por esse processo, o Brasil oferece amplas possibilidades de selecionar novas cultivares cujas características venham a atender às constantes mudanças e tendências dos exigentes mercados estrangeiros.

A preservação dessas características só é possível por meio da propagação vegetativa, sendo a enxertia (borbulhia ou garfagem) o método mais utilizado comercialmente. Outros processos de propagação, entre eles a estaquia em

câmara de nebulização, vêm sendo estudados com o objetivo de obtenção de mudas em menor espaço de tempo e com menor custo em relação ao processo convencional. Bastos (2002), estudando a estaquia da caramboleira, cultivar B-10, obteve 63 % de enraizamento utilizando estacas herbáceas apicais tratadas com 5 mil ppm de ácido indolbutírico no período de verão.

Outra vantagem comparativa do Brasil é a sua condição de País de clima essencialmente tropical, o que favorece a obtenção de diversos ciclos produtivos de carambola durante o ano, podendo-se, com isso, direcionar a produção de frutos para o período de maior demanda e alta dos preços, que ocorrem entre os meses de setembro e dezembro.

Os trabalhos de melhoramento em curso no Brasil aliados à adoção de práticas agrícolas modernas que visem à melhoria da qualidade do fruto, à obtenção de frutos em períodos de pouca oferta por parte dos países produtores, à extensão da vida de prateleira, à conservação pós-colheita e à eficiência nos tratamentos fitossanitários, são imperiosos para que o País possa consolidar-se no mercado internacional.

Nesse aspecto, as moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp., *Anastrepha obliqua* Macquart e *Ceratitis capitata* Wiedemann) são as que causam maiores danos à caramboleira e o seu controle é imprescindível para atender às exigências quarentenárias para a exportação de frutos aos principais mercados consumidores mundiais (SAUCO et al., 1993; DONADIO et al., 2001). Ainda não há inseticidas registrados para o controle das moscas-das-frutas, pelo que não se podem estabelecer recomendações específicas, contudo, o ensacamento dos frutos, o uso de armadilhas atrativas ou o tratamento térmico pós-colheita têm sido eficientes como controle.

Além de ser consumida como fruta fresca, o grande atrativo para o uso da carambola no mercado de frutas minimamente processadas é, sem dúvida, a forma estrelada que ela apresenta após o corte transversal, prestando-se para a elaboração de saladas e decoração de bolos e drinques. Todavia, o seu uso ainda é restrito em razão da sua susceptibilidade ao escurecimento induzido pela oxidação dos compostos fenólicos e catalizado por enzimas oxidativas, principalmente a polifenoloxidase (PPO) (DURIGAN, 2004).

Já o armazenamento do fruto sob atmosfera modificada possibilitou o prolongamento da vida útil pós-colheita da carambola por até 45 dias, sob a temperatura de 12 °C e 95 % de umidade relativa. Sob essas condições, os frutos acondicionados em bandejas e revestidos com embalagens de polietileno de baixa densidade (10 micron) alcançaram a maior firmeza de polpa e conteúdo de acidez total, a melhor coloração, o menor conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) e ausência de manchas e podridões (NEVES et al., 2004).

Sapoti

O sapoti [*Manilkara zapota* (L.) P. Royen] é uma das frutas mais saborosas dos trópicos. Também é a espécie frutífera mais popular da família das sapotáceas, na qual são incluídas ainda o abiu [*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.], o canistel [*P. campechiana* (Kunth) Baehni], o caimito (*Chrysophyllum cainito* L.), o mamey [*P. sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn], entre outras.

Entre as frutas tropicais ainda subutilizadas no Brasil, o sapoti é uma das que apresenta maior potencial para exploração econômica, o que fez com que, nos últimos anos, a expansão do seu cultivo aumentasse de maneira acelerada não só nas regiões úmidas do litoral, mas também nas áreas irrigadas do Semi-Árido do Nordeste. Apesar de encontrar-se disseminado por todo o País, as condições ambientais mais propícias para o cultivo do sapoti estão nas regiões Norte e Nordeste.

O sapotizeiro é uma espécie frutífera originária das regiões quentes e úmidas da América Tropical, que vão do sul do México às Américas Central e do Sul (Venezuela e Colômbia) (POPENOE, 1920; CHANDLER, 1962), sendo explorado comercialmente, sobretudo, na Índia, nas Filipinas, no Sri Lanka, na Malásia, no México, na Venezuela, na Guatemala, na Tailândia, na Indonésia, nos Estados Unidos da América (Flórida) e em alguns países da América Central e Caribe. Nessas regiões, a produção é quase totalmente voltada para o consumo dos próprios países de origem. No entanto, existe demanda crescente pela fruta em outros países, principalmente da Europa e na América do Norte (LAKSHMINARAYANA, 1980; MORTON, 1987; HEATON, 1997). A Índia é o maior produtor mundial com uma área cultivada em torno de 24 mil hectares (CHADHA, 1992), seguida pelo México, com 5.511 ha, onde o cultivo é realizado tanto para o consumo ao natural como para a extração de goma (LAKSHMINARAYANA, 1980; MORTON, 1987).

Em alguns perímetros irrigados do Nordeste, a introdução da cultura já apresenta resultados positivos. Os frutos oferecidos no mercado ainda são de baixa qualidade, mas a disponibilização de cultivares com características bem definidas e o cultivo racional poderão incrementar a qualidade do produto final. A oferta de frutos ocorre, praticamente, durante todo o ano com picos nos meses de maio a agosto.

No cenário mundial, o futuro do sapoti é bastante promissor uma vez que a fruta tem sido alvo de intensa procura por parte de produtores e consumidores. Na Índia, a produção continua crescendo acoplada a um ativo programa de melhoramento que, de longe, é o mais eficiente no mundo e que visa otimizar características de produção, armazenamento, transporte e mercado. No entanto, trabalhos de divulgação e promoção, tanto no Brasil

como no exterior, são de vital importância para aumentar o consumo dessa fruta e assegurar a expansão do seu cultivo.

A diferença entre as denominações utilizadas para o fruto do sapotizeiro, sapoti e sapota, é devida somente ao formato do fruto. Aqueles apiculados/ovalados são chamados de sapoti, já os arredondados/esféricos de sapota (Fig. 6). Coletas de germoplasma e observações realizadas nas áreas de produção têm constatado em todas as partes do mundo a existência de ambas as formas assim como de diferentes tamanhos numa mesma planta.

Foto: Ildo Eliezer Lederman



Fig. 6. Os frutos arredondados ou esféricos do sapotizeiro são chamados de sapota.

No Brasil, com base no trabalho de caracterização e avaliação dos 270 acessos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de sapotizeiro, instalado em Pernambuco, foi possível selecionar, entre eles, os dez melhores genótipos de acordo com suas características morfológicas, de produção e de qualidade do fruto. Desse trabalho, foi obtida a cultivar Itapirema-31 (Fig. 7), a mais difundida no Nordeste, estando presente na maioria dos plantios racionais da região. 'Itapirema-31' pertence ao grupo das sapotas, é altamente produtiva (209 kg/planta) e seus frutos arredondados e de polpa avermelhada são de ótima qualidade, possuindo peso médio de 187 g, diâmetro de 7,20 cm e comprimento de 6,07 cm.

Outra cultivar selecionada é a Chocolate, que pertence ao grupo dos sapotis e foi obtida também por meio de seleção massal no BAG – sapotizeiro do IPA. Possui frutos ovóides de excepcional qualidade com peso médio de 101 g, diâmetro de 5,7 cm e comprimento de 5,90 cm; atingindo produção média de 111 kg/planta.

Foto: Ildo Eliezer Lederman



Fig. 7. Do trabalho de seleção feito no banco ativo de germoplasma de sapotizeiro, foi obtida Itapirema-31, a cultivar mais difundida no Nordeste.

A Embrapa Agroindústria Tropical lançou as cultivares de sapoti BRS 227 Ipacuru e sapota BRS 228 Tropical, resultado de 10 anos de pesquisas em melhoramento sobre genótipos selecionados pelo IPA. Um dos diferenciais em relação às cultivares já existentes é o maior tamanho dos frutos. A ‘Ipacuru’ possui peso médio de 134 g e a ‘Tropical’ de 194 g. O teor de SST dessas cultivares é de 25 °Brix. Outra característica muito importante é o alto rendimento, chegando a 7.800 kg/ha.ano (‘Ipacuru’) e 8.000 kg/ha.ano (‘Tropical’) no oitavo ano, em espaçamento 6 m x 6 m. Ambas as cultivares produzem durante todo o ano, por meio do uso de fertirrigação e poda (EMBRAPA, s. d., a, b).

A propagação do sapotizeiro pode ser feita por sementes e pelo processo vegetativo da enxertia (MOURA; BEZERRA, 1982). O processo de enxertia mais recomendado e que tem alcançado bom percentual de pegamento (80 %) é a garfagem lateral em porta-enxertos com 18 meses de idade e com diâmetro aproximado de 0,5 cm a 0,8 cm (LEDERMAN et al., 1993).

No Brasil, particularmente no Nordeste, tem-se utilizado unicamente o próprio sapotizeiro com essa finalidade, que apresenta a vantagem da boa compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto e a grande disponibilidade de sementes para a formação da muda. No entanto, apresenta como desvantagem o lento crescimento da muda, aumentando assim a idade para o porta-enxerto atingir o ponto ideal de enxertia, que pode variar de 12 a 24 meses.

Recentemente, a embalagem dos frutos em filmes de polietileno de baixa densidade, criando em volta dos frutos uma atmosfera modificada, tem também sido testada, mas a sua utilização prática ainda é muito restrita. O trabalho realizado por Lederman et al. (2000), com a cultivar Itapirema-31, revelou a possibilidade de armazenamento dos frutos por mais de 3 semanas à temperatura de 10 °C, sem comprometimento das suas características físico-químicas e sensoriais.

Lichia

A lichia (*Litchi chinensis* Sonn.), família Sapindaceae, é o fruto de uma árvore subtropical com porte elevado, podendo chegar a até 30 metros de altura, e de grande longevidade, originária da China onde é considerada a fruta nacional (ZHANG et al., 1997).

Os principais países produtores são: China, Índia, Tailândia, Vietnã, Bangladesh, Madagascar, África do Sul, Nepal, Austrália, Indonésia, Ilhas Maurício, Israel, Espanha, Estados Unidos da América, México e Brasil (MENZEL, 2001), com produção que oscila de 1,2 milhão a 2,5 milhões de toneladas, dependendo das condições climáticas, ocupando área superior a 1 milhão de hectares; sendo a China responsável por cerca de 60 % da produção e da área plantada.

A introdução da lichia no Brasil ocorreu por volta de 1810 no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CARVALHO; SALOMÃO, 2000), mas os plantios comerciais tiveram início somente na década de 1970 no Estado de São Paulo onde, em 1997, foram registrados 347 ha (YAMANISHI et al., 2001). Com o boom no plantio de lichia na década de 1990 em São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Goiás e Distrito Federal, estima-se que a área plantada no Brasil seja superior a 1,5 mil hectares, dos quais, cerca de 25 % estejam em produção plena, 35 % em produção inicial e 40 % em crescimento (GARCIA-PÉREZ, 2006). O volume de 1.856 t de lichia comercializado pela Ceagesp no biênio 2004–2005 foi o maior de todos os tempos, sendo 7,7 vezes superior ao do biênio 2000–2001. Considerando que a Ceagesp comercializa em torno de 70 % da produção nacional, estima-se que a produção brasileira seja de aproximadamente 2,5 mil toneladas em ano “bom” e em torno de 700 toneladas em ano “ruim” de produção. A previsão é dobrar a produção em 5 anos e ultrapassar 10 mil toneladas por ano em 2020; mas esse aumento ainda é insignificante diante do potencial de consumo do mercado brasileiro.

O ciclo anual de produção inicia-se com a floração entre os meses de junho e julho, seguido pelo desenvolvimento da fruta entre os meses de agosto e setembro e finalizando com o amadurecimento e a colheita entre novembro e dezembro. Pode ocorrer variação de 1 a 2 meses nesse ciclo, de acordo com as condições climáticas da região.

A produção de frutos começa a partir dos 3 anos de idade (quando tecnicamente conduzida) e, por ser uma planta de grande longevidade, pode ultrapassar os 100 anos produzindo; em várias regiões da China existem lichieiras com mais de 1.000 anos.

Os frutos são produzidos em cachos, a casca é de cor vermelha e fácil de ser destacada. A polpa é gelatinosa, translúcida, não aderente à semente,

suculenta e de excelente sabor. Presta-se para o consumo ao natural, e para a fabricação de sucos, compotas e passa.

A literatura chinesa indica a existência de mais de 200 cultivares de lichia (ZHANG et al., 1997), porém se denota enorme dificuldade em sua correta identificação, em virtude dos inúmeros nomes atribuídos à mesma cultivar em diferentes regiões produtoras.

No Brasil, as cultivares comerciais por ordem de importância são: Bengal (Fig. 8), Americana (Fig. 9) e Brewster. Recentemente, foram identificadas as cultivares Haak Yip, Yu Her Pau e Nuomici em pequenas áreas no Estado de São Paulo, as quais foram introduzidas nas décadas de 1980 e 1990 por imigrantes chineses de Taiwan. No entanto, essas cultivares permanecem indisponíveis para os demais produtores.

Foto: Osvaldo Kiyoshi Yamanishi



Fig. 8. A lichia 'Bengal', originária da cultivar Purbi da Índia, foi introduzida no Brasil em 1960. Sua produção ocupa a árvore toda, formando cachos.

Foto: Osvaldo Kiyoshi Yamanishi



Fig. 9. A lichia 'Americana', originária da cultivar Nuomici, foi selecionada no Brasil, na década de 1960. Sua produção apresenta-se uniforme por toda a árvore, porém sem formação de cachos.

O grande gargalo da cultura da lichia no Brasil tem sido a falta de variabilidade genética, pois 99 % da produção está concentrada na cultivar Bengal, que é propensa à alternância de produção. Como consequência, verifica-se drástica oscilação na oferta da fruta (500 t/ano a 2.500 t/ano), assim como no preço ao consumidor (R\$ 5,00 a R\$ 20,00¹ por quilo de fruta) de um ano para o outro. Ademais, tem causado grande oferta da fruta num curto período (dezembro), resultando em baixos preços para o produtor.

Principais cultivares de lichia comercializadas no Brasil:

Bengal – originária de plântulas da cultivar Purbi, da Índia, selecionadas na Flórida, Estados Unidos da América, na década de 1940 e introduzidas no Brasil na década de 1960 pelo viveiro Dierberger, de Limeira, São Paulo. Sua produção ocupa a árvore toda (Fig. 8), formando cachos que às vezes superam 5 kg. Os frutos são grandes (23 g a 27 g) e na fase adulta pode produzir até 300 kg/planta. Apesar de apresentar produção alternante e baixa porcentagem de polpa (GALAN SAUCO; MENINI, 1987; VIEIRA et al., 1996; MENZEL, 2002), a sua alta produtividade e o fruto grande de cor vermelho intenso fez de Bengal a cultivar mais plantada, com mais de 95 % da área cultivada no Brasil e cultivar predominante na Índia, onde é conhecida como Rose Scented.

Americana – originária de plântulas da cultivar Nuomici trazidas da Flórida, Estados Unidos da América, e selecionadas no Brasil na década de 1960 pelo viveiro Dierberger, de Limeira, São Paulo. Sua produção apresenta-se uniforme por toda a árvore, porém sem formação de cachos (Fig. 9), o que dificulta a colheita e diminui a produção. Além disso, apresenta produção alternante conforme as condições climáticas (MARTINS et al., 2001). Esses motivos limitaram o seu plantio no Brasil.

Brewster – introduzida da Flórida em 1903 pelo reverendo Brewster da Província de Fujian onde é conhecida como Chenzi. Por apresentar produção fortemente alternante (GALAN SAUCO; MENINI, 1987; VIEIRA et al., 1996; MENZEL, 2002), não houve expansão do seu cultivo no Brasil.

A ausência de pesquisa, excetuando aquelas feitas por algumas universidades, como a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Campus de Jaboticabal; Universidade de Brasília (UnB) e Universidade Federal de Viçosa, e a inexistência de produtos registrados para a cultura e a falta de tratamento – livre de enxofre – para estender a vida de prateleira das frutas são entraves para a exportação da fruta fresca.

A grande inovação tecnológica da cultura da lichia no Brasil teve início a partir de 2004 com a introdução das cultivares Kwai May Pink, Kwai May Red, Feizixiao, Tai So, Souey Tung, Salathiel, Emperor, Haak Yip, Kaimana, Casino e Leighton,

¹ US\$ 2,83 a US\$ 11,32; valor dólar em outubro de 2007: R\$ 1,766.

oriundas da Austrália, e que estão sendo avaliadas em 20 municípios de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e Bahia. Objetiva-se com a inserção das novas cultivares – precoces, meia estação e tardias –, combinadas com as condições climáticas diversas, ampliar o período de oferta da fruta no País de setembro a março, possibilitando explorar janelas no mercado internacional e local, onde há pouca ou nenhuma oferta da fruta fresca. Além disso, os plantios comerciais da cultivar Bengal, localizados em áreas marginais, onde a frutificação é irregular por causa da ausência de frio, podem ser viabilizados com a substituição de copas com as cultivares de menor exigência em frio.

Mangostão

O mangostanzeiro (*Garcinia mangostana* L.), família Clusiaceae, é uma espécie frutífera originária do Sudeste Asiático, onde o fruto é muito popular. Foi primeiramente introduzido no Brasil nos estados de Pernambuco e Bahia, na década de 1930. No primeiro estado, a cultura não logrou sucesso enquanto no segundo não despertou interesse imediato dos agricultores, por ser espécie de longa fase juvenil, só frutificando entre 6 e 8 anos após o plantio. Somente a partir de 1976 foi que, por iniciativa de pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental e da Ceplac, na Bahia, o mangostão passou a ser mais intensivamente estudado e divulgado na Bahia, na Amazônia e em outras regiões do Brasil. Até então, havia pouco conhecimento sobre a planta e o seu cultivo, sendo a maioria das práticas adotadas baseada no cultivo da espécie no Sudeste Asiático.

As atividades iniciais de pesquisa e desenvolvimento com o mangostanzeiro enfatizaram aspectos relacionados à fenologia e à propagação da espécie. Em seguida, foram desenvolvidas pesquisas relacionadas às práticas de cultivo que permitiram estabelecer os procedimentos básicos para a produção de mudas, cultivo e conservação pós-colheita dos frutos (MÜLLER et al., 1995).

Atualmente, os dois principais estados produtores são o Pará e a Bahia. No primeiro, cerca de 20 mil árvores estão sendo cultivadas, oriundas de sementes produzidas pelas matrizes introduzidas em 1942, na Embrapa Amazônia Oriental, responsáveis pela produção anual de 400 toneladas a 800 toneladas de frutos. Número semelhante de plantas é encontrado na Bahia, com maior concentração no Município de Una (SACRAMENTO, 2001). Ressalte-se que, tanto na Amazônia como na Bahia, a expansão da cultura do mangostanzeiro não teve nenhum impacto sobre a vegetação primária, haja vista que a totalidade dos pomares foi implantada em áreas ocupadas anteriormente por outras culturas.

O mangostanzeiro constituiu opção para a diversificação da fruticultura na Amazônia e na Zona Cacaueira da Bahia (Fig. 10). O sucesso dessa cultura nesses locais despertou o interesse de agricultores de outras regiões do Brasil,

principalmente dos estados do Espírito Santo e de São Paulo, onde os primeiros pomares já se encontram implantados e alguns em início de produção. Mais recentemente, foram adquiridas sementes por instituições de pesquisa e por produtores do Piauí, Ceará e Pernambuco, que vislumbram a possibilidade do cultivo da espécie em áreas irrigadas, visando à produção de mangostão para o mercado externo, principalmente para a América do Norte.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho



Fig. 10. O mangostanzeiro constitui alternativa para a diversificação da fruticultura na Amazônia e na Zona Cacaueira da Bahia.

Os pomares pioneiros de mangostanzeiro foram implantados com mudas oriundas de sementes. Conquanto não haja problemas decorrentes de segregação, pois as sementes de mangostão são apomíticas, existe um fator adverso que é a longa fase juvenil de plantas propagadas por via semínifera. Os trabalhos realizados na Embrapa definiram procedimentos para a propagação dessa espécie por enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, obtendo-se porcentagens de enxerto pego próximas a 100 %. Plantas assim propagadas produzem os primeiros frutos após 2,5 anos e 3 anos. Além disso, a utilização de mudas enxertadas possibilitou a implantação não só de pomares com maior densidade de plantas por hectare (400 plantas/ha) como tornou possível a realização de desbaste de frutos e facilitou a colheita e o controle de pragas e doenças.

O desbaste, no caso de o ápice do ramo apresentar dois ou mais frutos em formação, é uma prática que proporcionou melhoria na qualidade dos frutos. Sem a utilização do desbaste, apenas 30 % dos frutos atingiriam o tamanho ideal para comercialização. Nas plantas em que se efetua o desbaste, deixando entre 600 frutos e 800 frutos, a proporção daqueles aptos para a comercialização é superior a 80 % desde que não haja a interferência de outros fatores durante o processo de formação e maturação dos frutos. Isso é importante em decorrência do fato de que grande parte da produção da fruta destina-se aos mercados das regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde frutos de maior tamanho têm maior valor.

A área cultivada com mangostanzeiro no Brasil apresenta tendência de crescimento sobretudo em decorrência da introdução da espécie em locais onde até então não era cultivado. A inserção da fruta no mercado externo constitui grande desafio em virtude das rígidas barreiras fitossanitárias e da ocorrência de alguns problemas ainda não totalmente solucionados como, por exemplo, o endurecimento da casca e a exsudação da resina na parte comestível.

A casca do mangostão, que representa 70 % do peso do fruto (Fig. 11), apresenta em sua composição uma classe de substâncias que tem despertado grande interesse no segmento de alimentos funcionais: as xantonas. Essas substâncias agem no organismo humano trazendo benefícios à saúde por terem alto poder antioxidante. Na casca do mangostão são encontradas oito xantonas, entre elas a mangostinona (ASAI et al., 1995). Em decorrência dessa característica, o mangostão vem sendo aproveitado integralmente e diversos produtos, obtidos com a trituração de todas as partes do fruto (casca, polpa e sementes), já são encontrados nos mercados nacional e internacional. Outras formas envolvem a mistura do extrato da casca com os sucos do noni (*Morinda citrifolia* L.), do goji (*Lycium barbarum* L.) e do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), frutos que também têm conquistado novos mercados por se enquadrarem no grupo de alimentos funcionais. Cápsulas contendo extrato da casca de mangostão já podem ser encontradas no mercado.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho



Fig. 11. O mangostão, ou mangostin, é aproveitado integralmente (casca, polpa e sementes).

Noz-macadâmia

A noqueira-macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher), família Proteaceae, é originária das florestas tropicais costeiras da Austrália e sua noz é considerada a mais saborosa entre as nozes comercializadas. Entretanto, por ser a mais recente no mercado, representa menos do que 2 % do volume das nozes comercializadas no mundo. A macadâmia é uma noz esférica de coloração marrom (Fig. 12), com uma amêndoa de cor branca-cremosa que

contém de 68 % a 76 % de óleo, 9 % de proteínas, 9 % de carboidratos e 2 % de fibra. É consumida de forma natural, assada, em bolos, chocolates e utilizada em enorme variedade de produtos. A macadâmia é cultivada na Austrália, nos Estados Unidos da América (Havaí), na África do Sul, no Quênia, em Malavi, na Guatemala, no Brasil, na Colômbia, na Costa Rica, no Zimbábue, na Nova Zelândia, no Equador, na Bolívia e no Paraguai.

Foto: Célio Kersul Sacramento



Fig. 12. Nozes da noqueira macadâmia.

No Brasil, as primeiras mudas de noqueira-macadâmia foram introduzidas em 1931, pela empresa Dierberger Agrícola, e em 1948 e 1955 houve novas introduções pelo Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, São Paulo (TOLEDO PIZA et al., 1999). Em 2002, havia cerca de 5.020 ha plantados com macadâmia no País em, aproximadamente 150 propriedades espalhadas pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Paraná. Conforme a Horticultural & Tropical Products Division (2003), em 2001/2002 a produção foi estimada em 86.054 t e, de acordo com a Associação Brasileira de noz-macadâmia, a produção estimada de nozes de macadâmia (*nut in shell*) e de amêndoas foi de 97.300 t e 26.650 t, respectivamente, em 2005.

As temperaturas mais favoráveis ao cultivo da macadâmia situam-se entre 22 °C e 25 °C, com média das mínimas de 18 °C a 20 °C e, no Brasil, é cultivada em locais de altitudes variando desde 50 m (Eunápolis, Bahia) e 70 m (São Mateus, Espírito Santo), passando por 370 m a 450 m (Piraí, Rio de Janeiro) e 600 m (maioria dos municípios paulistas), até 1,25 mil metros (Poços de Caldas, Minas Gerais). Boas florações e excelente qualidade de nozes são observadas nos municípios com altitude acima de 400 m.

Os plantios iniciais da noqueira-macadâmia no Brasil foram baseados, principalmente, em cinco cultivares havaianas 344, 508, 660, 741 e 800, das quais as cultivares 344 e a 660 foram as mais plantadas. De 1968 a 1979 foram lançadas

pelo IAC diversas seleções de nogueiras-macadâmia para plantio comercial: IAC 2-23; IAC 4-20, IAC 1-21 A, IAC 9-20, IAC 5-10, IAC 3-4 A, IAC 4-12 B, IAC 8-17, IAC Campinas A e IAC Campinas B (BARBOSA et al., 1991). Nos novos plantios, no Estado de São Paulo, além das cultivares 344 e 660, têm sido utilizadas as seleções do Instituto Agrônomo IAC 4-12B, Campinas B, IAC 4-20 e IAC 9-20.

Para cultivos comerciais (Fig. 13), a nogueira-macadâmia deve ser propagada vegetativamente a fim de manter as suas características genéticas e reduzir o período juvenil, sendo a enxertia o método mais utilizado. No Brasil as pesquisas conduzidas por Dall’Orto et al. (1988) demonstraram a possibilidade de redução do tempo de produção de mudas de macadâmia de 18 para apenas 12 meses.

Foto: Célio Kersul Sacramento



Fig. 13. Nogueira-macadâmia introduzida no Brasil em 1931.

O óleo da macadâmia possui qualidade superior ao óleo de oliva e é indicado para pessoas com alto nível de colesterol. Estudos têm revelado que gorduras saturadas contribuem para o aumento do colesterol no sangue, enquanto altas proporções de gorduras poli e monoinsaturadas, como as encontradas no óleo de macadâmia, protegem contra doenças cardiovasculares, reduzindo o colesterol total e aumentando o colesterol ligado às lipoproteínas de alta densidade, o HDL (High Density Lipoprotein), conhecido como bom colesterol (MACNUTS, 2003). Com isso, abre-se novo campo para a pesquisa e a comercialização da macadâmia como alimento funcional e também para a sua utilização na produção de cosméticos.

A casca das nozes, por sua vez, possui alto poder calorífico e pode ser utilizada em fornalhas (SACRAMENTO, 1996). Estudos realizados por Xavier et al. (1993) verificaram que as conchas, que representam 55 % da produção da nogueira, possuem alto poder calorífico (4.400 cal/g) e podem ser utilizadas para gerar energia na secagem das nozes.

Referências

- ARAUJO, P. S. R.; SCARPARE FILHO, J. A.; MINAMI, K. **Carambola**: fruto com formato e sabor únicos. Piracicaba: Esalq, 2000. 34 p. (Série Produtor Rural, n. 12).
- ASAI, F.; TOSA, H.; TANAKA, T.; INUMA, M. A xanthone from pericarps of *Garcinia mangostana*. **Phytochemistry**, v. 39, n. 4, p. 943-944, 1995.
- AZAD, A. K.; HAQ, N. **Germplasm catalogue of jackfruit in Bangladesh**. Southampton, UK: International Centre for Underutilised Crops, 1999. Disponível em: <www.soton.ac.uk/~icuc/frunut.htm>. Acesso em: 19 jun. 2001.
- BALERDI, C. F.; CRANE, J. H. **The sapodilla (*Manilkara zapota* Van Royen) in Florida**. Homestead, Florida: Horticultural Sciences Department – Florida Cooperative Extension Service – IFAS – University of Florida, 2000. (Fact Sheet HS-1 revised). Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/MG057> Acesso em: 8 mar. 2001.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; SANTOS, R. R.; FRANCO, J. A. M. Seleções de noqueira-macadâmia do Instituto Agronômico. **O Agrônomo**, Campinas, SP, v. 43, n. 2/3, p. 94-99, 1991.
- CALZAVARA, B. B. G. **Fruticultura tropical**: a fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg). Belém: Embrapa-CPATU, 1987. 24 p. (Embrapa-Cpatu. Documentos, 41).
- CARVALHO, C. M.; SALOMÃO, C. C. H. Cultura da licheira. **Boletim de Extensão**, 43, Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 38 p.
- CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. **La jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Florida**. Homestead, FL: Ifas, University of Florida, 2000.
- DALL'ORTO, F. A. C.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; SABINO, J. C.; RIGITANO, O. Enxertia precoce da noqueira-macadâmia. **Bragantia**, Campina, n. 47, v. 2, p. 289-293, 1988.
- DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal, SP: Funep, 1998. 279 p.
- DONADIO, L. C. Carambola growing in Brazil. In: INTERNATIONAL CARAMBOLA WORKSHOP, 1., 1989, Georgetown, Guyana. **Proceedings Interamerican Society Tropical Horticulture**, v. 3, p. 26-29.
- DONADIO, L. C.; SILVA, J. A. A.; ARAÚJO, P. S. R.; PRADO, R. M. **Caramboleira (*Averrhoa carambola* L.)**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 81 p. (Série Frutas Potenciais).
- DURIGAN, J. F. Processamento mínimo de frutas e hortaliças. Instituto Frutal, 2004. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 11, 2004. Fortaleza, CE. 69 p.
- EMBRAPA. **Cultivar BRS-227 Sapoti Ipacuru**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. [s.d., a. n.p.] (Embrapa Agroindústria Tropical, Folder).
- EMBRAPA. **Cultivar BRS-228 Sapota Tropical**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. [s.d., a. n.p.] (Embrapa Agroindústria Tropical, Folder).
- FERREIRA, M. V. P.; MILHOME, M. V. L.; SCHMITT, F. C. L.; FERREIRA, F. V. A.; MOREIRA, R. A. Frutalin, lectin from *Artocarpus incisa* L. seeds, in human breast cancer. In: REUNIÃO REGIONAL DA SBBq NORDESTE, 6., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBBq/UFC, 2002. CD-ROM.
- GALÁN SAUCO, V.; MENINI, U. G. **El litchi y su cultivo**. Estudio FAO, Plant Production and Protection Paper N° 83. Roma: FAO, 1987. 205 p.
- GARCIA-PÉREZ, E. **Influência de temperatura, anelamento e reguladores de crescimento, sobre a floração e frutificação de licheiras**. Jaboticabal, SP., 2006. 91 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo.

GASPARETO, O. C. P.; GERTRUDES, E.; SILVA, L. S.; SILVA, D. J.; OLIVEIRA, E. L. de; MAGALHÃES, M. M. dos A.; MEDEIROS, M. de F. D. de; HONORATO, G. C. Aproveitamento do caroço de jaca para obtenção de farinha. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 5., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas. v. 1.

HORTICULTURAL & TROPICAL PRODUCTS DIVISION. **Situation and outlook for macadamia nuts**. Disponível em: <<http://www.faz.usda.gov/htp/circular>>. Acesso em: 11 fev. 2003.

IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária). **Sapoti cultivar Chocolate**. Recife, 2000. (IPA Folder).

LAKSHMINARAYANA, S. Sapodilla and prickly pear. In: NAGY, S.; SHAW, P. E. (Ed.). **Tropical and subtropical fruits**: composition, properties and uses. Westport, Connecticut: AVI, 1980. p. 415-441.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A. C.; MOURA, R. J. M. de; DANTAS, A. P. Propagação vegetativa de fruteiras tropicais nativas e exóticas em Pernambuco: técnicas desenvolvidas e adaptadas pela Empresa IPA. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMP, 1993. p. 105-107.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; ASSUNÇÃO, M. A.; FREITAS, E. V. Caracterização e seleção de genótipos de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) em Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 31-35, 2000.

LEDERMAN, I. E.; SILVA, J. M. da; MELO, R. L. S.; BEZERRA, J. E. F.; MOURA, R. J. M. de. Mudanças pós-colheita ocorridas no fruto do sapotizeiro, *Achras sapota* L., cv. Itapirema-31, durante o armazenamento refrigerado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical/SBF, 2000, p. 587. CD-ROM.

LEITE, J. B. V.; LINS, R. D.; VIEIRA, E. S. **Fruteiras tropicais para consórcios agrícolas no sul da Bahia**. Ilhéus, BA: Ceplac, 2007. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo4.htm>>. Acesso em: 24 jan. 2007.

LORDELO, L. S. **Caracterização de jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) em Cruz das Almas, BA**. Cruz das Almas, BA, 2001. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia.

MACNUTS **Macadamia nutrition**. Disponível em: <<http://www.macnut.co.nz/nutrition.html>>. Acesso em: 11 fev. 2003.

MARTINS, A. B. G.; BASTOS, D. C.; SCALOPPI JUNIOR, E. J. **Lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.)** Jaboticabal, SP: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 48 p. (Séries Frutas Potenciais).

MENZEL, C. M. **The lychee crop in Asia and the Pacific**. FAO, Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. 2002. 108 p.

MENZEL, C. M. The physiology of growth and cropping in lychee. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 558, p. 175-184, 2001.

MORTON, J. Carambola, *Averrhoa carambola*. In: **Fruit of warm climates**. 1987. p. 125-128.

MORTON, J. F. Breadfruit. In: **Fruits of warm climates**. Miami: University of Miami, 1987(a). p. 50-58.

MORTON, J. F. Jackfruit. In: **Fruits of warm climates**. Miami: University of Miami, 1987(b). p. 58-64.

MOURA, R. J. M. de; BEZERRA, J. E. F. **Cultivo do sapotizeiro (*Achras Sapota* L.) em Pernambuco**. Recife: IPA, 1982. (Instruções Técnicas, n. 4).

MOURA, R. J. M. de; BEZERRA, J. E. F.; SILVA, M. de A.; CAVALCANTE, A. T. Comportamento de matrizes de sapotizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 5, n. único, p. 103-112, 1983.

- MÜLLER, C. H.; FUGUEIRÊDO, F. J. C.; NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. B.; RODRIGUES, J. E. L. R. **A cultura do mangostão**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 56 p.
- NEVES, L. C.; BENDER, R. J.; ROMBALDI, C. V.; VIEITES, R. L. Armazenamento em atmosfera modificada passiva de carambola azeda (*Averrhoa carambola* L.) Cv. Golden Star. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 13-16, 2004.
- RAGONE, D. **Breadfruit (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg)**. Roma: IPGRI, 1997. 77 p.
- SACRAMENTO, C. K. **Mangostanzeiro (*Garcinia mangostana* L.)**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 66 p. (Série Frutas Potenciais).
- SACRAMENTO, C. K. **Fenologia da noqueira macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betcher) e compatibilidade entre cultivares selecionados no Brasil**. Jaboticabal, SP, 1996. 140 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal.
- SAMPAIO, V. R. Propagação por enxertia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), do tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) e da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 8, n. 1, p. 45-48. 1986.
- SAUCO, V. S.; MENINI, U. G.; TINDALL, H. D. **Carambola cultivation**. Rome: FAO, 1993. 74 p.
- SILVA JUNIOR, J. F. da; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E. Recursos genéticos e melhoramento de fruteiras nativas e exóticas em Pernambuco. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br>> Acesso em: 15 set. 2001.
- SOLER, M. P. **Como fazer doce de caju, jaca e mangaba** 2. ed. Brasília: Ibict; Fortaleza: Nutec, 1993. 25 p. (Banco de Soluções, 12).
- TOLEDO PIZA, P. L. B.; TOLEDO PIZA, I. M. The Macadamia Industry in Brasil. In: FIRST INTERNATIONAL MACADAMIA SYMPOSIUM IN AFRICA, 1999, Nelspruit, África do Sul. **The Southern African Macadamia Grower's Association Yearbook** Tzaneen, África do Sul, 1999. p. 252-255.
- VIEIRA, G.; FINGER, F. L.; AGNES, E. L. Crescimento e desenvolvimento de frutos de lichia cv. Brewster. **Bragantia**, Campinas, n. 55, v. 2, p. 325-328, 1996.
- YAMANISHI, O. K.; MACHADO FILHO, J. A.; KAVATI, R. Overview of litchi production in São Paulo state, Brazil. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 558, p. 59-62, 2001.
- ZHANG, Z. W.; YUAN, P. Y.; WANG, B. Q.; QUI, Y. P. **Litchi pictorial narration of cultivation**. Pomology Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Science, 1997. 189 p.

Literatura recomendada

- ALBUQUERQUE, M. Dados sobre mangostão no Pará. **Jornal da Associação dos Engenheiros-Agrônomos do Pará** jul. 1981.
- BASTOS, D. C. **Efeito da época de coleta, estágio do ramo e do tratamento com IBA no enraizamento de estacas de carambola (*Averrhoa carambola* L.)**. 2002, 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.
- BEZERRA, J. E. F.; ABRAMOF, L.; LEDERMAN, I. E.; PEDROSA, A. C.; GONZAGA NETO, L. Variações nas características físico-químicas de frutos de carambola, oriundas de Pernambuco e R. G. do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., Fortaleza, CE. 1989. **Anais...** Fortaleza, CE: SBF, 1989. p. 65-70.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; PEDROSA, A. C.; DANTAS, A. P.; GONZAGA NETO, ARAUJO, R. C.; MELO NETO, M. L. Coleta e preservação de espécies frutíferas tropicais nativas e exóticas em Pernambuco. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS DE ESPÉCIES HORTÍCOLAS, 1990, Campinas/SP. **Anais...** Fundação Cargill, 1990, v. único. p. 140-147.

BITTENBENDER, H. C.; JONES, V. P.; NAGAO, M. A. Melhoramento genético e variedades no Havaí. In: SÃO JOSE, A. R. (Ed.). **Macadâmia: tecnologia de produção e comercialização**. Vitória da Conquista, BA: DFZ/Uesb, 1991. p. 45-71.

CALIFORNIA RARE FRUIT GROWERS. **Sapodilla**. 1996. Disponível em: <<http://www.crfg.org/pubs/ff/sapodilla.html>>. Acesso em: 26 set. 2000.

CAMPBELL, C. W. Carambola production in the United States. **Proceedings of the International Society of the Tropical Horticulture** v. 33, p. 66-71, 1989.

CAMPBELL, C. W.; MALO, S. E.; GOLDWEBER, S. **The sapodilla**. [s.l.] Agricultural Extension Service-University of Florida, 1967. 2 p. (Fruits Crops Fact Sheet, 1).

CHADA, K. L. Strategy for optimization of productivity and utilization of sapote, *Manilkara achras* (Mill.) Forberg. **Indian Journal of Horticulture** Bangalore, v. 49, n. 1, p. 1-17. 1992.

CHANDLER, W.H. **Frutales de hoja perene**. México: Hispano-Americana, 1962. 666p.

CHEN, H. B.; HUANG, H. B. China litchi industry: development, achievements and problems. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 558, p. 31-39, 2001.

DONADIO, L. C. Banco ativo de germoplasma de fruteiras nativas e exóticas. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999, p. 122-124.

DONADIO, L. C. (Ed.) **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. 205 p.

HEATON H.J. **A study of variation in Chicozapote *Manilkara zapota***. 1977. Disponível em: <<http://maya.vcr.edu/prn/el.eden.html>>.

KNIGHT JUNIOR, R. J. Carambola cultivars and improvement programmes. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science for Tropical Region** v. 27, n. 1, p. 71-95, 1993.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; ASSUNÇÃO, M. A.; MACIEL, M. I. S.; SANTOS, V. F. Caracterização pós-colheita de frutos de cinco seleções de carambola cultivadas em diferentes mesorregiões de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS, 2005, João Pessoa, PB. **Anais...**, 2005. CD-ROM.

LEITE, J. B. V.; LINS, R. D.; VIEIRA, E. S. **Fruteiras tropicais para consórcios agrícolas no Sul da Bahia**. Ilhéus, BA: Ceplac, s.d. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo4.htm>>. Acesso em 24 jan 2007.

MANICA, I. Carambola. In: **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1** técnicas de produção e mercado. 2000. p. 183-262.

MENZEL, C. M.; KERNOT, I. **Lychee information kit**. Department of Primary Industries. Series AGRILINK. Queensland, Australia, 2002. 260 p.

MICKELBART, M. V. Sapodilla: a potential crop for subtropical climates. In: JANICK, J. (Ed.). **Progress in news crops**. Alexandria, Virginia: ASHS Press, 1996. p. 439-446. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1996/V3-439.html>>. Acesso em: 26 set. 2000.

MORTON, J. F. Sapodilla. In: **Fruits of warm climates**. Miami, 1997. p. 393-398. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/sapodilla.html>>. Acesso em: 26 set. 2000.

MOURA, R. J. M. de; LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F. Multiplicação agâmica do saptizeiro (*Achras zapota* L.): enxertia. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 2, n. 1, p. 56-80, jun. 1978.

MOURA, R. J. M. de; SILVA JUNIOR, J. F. da. Recursos genéticos e melhoramento do sapotizeiro em Pernambuco. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Org.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>.

OLIVEIRA, M. N.; MAIA, G. A. ; GUEDES, Z. B. L.; GUIMARÃES, A. C. L.; FIGUEIREDO, R. W. de. Estudo das características físicas e do rendimento da carambola (*Averrhoa carambola* L.). **Ciência Agrônômica**, Jaboticabal, v. 20, n.1/2, p.97-99, 1989.

PEREIRA, F. M.; SACRAMENTO, C. K. Comportamento de nogueiras macadâmia propagadas por estaquia herbácea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 18, n. 3, 1996.

PINTO, E. O. S.; CORRÊA, M. P. F.; COSTA, J. T. A.; MELO, F. I. O. Características físicas e morfológicas do fruto de sapoti *Manilkara zapota* (L.) P. van Royen. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba, PR. **Resumos...** Londrina, PR: Iapar, 1996. 385 p.

PIVETTA, K. F. L.; PEREIRA, F. M. Propagação da nogueira-macadâmia por estaquia. In: SÃO JOSE, A. R. (Ed.). **Macadâmia: tecnologia de produção e comercialização**. Vitória da Conquista, BA: DFZ/Uesb, 1991. p. 84-94.

POPENOE, W. **Manual of tropical and subtropical fruits** New York: The MacMillan Company, 1920. 474 p.

ROQUE-BARREIRA, M. C.; CAMPOS NETO, A. Jacalin: an IgA binding lectin. **The Journal of Immunology**, v. 134, n. 3, p. 1740-1743, 1985.

ROSA, J. C.; GARRAT, R.; OLIVEIRA, P. S. L. de; BELTRAMINI, L. M.; ROQUE-BARREIRA, M. C.; RESING, K.; GREENE, L. J. KM+, a mannose-specific lectin from *Artocarpus integrifolia*: complete amino acid sequence, predicted tertiary structure, carbohydrate recognition and analysis of the beta prism fold. **Protein Science**, v. 8, p. 13-24, 1999.

SACRAMENTO, C. K.; PEREIRA, F. M.; PERECIN, D.; SABINO, J. C. Determinação da capacidade de frutificação de cultivares de nogueira macadâmia selecionadas no Brasil. **Revista Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 2045-2049, 1999.

SACRAMENTO, C. K.; PEREIRA, F. M.; SABINO, J. C. Avaliação da qualidade de nozes de cultivares de macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche) selecionados no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 1, p. 24-28, 1999(a).

SALAKPETCH, S.; TURNER, D. W. Flowering in carambola (*Averrhoa carambola* L.). **Acta Horticulturae**, n. 275, p. 123-129, 1990.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agrônômica Ceres, 1971. 530 p.

WAGNER, C. H. J.; BRYAN, W. L.; BERRY, R. E. Carambola selection for commercial production. **Proceedings of the Florida State for Horticultural Society**, v. 88, p. 466-469, 1975.

XAVIER, J. A.; VALARELLI, I. D.; PIZA, P. L. B. T.; ALMEIDA NETO, J. T. P. Poder calorífico da casca (concha) da noz macadâmia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22. 1993, Ilhéus, BA, **Anais...**, Ilhéus. CEPLAC, 1993, p. 1071-1079.