

Documentos

ISSN 1806-9193
Outubro 2004

129

Espécies Frutíferas Nativas do Sul do Brasil



Embrapa



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

Alexandre Kalil Pires

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Clima Temperado

João Carlos Costa Gomes

Chefe-Geral

José Dias Vianna Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Waldyr Stumpf Júnior

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Apes Roberto Falcão Perera

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



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

ISSN 1806-9193

Outubro, 2004

Documentos 129

Espécies Frutíferas Nativas do Sul do Brasil

Editores

**Maria do Carmo Bassols Raseira
Luis Eduardo Corrêa Antunes
Renato Trevisan
Emerson Dias Gonçalves**

Pelotas, RS
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78

Caixa Postal 403 - Pelotas, RS

Fone: (53) 275 8199

Fax: (53) 275 8219 - 275 8221

Home page: www.cpact.embrapa.br

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos

Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão 2004: 100 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).

Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil / Editores Maria do Carmo Bassols Raseira [et. al.]. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 124 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documento, 129).

ISSN 1516-8840

1. Fruta nativa - *Myrtaceae* - Araçá - Feijoa - Pitanga - Cerejeira-do-Rio-Grande - Uvaia - Jabuticaba - Guabiroba - Guabiju - Região Sul - Brasil. I. Raseira, Maria do Carmo Bassols. II. Série.

CDD 634

Autores

Amélia T. Henriques

Farmacêutica Prof., Dr. UFRGS, Porto Alegre, RS
Email: amelia@farmacia.ufrgs.br

Caroline Marques Castro

Eng. Agrôn. Dr., Embrapa Clima Temperado Cx. Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS. Bolsista CNPq
E-mail: caroline@cpact.embrapa.br

Emerson Dias Gonçalves

Eng. Agrôn. Dr., Embrapa Clima Temperado
Bolsista CNPq/RD - Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: emersondg@hotmail.com

Elisia Rodrigues Corrêa

Eng. Agrôn. Embrapa Clima Temperado
Bolsista CNPq. Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: elisiagrocorrea@bol.com.br

Guilherme Pizzoli

Estudante curso de Farmácia-UFRGS, bolsista iniciação científica
Porto Alegre, RS. Email: pz@yahoo.com.br

José A.S. Zuanazzi

Farmacêutico, Prof., Dr. UFRGS, Porto Alegre, RS
Email: zuanazzi@farmacia.ufrgs.br

Luis Eduardo Corrêa Antunes

Eng. Agrôn. Dr., Embrapa Clima Temperado
Bolsista CNPq. - Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: antunes@cpact.embrapa.br

Maria do Carmo Bassols Raseira

Eng. Agrôn. Dr., Embrapa Clima Temperado
Bolsista CNPq. Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: bassols@cpact.embrapa.br

Miriam Apel

Farmacêutica. Prof. Dr. UFRGS, Porto Alegre, RS
Email: miriam.apel@bol.com.br

Rafaela Marin

Estudante curso de Farmácia-UFRGS, bolsista iniciação científica,
Porto Alegre, RS
Email: rafaelamrn2004@yahoo.com.br

Renata Limberger

Farmacêutica. Prof. Dr. UFRGS, Porto Alegre, RS
Email: renatpl@pucri.br

Renato Trevisan, Eng. Agrôn. Dr., Embrapa Clima Temperado
Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS. Bolsista CNPq/RD
E-mail: trevisan@cpact.embrapa.br

Rodrigo Cezar Franzon

Eng. Agrôn. M.Sc. em Agronomia
Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPeI
E-mail: rcfranzon@hotmail.com

Apresentação

O Brasil é um dos principais centros de diversidade genética de espécies frutíferas. Entretanto, a quase totalidade é desconhecida, embora muitas delas possuam potencial para se tornarem competitivas com as espécies frutíferas tradicionais.

As atividades de pesquisa, visando o desenvolvimento, produção e manejo de espécies nativas, vêm sendo desenvolvidas mais intensamente na Embrapa Clima Temperado, com objetivo de gerar tecnologias que possibilitem o desenvolvimento de sistemas de produção ou de manejo de populações nativas, sustentáveis dos pontos de vista agrônomo, econômico, social e ambiental.

Nesse contexto, para espécies como o araçazeiro, a pitangueira, a cerejeira do-rio-grande, a goiabeira serrana e a jabuticabeira, entre outras, os conhecimentos e tecnologias gerados poderão modificar o sistema hoje extrativista, transformando-o em atividade de importância socioeconômica, visto o potencial que estas frutas apresentam quanto ao sabor, aroma e aparência externa.

Embora se tenha poucas observações destas espécies nativas em cultivo no País e a pesquisa nacional seja reduzida, optou-se por apresentar a técnicos, produtores e viveiristas, as observações disponíveis no Brasil, acrescidas de experiências de outros países, para que esta publicação possa servir aos interessados como mais uma opção de melhor utilização da propriedade e de diversificação de

produtos. Este documento apresenta informações sobre algumas frutíferas nativas da região sul e aborda, de forma sucinta e em linguagem simples, os diversos aspectos das culturas, como classificação botânica das espécies, condições de clima, cultivares, tratos culturais, aspectos fitossanitários e conservação.

João Carlos Costa Gomes
Chefe Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	11
Descrição da planta	13
Características fenológicas e morfológicas, floração e maturação dos frutos de Mirtáceas frutíferas nativas do sul do Brasil	29
Propagação das plantas frutíferas	49
Principais práticas culturais em frutíferas nativas	73
Pragas e doenças	81
Colheita, pós-colheita, manuseio, armazenamento e conservação de frutas nativas	87
Potencialidades agrônômicas de algumas mirtáceas frutíferas nativas do sul do Brasil	101
Propriedades nutricionais de algumas espécies frutíferas nativas do sul do Brasil	109

Introdução

No Sul do Brasil existe uma grande diversidade de fruteiras nativas, dentre as quais se destacam o araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine), a feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burr.), a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), a cerejeira-do-rio-grande (*E. involucreta* DC.), a uvalheira (*E. pyriformis* Camb.), a jaboticabeira (*Plinia trunciflora* (Berg) Kausel), a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg) e o guabiju (*Myrcianthes pungens* Berg), todas pertencentes à família Myrtaceae.

Estas espécies vêm sendo estudadas há alguns anos por algumas instituições de pesquisa e ensino do Brasil. No entanto, até o momento, somente a pitangueira é cultivada em escala comercial, no estado do Pernambuco, e seu cultivo vem aumentando nos últimos anos (Bezerra et al., 2002). A feijoa é cultivada em alguns países, como a Nova Zelândia e Estados Unidos da América (Franklin, 1985).

O araçá, introduzido da América do Sul, vem sendo cultivado há mais de 200 anos na Ilha da Reunião, tendo ali importância econômica. Entretanto, no Brasil é cultivado em área praticamente insignificante.

Todas as espécies vegetativas, hoje cultivadas, foram silvestres um dia, inicialmente submetidas a um sistema extrativista e só posteriormente, com a sua domesticação e com conhecimento, a princípio empírico e, depois, sistematizado através da pesquisa, é que vieram integrar algum sistema de produção e tornar-se fonte de renda e de geração de empregos.

As frutas nativas da região do sul do Brasil apresentam um potencial de mercado interessante. Para muitos, elas representam o sabor novo, a novidade que mercados diferenciados buscam, para outros, elas representam um pouco da nostalgia da infância, quando se colhiam araçás dos campos sem divisas ou se saboreavam as pitangas daqueles ramos que se conseguiam alcançar. Mas, para todos, elas representam grandes fontes de vitaminas, bem como de compostos químicos importantes para uma vida saudável.

Elas são uma possibilidade hoje, mas serão, com certeza, uma realidade em um futuro muito breve e deverão ser nosso legado às gerações futuras, porque, como disse Thomas Jefferson, "o maior legado que o homem pode deixar à humanidade é incluir uma nova espécie no seu sistema produtivo".

Descrição da Planta

Caroline Marques Castro
Maria do Carmo Bassols Raseira
Rodrigo Cezar Franzon

Neste capítulo é apresentada a descrição morfológica das plantas, folhas, flores e frutos das principais espécies de fruteiras nativas do sul do Brasil.

PITANGUEIRA - *Eugenia uniflora* Linnaeus

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Eugenia micheli* Lam.; *Stenocalyx micheli* (Lam.) Berg; *Stenocalyx nhampiri* Barb. Rodr.; *Stenocalyx oblongifolius* Berg., *Stenocalyx costatus* (Camb.) Berg; *Stenocalyx brunneus* Berg; *Stenocalyx affinis* Berg; *Stenocalyx strigosus* Berg; *Stenocalyx impunctatus* Berg; *Stenocalyx lucidus* Berg; *Stenocalyx dasyblastus* Berg; *Stenocalyx glaber* Berg; *Eugenia costata* Camb.; *Myrtus brasiliiana* L.; *Plinia rubra* L.; *Plinia pedunculata* L.; *Eugenia indica* Micheli.

Ocorre no Brasil, desde o Estado de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, onde aparece em todas as regiões fisiográficas, estendendo-se até a metade norte do Uruguai e ao Chaco, na Argentina, e na Mesopotâmia (Marchiori e Sobral, 1997).

Foto: Américo Wagner Jr.



Figura 1. Vista geral do pomar de pitangueira na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

É uma arvoretta, ou árvore, com altura variando de 3 a 12 m. Apresenta sistema radicular profundo, formado por uma raiz pivotante. O tronco é tortuoso (Figura 1), com manchas claras acinzentadas, com diâmetro de até 40 cm. Quando em cultivo isolado, a copa apresenta forma arredondada, com diâmetro de projeção variando de 3 a 5 m. As folhas são simples, opostas, ovadas ou ovado-oblongas, de bordos lisos, ápice atenuado-acuminado a obtuso, base obtusa a subcordada, às vezes atenuada ou aguda, de dimensões variando de 2,5 a 7 cm de comprimento por 1,2 a 3 cm de largura, de coloração verde-escura, lustrosas e com consistência membranácea. O pecíolo mede entre 1 e 2 mm, podendo chegar a 5 mm. As flores são bissexuais, reunidas em fascículos de disposição axilar formados por 2 a 6 unidades, em pedúnculos que variam de 1 a 3 cm de comprimento. As sépalas são oblongas, com 3 a 4 mm de comprimento. As pétalas, em número de 4, são livres, pubérulas e brancas (Figura 2a). O estilete é filiforme e o estigma é capitado (Sanchoatene, 1989). Os estames são numerosos, e o ovário é ínfero, bilocular, com número superior a 30 óvulos (Franzon, 2004).



Fotos: Américo Wagner Jr.

Figura 2. (A) Flores de pitangueira, (B) detalhe dos frutos, escuros e, (C) vermelhos Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

Os frutos são bagas globosas, coroadas pelo cálice persistente, com os pólos achatados e dotados de 7 a 8 sulcos no sentido longitudinal (Figura 2b). Quando inicia o processo de maturação, o epicarpo passa de verde para vermelho e deste até quase preto (Sanchotene, 1989). Entretanto, algumas plantas apresentam frutos de cor laranja ou vermelha, mesmo quando já atingiram a maturação (Franzon, 2004).

Os frutos apresentam 1 a 2 sementes, esporadicamente 3 a 4 e excepcionalmente acima de 4 sementes (Franzon, 2004). As sementes são branco-acinzentadas, medindo, no sentido longitudinal cerca de 7 a 10 mm, e na região mediana de 9 a 14 mm. O tegumento é bastante aderente à semente e apresenta coloração verde-clara (Sanchotene, 1989).

A pitangueira pode ser considerada auto-fértil pois o pólen germina e cresce no pistilo da própria flor, chegando até os óvulos. Entretanto, ela precisa de agente polinizador, pois as anteras estão, em geral, em plano inferior ao estigma (Franzon, 2004).

CEREJEIRA-DO-RIO-GRANDE, ou cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.)

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Phyllocalyx involucratus* (DC.) Berg; *Phyllocalyx laevigatus* Berg; *Eugenia laevigata* (Berg.) Legr.

Ocorre no Brasil, em uma área que se estende do Rio de Janeiro e sul de Minas Gerais até o Rio grande do Sul, e também no Paraguai, Uruguai e Argentina (Mattos, 1985). Árvore de porte médio, com até 15 m de altura e tronco retilíneo e cilíndrico. A casca é lisa e com deiscência em placas, variando de cor com a idade, passando do esverdeado até o castanho-acinzentado. A copa, longa, estreita e de ramificação ascendente, possui densa folhagem verde-escura-brilhante perenifólia ou semidecídua. Os ramos novos são achatados, inicialmente pubéculos e mais tarde glabros. As folhas são opostas, simples e coriáceas, variando de elíptico-oblongas a oblongo-lanceoladas, medindo entre 6 e 7 cm de comprimento, por 1 a 3 cm de largura, com ápice acuminado-obtuso, margem inteira, base cuneado-decorrente no pecíolo (Marchiori e Sobral, 1997). As flores formam-se nos ramos do ano. De cada axila parte um pedúnculo unifloro com 1 a 3 cm. Duas brácteas verdes, foliáceas, opostas e cordiformes protegem o conjunto floral. Estas, com a abertura da flor, assumem a posição horizontal. As flores são bissexuais, formadas por 4 sépalas livres, lanceoladas, dispostas em cruz, medindo entre 8 e 12 mm de comprimento e entre 3 e 5 mm de largura. Em alternância às sépalas encontram-se as pétalas, também livres, dispostas em cruz e em número de 4. As pétalas são brancas. Os estames são numerosos, dispostos em 2 verticilos, com os mais curtos no centro e os mais longos na periferia do disco. O gineceu é verde-claro e mede cerca de 1 cm de altura (Sanchoatene, 1989). Os frutos, lisos e coroados por sépalas foliáceas persistentes, de 7 a 15 mm, são bagas oblongas, vermelhas, até roxo-escuras, conforme o estágio de maturação (Marchiori e Sobral, 1997). Medem 2,5 cm de comprimento e, na região de maior largura, 2,0 cm. Em corte longitudinal encontra-se o mesocarpo suculento, o qual envolve o endocarpo, representado por caroços que variam de 1 a 5, branco-esverdeados, arredondados, com cerca de um cm de diâmetro (Sanchoatene, 1989).

UVALHEIRA (*Eugenia pyriformis* Camb.)

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Pseudomyrcianthes pyriformis* (Camb.) Kausel; *Eugenia uvalha* Camb.

É nativa das bacias dos rios Paraná e Uruguai, desde São Paulo até Corrientes, na Argentina, e no Rio Grande do Sul. Donadio et al. (2002) citam a existência de duas variedades botânicas de uvalheira, *E. pyriformis* var. *uvalha* e *E. pyriformis* var. *argentea*. Segundo estes mesmos autores, esta espécie também é nativa no Paraguai e Argentina.

É uma árvore de até 15 m de altura e 20 a 40 cm de D.A.P. (diâmetro na altura do peito).



Fotos: Américo Wagner Jr.

Figura 3. (a) Plantas de uvalheira, (b) detalhe dos frutos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

De copa alongada (Figura 3a), com ramificação ascendente, folhagem verde-clara e ramos finos, achatados, providos de pubescência serícea até velutínea. Apresenta casca pardo-clara-acinzentada, descamante e com fissuras pouco profundas, as quais deixam cicatrizes mais claras. As folhas são opostas, coriáceas e oblongo-lanceoladas, medindo de 3 a 7 cm de comprimento por 0,8 a 1,8 cm de largura. Ligeiramente pubescentes na face inferior do limbo e pecíolo, com ápice atenuado-obtuso, base aguda e nervura principal muito saliente na face inferior.

As flores são brancas e produzidas em dicásios trifloros longamente pedunculados, com 2 a 2,5 cm de comprimento, algumas vezes solitários (Marchiori e Sobral, 1997). O fruto é do tipo baga-piriforme (Figura 3b), com comprimento variando entre 2 e 2,5 cm, amarelo, sucoso, ácido e pubescente (Mattos, 1978).

ARAÇAZEIRO (*Psidium* sp. Linnaeus)

Família: *Myrtaceae*

Neste gênero encontram-se mais de 100 espécies. No Rio Grande do Sul, foram coletadas cinco espécies: *Psidium australe* Cambessèdes, *P. cattleyanum* Sabine, *P. incanum* (Berg) Burret, *P. luridum* (Sprengel) Burret e *P. pubifolium* Burret (Marchiori e Sobral, 1997).

Psidium cattleyanum Sabine

Sinonímia: *Psidium littorale* Raddi; *P. variabile* Berg.; *P. coriaceum* Berg; *P. coriaceum* var. *obovatum* Berg; *P. coriaceum* var. *grandifolium* Berg; *P. cattleianum* var. *coriaceum* (Berg) Kiaerskou.

Apresenta extensa área de ocorrência na costa atlântica brasileira, desde a Bahia até o nordeste do Uruguai. Diferencia-se das demais espécies do gênero por ser um arbusto ou arvoreta, com mais de 1,5 m de altura, com cálice fechado no botão, o qual, na antese, rompe-se em lobos irregulares (Marchiori e Sobral, 1997).

O sistema radicular é pivotante, o tronco é tortuoso, de casca fina castanho-avermelhada-escura. As folhas são simples, opostas, glabras, coriáceas, verde luzentes, obovadas, de ápice curtamente atenuado, arredondado-mucronado ou apenas arredondado e base cuneada. As dimensões do limbo variam de 5 a 9 cm de comprimento por 2,5 a 5 cm de largura, presas a pecíolos de 4 a 10 mm. As flores nascem nos ramos do ano, com coloração branca (Figura 4a), diclamídeas, pentâmeras, hermafroditas, zigomorfas, solitárias, presas a pedúnculos unifloros, opostos, de disposição axilar ou partindo de ramos desnudos. Os estames são numerosos, exsertos, dispostos em várias séries, com filetes brancos e anteras amarelas. Apresenta ovário ínfero, com 3 a 4 lóculos, e com numerosos óvulos por lóculo, dispostos em duas fileiras verticais, aderidos a uma placenta que se

projeta em direção ao centro do lóculo. O estilete é filiforme e o estigma capitado ou peltado (Sanchoatene, 1989).



Figura 4. Flores de araçazeiro e tipos de frutos (amarelo e vermelho) existentes no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

Os frutos são bagas globosas, piriformes, ovóides ou achatadas, coroadas pelo cálice, de consistência semelhante ao epicarpo (Figura 4b). Apresentam dimensões variáveis. O epicarpo é amarelo ou vermelho e o endocarpo apresenta coloração amarelo-claro a branco, ou vermelho, clareando em direção ao centro. As sementes são numerosas (Sanchoatene, 1989).

Há algumas dúvidas sobre o modo de reprodução de *P. catleyanum*. Propenoe (1920) referia-se ao fato dessa espécie ser normalmente propagada por sementes, sendo a variabilidade entre os "seedlings" de uma mesma planta, menor do que a variabilidade entre "seedlings" oriundos de mães diferentes. Cheyhiyam (1988) considera esta espécie como auto-incompatível, enquanto Teatota et al. (1970) concluíram que a espécie é auto-fértil.

Estudos sobre germinação *in vivo* e *in vitro* de grãos de pólen, observações sobre a meiose e análises isoenzimáticas em diversas populações de *P. catleyanum* levaram à hipótese de que pelo menos

parte das sementes são apomíticas, originando clones da planta mãe (Raseira et al., 1994).

JABUTICABEIRA - *Plinia trunciflora* (Berg) Kausel

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Eugenia cauliflora* Miq.; *Eugenia cauliflora* DC.; *Myrciaria trunciflora* Berg

A jabuticabeira (*Myrciaria* spp.), espécie tipicamente brasileira, ocorre em vários centros de diversidade, principalmente na região da Caatinga no Nordeste e no Centro Sul e Sudeste. Também ocorre no Brasil Central, no Cerrado, Mata Atlântica e Mato Grosso do Sul, na região do Pantanal. O nome indígena é *iapoti kaba* e, significa frutos em botão (Donadio et al, 2002).

É uma árvore de até 15 m de altura e com 40 cm de D.A.P., com tronco geralmente reto, cilíndrico, com casca lisa, castanho-acinzentado, e com deiscência em pequenas placas (Marchiori e Sobral, 1997).

Foto: Américo Wagner Jr.



Figura 5. Jabuticabeira em frutificação. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

Forma uma copa arredondada, com ramificação ascendente e densa folhagem perene. As folhas são opostas, inteiras, lanceoladas e medem de 6 a 7 cm de comprimento por 2 a 3 cm de largura, com ápice agudo acuminado e base obtusa. Apresenta pecíolo curto, medindo 2 a 3 mm de comprimento. As flores são brancas e encontram-se dispostas em racemos multifloros de pedúnculo muito curto. Aparecem em ramos grossos, desprovidos de folhas, ocorrendo a cauliflora (Figura 5). Os frutos são bagas globosas de cor preta (Marchiori e Sobral, 1997).

GUABIROBEIRA - *Campomanesia xanthocarpa* Berg

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Campomanesia malifolia* Berg

Apresenta distribuição natural que se estende desde Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, até o norte do Uruguai e província de Corrientes, na Argentina. A guabirobeira tem origem em várias regiões do Brasil, existindo mais de uma espécie conhecida, tais como: *C. xanthocarpa*, *C. fenzliana*, *C. eugenoides*, *C. pubescens* e *C. lineatifolia*, sendo que a primeira é nativa desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, enquanto que as demais se espalham desde o Brasil Central até o Sul do País. *C. lineatifolia* ocorre na Amazônia ocidental do Brasil e oriental do Peru, até a colombiana e boliviana (Donadio et al., 2002).

É uma árvore de até 15m de altura e com 30 a 70 cm de D.A.P., com tronco provido de caneluras e casca pardo-acinzentada, com deiscência em tiras delgadas. A copa é arredondada em indivíduos isolados, com folhagem densa verde-clara, semidecidual. Apresenta ramos glabros, amarelo-claros ou acinzentados (Marchiori e Sobral, 1997). As folhas são simples, opostas, ovalado-oblongas, glabras, às vezes assimétrica e raramente arredondadas, com ápice agudo ou acuminado. Medem de 3,5 a 8 cm de comprimento por 2,5 a 4,5 cm de largura, estando presas a um pecíolo de 0,6 a 1,1 cm de comprimento. A região dorsal da epiderme é verde mais clara com nervação mais saliente do que na região ventral. O bordo é liso, mas apresenta uma ondulação característica que faz a folha parecer crespa. As folhas, quando maceradas, são fortemente aromáticas (Sanhotene, 1989).



Foto: Bernardo Ueno

Figura 6. Frutos de guabiroba.

As flores são brancas, hermafroditas, zigomorfas, partindo de pedúnculos unifloros, com 1 a 3 cm de comprimento, solitários ou em grupos, situados sobre ramos do ano. O cálice é formado por 5 sépalas, levemente pubescentes. A corola é constituída por 5 pétalas obovadas. Os estames são numerosos, com cerca de 8 mm de comprimento. O ovário é ínfero, podendo conter até 16 lóculos, bisseriados. O estilete mede 5 mm de altura, com estigma capitado ou peltado. O receptáculo floral é plano e glabro. Os frutos são bagas globosas, achatadas nos pólos, coroadas por sépalas verde-arroxeadas, suspensos por um pedúnculo com cerca de 2 cm de comprimento (Figura 6). O epicarpo é liso, fino e, quando maduro, amarelo. O endocarpo é doce, amarelo, succoso, abrigando de 1 a 32 sementes. As sementes são ovaladas e achatadas, com tegumento fino, amarelo-pardo, salpicado com pontos róseos e levemente verruculoso, apresentando glândulas contendo óleo essencial (Sanchoatene, 1989).

FEIJOA (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Feijoa sellowiana* (Berg) Berg; *Feijoa obovata* (Berg) Berg; *Feijoa schenckiana* Kiaerskou; *Orthostemon sellowianus* Berg; *Orthostemon obovatus* Berg.



Fotos: Américo Wagner Jr.

Figura 7. (a) Flores de feijoa, (b) detalhe dos frutos, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

É nativa no Uruguai, Argentina e campos sul-brasileiros. Árvore pequena, com até 5 m de altura, ou arbusto. Apresenta tronco curto e tortuoso, com casca parda descamante e folhagem discolor. As folhas, com pecíolo de 0,5 a 0,9 cm de comprimento, variam de ovais a obovadas, medindo de 4 a 6 cm de comprimento por 2 a 4 cm de largura, com ápice obtuso ou arredondado, base aguda, cor verde-escura na face superior e branco-tomentosa na inferior (Marchiori e Sobral, 1997). Os pedúnculos são sub-erectos, pubescentes, axilares, solitários, unifloros, sobre ramos do ano. O botão floral apresenta a extremidade globosa e a metade inferior cilíndrico-obovada, viloso, contraído na base do cálice, com duas bractéolas caducas, pubescentes, oblongo-lanceoladas (Figura 7a). O cálice apresenta 4 sépalas desiguais, ovadas, dobradas para baixo, obtusas, duas externas menores e duas externas maiores, velútineas em ambas as faces. As pétalas, em número de 4, são obovadas, ciliadas, glandulosas, carnosa, comestíveis, brancas por fora e purpúreas na face interna. Os estames são numerosos, erectos, avermelhados e com anteras ovadas (Mattos, 1986). Em média, a flor apresenta 60 estames (Ducroquet et al., 2000).

O ovário é tetralocular, multiovular e com óvulos anátropos, inseridos na extremidade das lamelas justapostas que se dirigem para o interior dos lóculos. O estilete é purpurino, do mesmo tamanho, ou ligeiramente maior que os estames. O estigma é captado (Mattos, 1986). O fruto é uma baga, de cor verde-escuro podendo ter matiz avermelhado (Figura 7b), coroado por 4 sépalas persistentes (Marchiori e Sobral, 1997).

A feijoa é, em geral, uma espécie de fecundação cruzada, embora existam clones auto-férteis (Ducroquet et al., 2000). A flor apresenta dicogamia por protoginia (Stewart e Craig, 1989), os estames situam-se acima do plano das anteras (Degenhardt et al., 2001) e alguns estudos relatam esta espécie como auto-incompatível (Finardi et al., 2002).

GUABIJU (*Myrcianthes pungens* (Berg) Legr.)

Família: *Myrtaceae*

Sinonímia: *Eugenia pungens* Berg; *Acreugenia pungens* (Berg) Kausel.

Outros nomes comuns para esta espécie são: guabiroba-açu, guabiraguaçu, guajaraí-da-várzea e guavira-guaçu. Ocorre desde o Estado de São Paulo até o norte do Uruguai, alcançando a Bolívia, Paraguai e Argentina. Árvore de porte médio a grande, com até 27 m de altura e 60 cm de D.A.P. e sistema radicular pivotante. O tronco é comumente tortuoso com casca lisa, acinzentada, deiscente por pequenas placas que deixam manchas amareladas na superfície do tronco. A copa é arredondada e perenifólia. Os ramos jovens são pilosos e com aspecto aveludado (Marchiori e Sobral, 1997). As folhas são simples, opostas, ovaladas, com bordos lisos, base atenuada e com ápice cuspidado terminado por um acúleo. São verde-escuras, luzentes, rijas, subcoriáceas, com 3 a 7 cm de comprimento e 1,5 a 5 cm de largura. Os pecíolos são pubescentes e, em média, com 0,6 cm de comprimento. A nervação secundária é numerosa e proeminente em ambas faces da epiderme. As flores, com 1,5 a 2,0 cm de diâmetro, partem em tufo, de ramos do ano e de pedúnculos com cerca de 0,7 a 2,0 cm de comprimento. São hermafroditas, claras e muito vistosas.

Os estames são numerosos, com filetes brancos e anteras amarelas. A corola é constituída por 4 pétalas livres, branco-esverdeadas, com consistência membranácea e delicada. As pétalas ocupam os espaços entre as sépalas e, na antese total, dobram a face dorsal sobre o cálice. As sépalas são menores do que as pétalas, em número de 4, verde-escuras, subcoriáceas, pubescentes, côncavas, opostas duas a duas, levemente concrecidas na base dando continuidade ao receptáculo floral, este também pubescente, esbranquiçado e ovalado, com cerca de 0,3 cm de altura. Os frutos são bagas pubescentes, com aspecto aveludado e de forma oblata. O epicarpo passa de verde-acastanhado ao marrom avermelhado e, finalmente, ao preto. É coriáceo, aderente ao endocarpo. O endocarpo é carnoso, branco-amarelado, adocicado, adstringente (e com maior ou menor sensação de pungência), com 1 a 2 sementes reniformes, lisas, esverdeadas e com tegumento fino.

ARATICUM (*Rollinia sylvatica* (St. Hil.) Mart.)

Família: *Annonaceae*

Sinónimia botânica: *Annona sylvatica* St. Hil., *A. silvestris* Vell., *Rollinia exalbida* (Vell.) Mart., *A. fagifolia* St. Hil. & Tul., *A. cherimola* auct. nom Mill.

Ocorre desde o Estado da Bahia até o Rio Grande do Sul. Árvore de porte médio, no máximo 10 m de altura e tronco chegando até 40 cm de diâmetro. A copa é globosa com densa folhagem pereniforme, verde-escura. A casca é rugosa, castanho-acinzentada e os galhos são marrons, ferrugíneo-tomentosos, com lenticelas bem visíveis nas extremidades. As folhas são simples, papiráceas, alternas e geralmente obovadas, medem de 8 a 12 cm de comprimento por 3 a 6 cm de largura, com ápice de forma bastante variada (agudo-acuminado, arredondado, obtuso, raramente emarginado), com margem inteira e base aguda. O pecíolo é profundamente sulcado, com 0,5 a 1,3 cm de comprimento, apresenta densos pêlos, curvos, enovelados e adpressos. Na face abaxial do limbo destaca-se a densa cobertura de pêlos eretos, curvos ou crespos (Marchiori, 1997).

As flores são hermafroditas, com cálice composto por três sépalas unidas entre si. A corola é gamopétala, hexâmera, com 3 pétalas externas maiores formando expansões cônico-arredondadas e 3 internas bem menores. Os estames dispõem-se sobre um eixo convexo. Os carpelos são numerosos, uniovulados e com estigma capitado (Sanchoatene, 1989). Os frutos são globosos e amarelos, apresentam superfície rugosa, com aréolas bem demarcadas. As sementes são de cor escura e com cerca de 1 cm de comprimento. São envoltas por uma polpa comestível, firmemente aderida à sua superfície (Marchiori, 1997).

Referências Bibliográficas

CHEYHIYAN, N. Stigma receptivity, flower seedling. Flower abnormality and pollination studies in *Psidium* sp. Madras **Agricultural Journal**, Australian, v. 75, p. 29-32, 1988.

DEGENHARDT, J.; ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; DUCROQUET, J.P.; NODARI, R.O. Morfologia floral da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*) e suas implicações na polinização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, p. 718-721, 2001.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. **Goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 66 p. (Frutas Nativas, 5).

FINARDI, C.; MATHIONI, S.M.; SANTOS, K.L.; DUCROQUET, J.P.; ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Caracterização da polinização em goiabeira serrana (*Acca sellowiana*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais**. Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

FRANZON, R.C. **Caracterização de mirtáceas nativas do Sul do Brasil**. 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: myrtales**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 304 p.

MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das angiospermas**: das magnoliáceas às flacurtiáceas. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 271 p.

MATTOS, J.R. **Frutos indígenas comestíveis do Rio Grande do Sul** . Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis. 1978, 31p.

MATTOS, J.R. **Cerejeira-do-mato**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis. 1985. 13 p.

MATTOS, J.R. **A goiabeira serrana**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis. 1986. 84 p.

PROPONOE, W. **Manual of tropical and subtropical fruits** . New York: Mcmillan, 1920. 474 p.

RASEIRA, M.C.; RASEIRA, A.; AUGUSTIN, E. Reprodução do araçazeiro, *Psidium cattleianum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1994, Salvador. **Anais**. Salvador: SBF, 1994. p. 995-996.

SANCHOTENE, M.C.C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana** . 2. ed. Porto Alegre: SAGRA, 1989. 306 p.

STEWART, A.M.; CRAIG, J.L. Factors affecting pollinator effectiveness in *Feijoa sellowiana*. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science** , Nova Zelândia, v. 17, p. 145-154, 1989.

TEAOTIA, S.S.; PHOGOT, K.P.S.; SRISVATAVA, V.S. Blossom biology studies in *Psidium* species. **Progressive Horticulture** , Wellington, v.2 , n.3, p. 101-112, 1970.

Glossário

ACUMINADO - folha que apresenta ponta aguda e comprida.

CANELURAS - ranhura cavada, sulco aberto verticalmente.

CAPITADO - em forma de cabeça, provido de uma cabeça.

CAULIFLORIA - fenômeno típico de certas plantas que produzem flores, e posteriormente, frutos, no tronco e em ramos velhos.

CILIADAS - provido de cílios.

CORDADO - em forma de coração.

CUNEADO - em forma de cunha.

D.A.P. - diâmetro na altura do peito, diâmetro a uma altura de 1,30 m.

DECORRENTE - folha cuja base se estende além do ponto de inserção no caule, tornando-o alado.

DICÁSIO - tipo de inflorescência em que o eixo principal termina em flor após formar dois ramos os quais, após formarem dois ramos cada, terminam em flor, e assim sucessivamente.

DICLAMÍDEO - flor provida de dois envoltórios.

GAMOPÉTALA - de pétalas fundidas, concrecidas.

MUCRONADO - provido de apêndice pontiagudo, diz-se do órgão que termina de forma abrupta em ponta curta.

OBTUSO - folha, ou outros órgãos laminares, cujos bordos formam, no ápice, um ângulo obtuso.

PELTADA - folha, ou outro órgão de natureza foliar, cujo pecíolo se insere no meio, e não na base de sua lâmina.

PENTÂMERA - flor, ou uma de suas partes, organizada à base do número 5.

PUBÉRULO - ligeiramente pubescente.

SERÍCEO - coberto de pêlos finos, geralmente curtos e aplicados sobre a superfície do órgão que tem brilho de seda.

VELUTÍNEO - de consistência e brilho de veludo.

VILOSO - cheio de pêlos longos.

ZIGOMORFA - flor com um só plano dividindo-a em duas metades laterais simétricas.

Características fenológicas e morfológicas, floração e maturação dos frutos de mirtáceas frutíferas nativas do sul do Brasil

Rodrigo Cezar Franzon
Maria do Carmo Bassols Raseira

Introdução

Um dos aspectos importantes de se conhecer refere-se à fenologia das espécies, principalmente no que diz respeito ao ciclo de floração e frutificação. Neste capítulo, abordaremos as principais espécies de mirtáceas frutíferas do sul do Brasil, no que se refere à época de floração e maturação dos frutos, bem como ao desenvolvimento do órgão floral de algumas destas espécies. Este conhecimento é fundamental para planejar cruzamentos em programas de melhoramento genético e também para o manejo da espécie.

FEIJOA (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)

Conforme referido, no capítulo anterior, a feijoa ocorre naturalmente no Paraná, em Santa Catarina, no Rio Grande do Sul e, em parte do Uruguai e Argentina. Em Santa Catarina, ocorre principalmente nas áreas com altitude acima de 800m e, com maior frequência, acima de 1000m (Ducroquet e Hickel, 1991). No Rio Grande do Sul, ocorre na Serra Gaúcha e em áreas de menor altitude (Sudeste do estado) (Donadio et al., 2002).

A época de florescimento da feijoa, na região de Videira, SC, se estende desde o início de outubro até meados de novembro (Ducroquet e Hickel, 1991). Na região de Pelotas, RS, vai do início de

outubro até o final de novembro e, dependendo das condições climáticas, até a primeira semana de dezembro.

Em observações realizadas na Embrapa Clima Temperado (CPACT), em Pelotas, RS, observou-se que existe grande diferença entre os distintos clones desta espécie, em relação ao período de floração. Enquanto alguns clones encontram-se em fase final de floração, outros estão apenas no início. Da mesma forma, Ducroquet e Hickel (1991) observaram diferenças no período de floração entre diversos acessos de feijoa, nas condições de Videira, SC. Segundo estes mesmos autores, o tempo médio entre o início e final de floração, para um mesmo clone, é de cerca de 25 dias.

Ducroquet e Hickel (1991) propuseram uma metodologia para classificar os estádios fenológicos da floração da feijoa, acompanhando o desenvolvimento do órgão floral em plantas do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) desta espécie em Videira, SC. Seguindo o esquema proposto em 1991, foi observada a fenologia da floração da feijoa no município de Pelotas, RS, em plantas do Banco de Germoplasma de fruteiras nativas da Região Sul, mantido pela Embrapa Clima Temperado.

Até o final de setembro, é muito difícil diferenciar, visualmente, as gemas que darão origem às flores. As gemas floríferas são facilmente identificadas a partir do estágio B (Figura 8), que corresponde a pequenos botões florais globosos e esbranquiçados. Estes botões desenvolvem-se até atingir o estágio C, que corresponde ao tamanho de uma ervilha. Esta passagem do estágio B até C leva, em média, oito dias. O estágio C é o mais prolongado, por um período de aproximadamente 16 dias até atingir o estágio D, onde começam a aparecer as pétalas, porém, o botão permanece fechado. Deste estágio até o estágio de balão (estágio E), onde as pétalas começam a ficar descompactadas, porém ainda fechadas, são necessários mais quatro dias. Ducroquet e Hickel (1991) observaram que é neste estágio que o estigma começa a emergir para fora das pétalas, e, segundo Stewart (1987), neste momento o estigma já é receptivo ao pólen. Aproximadamente um dia após, já é possível visualizar todos os estames com suas anteras vermelhas para fora das pétalas, bem como a coloração avermelhada da parte interior destas e, o pistilo totalmente

exposto (estádio F1), no mesmo nível das anteras ou acima destas, sendo variável de acordo com o genótipo. Mais um dia e a flor está completamente aberta (estádio F2), com as pétalas na posição horizontal, e expondo suas numerosas anteras, que durante a transição do estágio F1 para F2 tornam-se deiscentes, liberando grande quantidade de pólen, de coloração amarela.



Foto: Bernardo Ueno

Figura 8. Estádios fenológicos de floração da feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004. (Franzon, 2004). Baseado nos critérios propostos por Ducroquet e Hickel (1991).

O tempo total desde o estágio B até a completa abertura da flor (estádio F2) é, em média, de 30 dias, podendo ocorrer pequenas variações entre anos, dependendo das condições climáticas.

Aproximadamente dois a três dias após a abertura da flor, ocorre a queda das pétalas, ou o que resta destas (estádio G), e mais três a quatro dias caem todos os estames, ficando apenas o estilete da flor (estádio H). Deste ponto até a queda do estilete (estádio I), são necessários mais seis a sete dias. O tempo total desde o estágio B até

a queda do estilete (estádio I) é de, aproximadamente, 40 dias, mesmo período observado por Ducroquet e Hickel (1991). Segundo Ducroquet et al. (2000), a queda dos estames ocorre antes do que a das pétalas.

Segundo Ducroquet e Hickel (1991), nas condições edafoclimáticas de Videira, SC, a variabilidade na maturação dos frutos entre clones é muito grande, iniciando no final de fevereiro e terminando no início de junho. Segundo Donadio et al. (2002), em algumas regiões a maturação ocorre entre janeiro e março.

A flor da feijoa apresenta em média 60 estames e o estigma situa-se no mesmo nível das anteras ou acima destas (Ducroquet et al., 2000), sendo esta distância variável com o genótipo. Degenhardt et al. (2001) estabeleceram três classes para essa distância entre estigma e anteras: 1) menor do que 0,4cm; 2) entre 0,5 e 0,9cm; e 3) maior do que 1,0cm, e observaram que a maioria das plantas do BAG de feijoa da Estação Experimental da Epagri, São Joaquim, SC, encontram-se na classe 2 (entre 0,5 e 0,9cm). Estes autores também classificaram esta espécie em relação à disposição dos estames na flor, radial ou aleatória, e observaram uma distribuição bastante uniforme entre as duas classes.

Segundo Stewart e Craig (1989), a flor é bispórica e longistilada, com tendência à dicogamia por protoginia, pelo fato de o estigma tornar-se receptivo 24 horas antes da deiscência das anteras, porém permanecendo receptivo por mais 10 horas após a deiscência. Entretanto, Ducroquet et al. (2000) relatam a existência de clones autocompatíveis.

Finardi et al. (2002) estudaram o efeito de diferentes tratamentos, relacionados à polinização, na frutificação desta espécie. As observações foram feitas em três épocas, aos 30, 60 e 90 dias, em 25 clones e, os maiores valores de frutificação efetiva foram obtidos com polinização cruzada manual, sendo, em média, 69,6%, 66,0% e 52,0%, respectivamente. Em polinização livre, obtiveram, respectivamente, 67,8%, 32,2% e 15,0% de frutificação efetiva. Estes autores citam que a causa da redução das médias, principalmente no tratamento de polinização livre, seja em decorrência da queda dos frutos ou, por algum tipo de seleção. Nos tratamentos

de autopolinização e autocompatibilidade houve formação de frutos em um único acesso, entretanto estes não vingaram, não havendo frutificação efetiva aos 90 dias. Nos tratamentos de anemofilia, entomofilia e agamospermia, não houve formação de frutos em nenhuma época de avaliação, demonstrando a necessidade de polinizador para esta espécie obter sucesso reprodutivo.

A polinização da feijoa é realizada principalmente por pássaros, que visitam as flores para comer suas pétalas e acabam por transferir o pólen ao roçar seu peito contra o estigma das mesmas. No Brasil, várias espécies de pássaros frugívoros garantem a polinização, tais como sanhaços, sabiás, saíras, gaturamos e tuques (Zimmermann e Orth, 1999; Ducroquet et al., 2000). Os insetos, principais agentes polinizadores de muitas espécies, na feijoa têm sua ação dificultada, devido à distância entre o estigma e anteras. Entretanto, insetos himenópteros da superfamília Apoidea também podem realizar a polinização. Hickel e Ducroquet (2000) relatam que, nas condições de Santa Catarina, as mamangavas de toco, (*Xylocopa augusti* e *X. frontalis*), e as de chão, (*Bombus atratus*), tocam o estigma e as anteras durante as visitas florais. Segundo estes mesmos autores, a *Apis mellifera* é ineficiente na polinização de plantas autoincompatíveis, mas pode polinizar as autocompatíveis.

A feijoa merece destaque não só pelos frutos, mas também pela suas flores. Esta espécie, além de poder ser utilizada em jardins, como planta ornamental, pode ter suas flores utilizadas em decorações de ambientes, e suas pétalas, que podem ser utilizadas em decorações de pratos especiais, como saladas, podendo inclusive ser consumidas, pois são carnosas e doces, com agradável paladar.

PITANGUEIRA (*Eugenia uniflora* L.)

A pitangueira é outra frutífera pertencente à família das mirtáceas. No Brasil, os centros de diversidade que têm a pitangueira como espécie nativa são o Nordeste/Caatinga, Sul/Sudeste, Brasil Central/Cerrado, e Mata Atlântica. O nome indígena é do tupi *pi´tãg*, que significa vermelho, em alusão à cor do fruto (Donadio et al., 2002). Os frutos podem ser consumidos *in natura* ou na forma de geléias, doces, sucos,

licor e sorvete, além de poder ser misturados com suco de outras frutas e bebidas lácteas.

Esta espécie é mantida pela Embrapa Clima Temperado no BAG de fruteiras nativas da Região Sul, em Pelotas, RS, onde vem sendo estudada, há alguns anos, com o objetivo de conservá-la e também de implantar um programa de melhoramento genético e desenvolver um sistema de produção para o cultivo em escala comercial.

Existem, na Embrapa Clima Temperado, dois tipos distintos de pitangueira e de origens diferentes: um coletado em mata nativa (doravante identificadas como "população A") e que produz uma vez durante o ano e, outro coletado na área urbana, em plantas de origem desconhecida e existentes há décadas em pátios residenciais ou de escolas (doravante identificadas como "população B"), que apresentam dois ciclos de produção no ano. A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), em Itambé, PE, também vem estudando esta espécie e, naquele estado, o cultivo da pitangueira vem crescendo nos últimos anos (Bezerra et al., 2002).

Para a pitangueira, as variações climáticas das diferentes regiões de cultivo determinam as épocas de florescimento e frutificação. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, essas fases podem ocorrer duas ou mais vezes durante o ano (Sanhotene, 1989). A floração normalmente ocorre de agosto a dezembro, podendo acontecer também de fevereiro a julho e, a frutificação de agosto a fevereiro, podendo ainda ocorrer entre abril e julho. Já no estado do Pernambuco, ocorrem duas épocas de frutificação, um de março a maio, com pico em abril, e outra de agosto a dezembro, com pico em outubro, se não ocorrer déficit hídrico (Bezerra et al., 2000).

A floração da pitangueira, assim como a da feijoa, ocorre de maneira escalonada entre os diferentes clones, e também entre as diferentes populações desta espécie ("A" e "B"). De modo geral, nas condições de Pelotas, RS, as plantas da "população A" iniciam a floração na terceira semana de setembro e finalizam na segunda semana de outubro. Para a "população B", inicia na primeira semana de setembro e termina na segunda semana de outubro.

A maturação dos frutos das plantas da "população A" inicia na metade de novembro e se estende por um mês, enquanto que para a "população B" inicia no final de outubro e se estende até a terceira semana de novembro.

Plantas da "população B" apresentam um segundo ciclo de floração e frutificação. A floração neste segundo ciclo inicia no mês de fevereiro e se estende até maio, enquanto que a maturação dos frutos se inicia no final de março e se estende até a chegada do frio, normalmente em meados de maio, podendo acontecer pequena variação entre anos, dependendo das condições climáticas.

Foi realizado o acompanhamento do órgão floral desta espécie, nas condições de Pelotas, RS e, foram representados os diferentes estádios fenológicos a partir de modificações que pudessem ser identificadas visualmente.

Os estádios fenológicos da pitangueira não são tão marcantes quanto na feijoa. O acompanhamento foi iniciado com o desenvolvimento do botão floral, tão logo pudesse ser observado, estágio B (Figura 9). Neste estágio, o botão floral tem forma globosa, de coloração verde clara. Aproximadamente sete a oito dias depois, o primeiro par de sépalas começa a se afastar (estádio C), mostrando o segundo par, porém não aparecem as pétalas. Neste estágio o botão floral dobra de tamanho e apresenta coloração verde, em tom mais escuro que o anterior. O cálice é formado por quatro sépalas e, de acordo com Bezerra et al. (2000), estas são oblongas-elípticas, sendo duas inteiras maiores que as outras duas.

Após oito a nove dias, começam a aparecer as pétalas, de coloração branca (estádio D), facilmente identificáveis pelo contraste com a cor verde das sépalas. O aparecimento das pétalas se dá junto com o afastamento do segundo par de sépalas. Após o primeiro sinal de aparecimento das pétalas, transcorrem mais quatro a cinco dias até o botão atingir o estágio de balão (estádio E), no qual já está bem desenvolvido, com as pétalas prestes a abrir e expor suas anteras e o estigma. Vem então a abertura da flor (estádio F), entre um e dois dias depois da fase de balão. O tempo necessário para passar da fase de balão para flor é muito dependente do clima e, sob temperatura muito

elevada, pode durar menos de um dia. Durante a abertura das flores as anteras também vão se tornando deiscentes, expondo grande quantidade de pólen, de coloração amarela.

O tempo total desde o estágio B até a abertura das flores (estádio F), nas condições de Pelotas, RS, é de aproximadamente 23 dias. As pétalas e os estames começam a cair aproximadamente dois a três dias após a antese, passando pelo estágio G e atingindo o H, respectivamente, e com mais cinco a sete dias cai também o estilete da flor (estádio I), iniciando o desenvolvimento dos frutos. O tempo total desde o estágio B até a queda do estilete (estádio I) é, em média, de 33 dias.

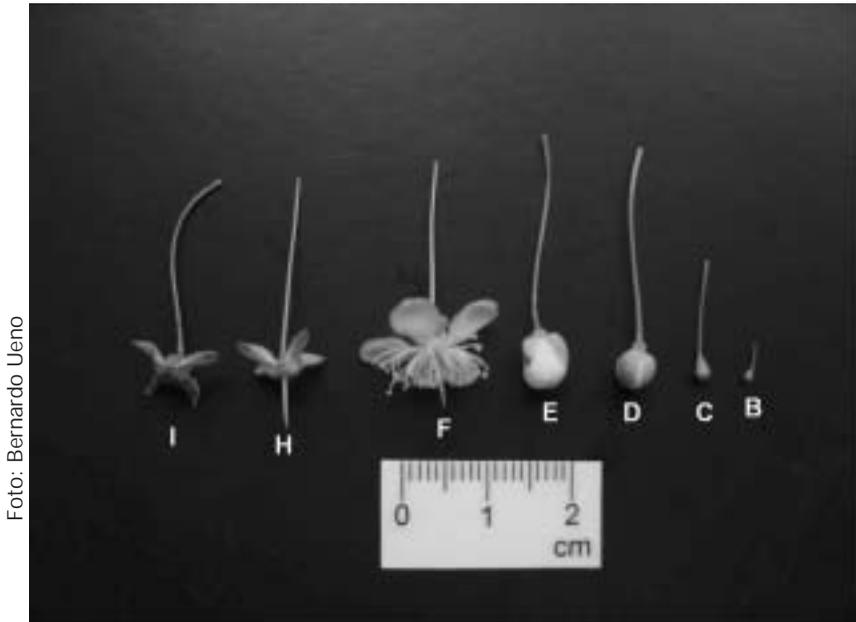


Foto: Bernardo Ueno

Figura 9. Estádios fenológicos de floração da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004. (Franzon, 2004).

Durante o desenvolvimento dos botões florais, um número significativo destes caem antes mesmo de atingir o estágio de flor. Em média, em dois anos de avaliação, 2002-2003 e 2003-2004, caíram 39% e 51%, respectivamente, sendo esta percentagem muito variável entre plantas (algumas apresentaram queda de 19% e outras até 62%). Outras flores caem após a antese.

As flores da pitangueira são hermafroditas, e ocorrem nas axilas das brácteas sobre a base dos ramos jovens ou do ano, de forma isolada ou fasciculada, em número de quatro a oito botões (Donadio et al., 2002). São formadas por quatro pétalas de cor branca e numerosos estames, estando o estigma localizado, normalmente, no mesmo nível ou acima das anteras (Franzon, 2004).

Franzon (2004) cita que, provavelmente, esta espécie seja autocompatível, mas necessita de agente polinizador para uma melhor frutificação e, que esta polinização seja feita, principalmente, por insetos polinizadores, especialmente abelhas melíferas e mamangavas. Estas, em busca de néctar, acabam carregando pólen de uma flor para outra, ou polinizando-a com pólen da própria planta.

CEREJEIRA-DO-RIO-GRANDE (*Eugenia involucrata* DC.)

Esta espécie adapta-se melhor em clima subtropical, mas foi distribuída para vários outros estados brasileiros, em áreas tropicais, principalmente no Sudeste, onde, em pomares caseiros, produz bem. Em Jaboticabal, SP, desenvolve-se bem e produz regularmente, embora a quantidade de frutos anual seja pequena. Também foi introduzida na Flórida, EUA, onde se adaptou medianamente bem (Donadio et al., 2002).

As frutas podem ser consumidas *in natura*, entretanto podem ser utilizadas para o processamento, na forma de doces, geléias e/ou sucos. Além disso, pode ser utilizada como planta ornamental, tendo em vista sua bonita forma e aparência.

Existem poucas informações sobre fenologia e ciclo reprodutivo desta espécie. Segundo Donadio et al. (2002), a cerejeira-do-rio-grande

apresenta floração no início da primavera, juntamente com a nova vegetação que surge em virtude da queda de parte das folhas velhas, durante o inverno. Segundo este mesmo autor, as flores ocorrem isoladas ou em grupos de duas a quatro, nas axilas foliares.

Sanchotene (1989) cita que a folhagem é persistente e, o florescimento ocorre, em geral, de setembro a novembro, enquanto que os frutos amadurecem entre outubro e dezembro.

Na região de Pelotas, a floração desta espécie é mais rápida do que outras mirtáceas frutíferas da região, como a pitangueira, a feijoa e a uvalheira, iniciando na segunda semana de outubro e finalizando entre o final de outubro e início de novembro. Este período é mais curto se for considerado um clone individualmente, podendo durar apenas pouco mais de uma semana. A maturação dos frutos dos clones mais precoces ocorrem no início de novembro, aproximadamente uma semana após o final da floração dos últimos clones, e se estende até a segunda semana de dezembro nos clones de floração mais tardia.

Assim como na pitangueira, nesta espécie os estádios fenológicos não são tão marcantes. Em trabalhos realizados em Pelotas, RS, foi acompanhado o desenvolvimento do órgão floral desta espécie, representando-se os diferentes estádios fenológicos a partir de modificações que pudessem ser identificadas visualmente.

No início, visualizam-se os pequenos botões florais envoltos por um par de brácteas lisas, de coloração verde e brilhantes. De acordo com Donadio et al. (2002), estas são brácteas foliáceas e podem ocorrer em número de até cinco. Este estágio foi denominado estágio B (Figura 10). O botão desenvolve-se e começam a aparecer as pétalas, no início de coloração verde clara e brilhosas (estádio C). As pétalas aparecem junto com as sépalas, ambas em número de quatro, pois estas últimas são pequenas, livres, e não conseguem encobrir as pétalas, como acontece, por exemplo, na pitangueira. A passagem do estágio B para o estágio C leva, aproximadamente, oito dias. O brilho das pétalas vai desaparecendo juntamente com a coloração verde e, a cor branca vai aparecendo. Essa mudança dura aproximadamente de seis a nove dias, denominada de estágio D. Em algumas plantas a ponta das pétalas apresenta coloração avermelhada ou rosa, e esta cor é visualizada já neste estágio, no ápice do botão, que corresponde à

extremidade das pétalas. Neste estágio, onde os botões encontram-se bem desenvolvidos, começam a ser observados os primeiros sinais de descompactação das pétalas. Depois de adquirir coloração branca, com mais dois a três dias o botão atinge o estágio de balão (estádio E), e no dia seguinte a flor já se encontra completamente aberta (estádio F), expondo seus numerosos estames de coloração branca e anteras podendo ser igualmente brancas ou levemente rosadas, com grande quantidade de pólen, de coloração branca, ao olho humano, pois quando observado em microscópio este parece ser incolor. O tempo total desde o estágio B até a abertura das flores (estádio F) é de aproximadamente 19 dias.

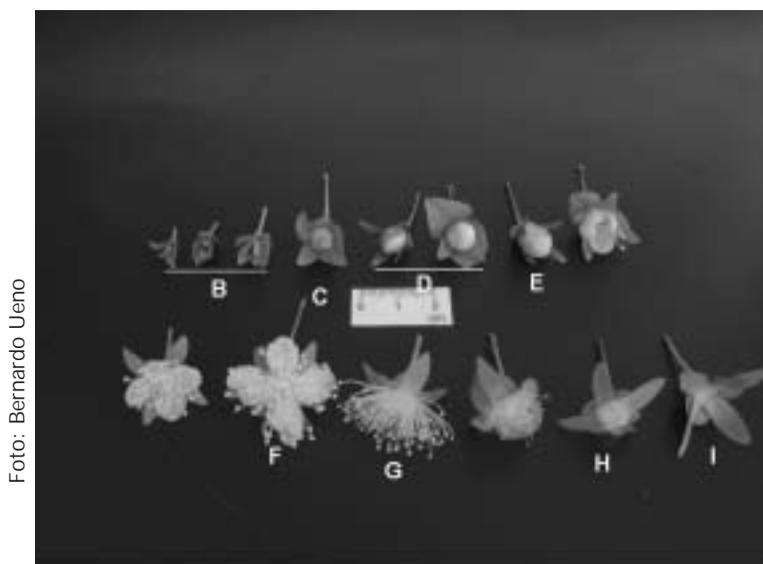


Figura 10. Estádios fenológicos de floração da cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004. (Franzon, 2004).

A queda das pétalas (estádio G) ocorre entre um e dois dias após a antese e, a queda dos estames (estádio H), três a quatro dias após. Para atingir o próximo estágio (I), que corresponde à queda do estilete, são necessários mais quatro a cinco dias. O tempo médio entre o aparecimento do botão floral e a queda dos estiletes, em uma mesma planta, é de 30 dias. O tempo médio de desenvolvimento dos frutos

desde a antese até a maturação é, em média, de 43 dias, nas condições de Pelotas, RS.

Ocorre queda de botões florais de cerejeira-do-rio-grande, antes da antese, porém é menor do que aquela verificada para pitangueira. Nos anos de 2002-2003 e 2003-2004, o índice foi em média, de 20% e, entre a antese (estádio F) e a queda do estilete (estádio I) de 6%.

UVALHEIRA (*Eugenia pyriformis* Camb.)

A uvalheira (*E. pyriformis* Camb.), conhecida também como uvaia, uvalha, uvaia-do-mato ou azedinha, é uma mirtácea, com algumas variedades originadas no litoral do Sul do Brasil e outras mais ao Norte do País (Andersen e Andersen, 1988).

O nome indígena tupi *iwa'ya* significa fruto ácido e deu o nome popular para esta espécie. Seus frutos são muito atraentes pela coloração amarela ou alaranjada e podem ser consumidos *in natura* ou utilizados para fazer sucos, sorvetes, geléias e doces.

A uvalheira floresce em diferentes épocas, nas regiões de ocorrência. Segundo Donadio et al. (2002), em Jaboticabal, SP, floresce de agosto a setembro, enquanto no sul do país é mais tardia, podendo se estender até fevereiro e, no Pantanal, até novembro. Para as plantas do BAG da Embrapa Clima Temperado, a floração inicia-se na terceira semana de dezembro e se estende até a segunda semana de fevereiro e, a maturação dos frutos é relativamente rápida, iniciando na terceira semana de janeiro e estendendo-se até o final de fevereiro, sendo variável dentre os diferentes clones.

Em plantas do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, foi acompanhado o desenvolvimento do órgão floral desta espécie e foram caracterizados os diferentes estádios fenológicos a partir de modificações que pudessem ser identificadas visualmente. As flores desta espécie são axilares, e seus botões são muito pequenos. Através de uma observação minuciosa nos ramos mais jovens, é possível observar os minúsculos botões florais, de coloração verde, forma globosa e tamanho aproximado de um milímetro aparecendo nas axilas

das folhas, isoladamente, ou em número de até três no mesmo pedicelo. Neste estágio, que foi denominado de estágio B, ainda não é possível diferenciar as estruturas do botão, como por exemplo, as sépalas que o envolvem no início de desenvolvimento. Com o desenvolvimento do botão, após aproximadamente 10 dias, pode-se observar, com cuidado, um pequeno afastamento do primeiro par de sépalas, assim como acontece na pitangueira. Este momento foi denominado de estágio C. O desenvolvimento do botão floral desta espécie é demorado, sendo o mais longo dentre as espécies existentes na Embrapa Clima Temperado e, a passagem pelo estágio C é a fase mais demorada no processo. O próximo estágio (estádio D) é marcado pelo primeiro sinal de aparecimento da coloração branca das pétalas, que acontece junto com o afastamento do segundo par de sépalas. A passagem do estágio C para o estágio D leva, aproximadamente, 40 dias. A partir deste ponto o desenvolvimento é rápido e, em quatro dias atinge o estágio de botão (estádio E). Entre um e dois dias após, a flor está completamente aberta (estádio F).

A fase de flor é rápida e a queda das pétalas ocorre um ou dois dias após a antese, atingindo o estágio G. Após um dia os estames caem (estádio H), restando apenas o estilete. Com mais cinco a seis dias ocorre a queda do estilete (estádio I) e o fruto começa a se desenvolver. O tempo total desde o aparecimento do botão floral até a queda dos estiletos, em uma mesma planta, foi de aproximadamente 63 dias, nas condições de Pelotas, no ciclo de 2002-2003. Os estádios fenológicos da uvalheira não foram ainda definidos, mas estes são muito semelhantes aos da pitangueira (Figura 9).

A queda de botões florais, assim como para a cerejeira-do-rio-grande antes de atingir o estágio de flor, pode chegar aproximadamente 20%. Entretanto, entre a antese e a queda do estilete, pode ser de 24%. Já o desenvolvimento dos frutos da uvalheira é rápido, sendo que o tempo entre a antese e a maturação é de, aproximadamente, 21 dias, naquele mesmo ano.

A uvalheira e a cerejeira-do-rio-grande apresentam comportamentos bem diferenciados. Enquanto que o desenvolvimento do órgão floral da uvalheira é demorado, o da cerejeira-do-rio-grande é rápido (Figura 11).

Já em relação ao desenvolvimento dos frutos, até a maturação, ocorre o contrário, rápido na uvalheira e demorado na cerejeira-do-rio-grande.

Na Figura 11 estão representados, graficamente, o desenvolvimento do órgão floral de quatro espécies frutíferas da família *Myrtaceae*, nativas do Sul do Brasil.

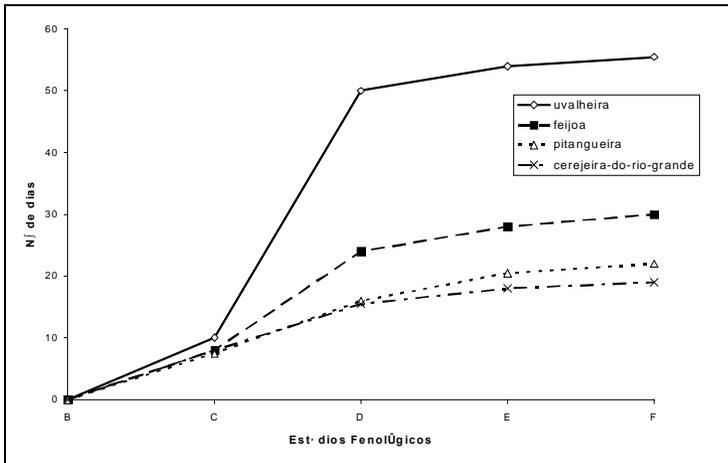


Figura 11. Desenvolvimento do órgão floral de quatro espécies frutíferas da família *Myrtaceae*, nativas do Sul do Brasil. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004. (Franzon, 2004).

OUTRAS MIRTÁCEAS NATIVAS DO SUL DO BRASIL

Além das espécies já citadas, destacam-se ainda outras frutíferas da família *Myrtaceae* no Sul do Brasil, dentre elas o araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine), a jabuticabeira (*Myrciaria* spp. Berg), a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg) e o guabiju (*Myrcianthes pungens* (Berg) Lerg.). A Embrapa Clima Temperado, no objetivo de preservá-las e estudar o seu potencial para exploração comercial, mantém estas espécies no Banco de Germoplasma.

Várias espécies são chamadas de jabuticaba, tais como: *M. coronata*, *M. oblongata*, *M. grandifolia*, *M. peruviana*, *M. aureana*, *M. phitrantha* e *M. cauliflora*. As jabuticabeiras vegetam mais de uma vez por ano,

sendo a principal e mais intensa no final do inverno e início da primavera, com as folhas novas recobrando a periferia da copa e lhe dando uma característica ornamental (Donadio et al., 2002).

Segundo Andersen e Andersen (1988), a jabuticabeira, na Zona da Mata Mineira, tem sua floração principal em agosto ou setembro, e a maturação dos frutos ocorre cerca de 30 dias após. Donadio et al. (2002) cita que, em condições tropicais, o crescimento dos frutos é lento nos primeiros 12 dias após o florescimento, mas muito rápido logo após este período, atingindo de 2 a 4g aos 20 dias, estabilizando-se aos 28 dias e, a maturação ocorre aos 30 dias após a antese. Em condições de clima ameno, como em Viçosa, MG, a maturação pode ocorrer até 45 a 50 dias após a antese.

A floração da jabuticabeira, acompanhada em plantas do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, é rápida, sendo que ocorreu, no ciclo de 2003-2004, da terceira semana de setembro e a metade de outubro. A maturação dos frutos também pode ser rápida, acontecendo nas duas primeiras semanas de novembro. Entretanto, esta espécie, neste mesmo ciclo, apresentou mais de uma floração, a partir do final de janeiro e a maturação dos frutos se estendeu até a chegada do frio, no final do mês de maio.

O araçazeiro (*P. cattleyanum*), em condições naturais, no sul do Brasil, floresce de outubro a novembro. Raseira e Raseira (1996) observaram que, em condições de cultivo, no Rio Grande do Sul, ocorrem duas épocas principais de florescimento, a primeira no final de setembro a outubro, e a segunda em dezembro. Em alguns anos, ainda é observada uma terceira floração, em março.

Teaotia et al. (1970) relatam que as gemas floríferas de *P. cattleyanum* var. *lucidum* necessitam de 59 dias para passarem do estágio de gema floral apenas visível para a antese. Raseira e Raseira (1996), embora não relatem o número de dias, observaram que este período, nas condições do Rio Grande do Sul, é longo e que a passagem pelos últimos estádios de desenvolvimento é bem mais rápida, especialmente no estágio de balão bem desenvolvido para a antese. Neste estágio, se a temperatura for alta, menos de 24 horas são suficientes para a antese.

Destaca-se também o guabiju, cujo nome indígena é *wa´bi* (comestível) *yu* (amarelo) (Donadio et al., 2002), espécie que é mantida pela Embrapa Clima Temperado. Segundo Donadio et al. (2002), o florescimento desta espécie, em condições naturais no Sul do Brasil, ocorre entre outubro e novembro e a maturação dos frutos se dá entre janeiro e fevereiro. Este autor cita, ainda, que nas condições de Jaboticabal, SP, esta espécie raramente floresce.

Nas plantas do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, a floração desta espécie, no ano de 2002, ocorreu em abundância nas três primeiras semanas de novembro, sendo este o primeiro ano de florescimento destas plantas. Entretanto, no ano seguinte não houve floração. Embora na literatura não se constate este tipo de informação, é de conhecimento popular que esta espécie apresenta alternância de produção. Porém, é importante que acompanhamentos sejam feitos nos próximos anos, para confirmar esta hipótese.

Segundo Donadio et al., (2000), a floração da guabirobeira se dá por um curto período de tempo, podendo ocorrer de setembro a novembro, e a maturação ocorre cerca de dois meses depois. Entretanto, não especifica estas épocas para cada espécie.

Nas condições de Pelotas, as plantas de guabirobeira (*C. xanthocarpa*) florescem entre a segunda semana de outubro e a metade do mês de novembro, enquanto que a maturação dos frutos começa na terceira semana de novembro e estende-se por um mês. Entretanto, a variabilidade entre os diferentes clones é grande, tanto no período de floração quanto no período de maturação dos frutos. Em média, considerando uma planta individualmente, o período de floração dura entre 10 e 15 dias e, o período de maturação entre 15 e 20 dias.

Na figura 12 estão representados o período de floração e maturação dos frutos, de algumas espécies frutíferas da família Myrtaceae nativas do sul do Brasil, na região de Pelotas, RS.

Nos trabalhos realizados em Pelotas, RS, não houve grandes diferenças, entre os dois anos avaliados, para o período de floração e maturação dos frutos das diferentes espécies bem como nas médias

de temperatura máxima e nas médias de temperatura mínima, em cada pântada - período de cinco dias. O mesmo foi verificado em relação ao número de horas de frio, sendo que ocorreram 316 e 311 horas abaixo de 7,2° C, para os anos de 2002 e 2003, respectivamente.

As pequenas diferenças observadas entre os dois anos, como, por exemplo, na época de floração da feijoa, podem ser devidas ao fato de se ter observado uma população formada por plantas oriundas de propagação sexuada.

Nas plantas do Banco de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, a uvalheira e a feijoa, além de apresentarem floração mais tardia, apresentam também floração mais prolongada, juntamente com a pitangueira. A cerejeira-do-rio-grande, juntamente com a jabuticabeira e o guabiju, são as que apresentam floração mais curta.

De modo geral, nas condições de Pelotas, RS, a floração da maioria das espécies ocorre de forma bem distribuída entre o final de agosto e metade de dezembro, enquanto que a maturação ocorre num menor espaço de tempo, entre o final de outubro e a terceira semana de dezembro (Figura 12). A uvalheira apresenta floração e maturação tardia, ocorrendo depois de todas as outras espécies.

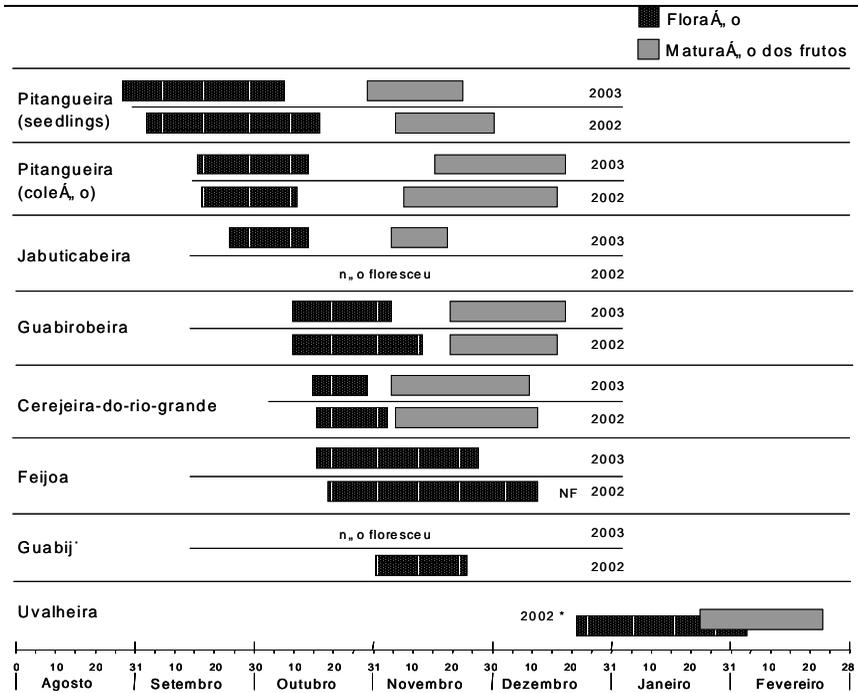


Figura 12. Época de floração e maturação dos frutos de diferentes espécies frutíferas da família Myrtaceae, nativas do sul do Brasil. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2004. (*) acompanhamento somente em 2002, o início da maturação foi antes do final da floração; NF = não frutificou. (Franzon, 2004).

As flores da pitangueira, da cerejeira-do-rio-grande, da uvaia, do guabiju, da guabirobeira e da jaboticabeira são muito atrativas para insetos polinizadores, principalmente abelhas e mamangavas. Estas últimas, devido ao seu tamanho, quando visitam as flores acabam por destruí-las, fazendo com que pétalas e estames caiam. Sem a visita de insetos, a queda ocorre naturalmente dois a três dias após a antese, sendo dependente também das condições climáticas, principalmente chuvas e ventos fortes.

Já as flores de feijoa não apresentam nectários, mas são muito atrativas para insetos polinizadores, devido às suas pétalas vistosas, carnosas e adocicadas (Degenhardt et al., 2001). Entretanto, os

principais polinizadores são pássaros frugívoros. Estes também podem antecipar a queda dos estames e das pétalas, pois se alimentam destas últimas.

Para fins de melhoramento genético e para diversas práticas culturais e tratamentos fitossanitários, é importante conhecer a fenologia da espécie.

Referências Bibliográficas

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileira** s. 3. ed. Rio de Janeiro: Globo Rural, 1989. 203 p.

BEZERRA, J.E.F., LEDERMAN, I.E., FREITAS, E.V.; SILVA JÚNIOR, J.F. Propagação de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) pelo método de enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 160-162, 2002.

BEZERRA, J.E.F.; SILVA JUNIOR, J.F. da; LEDERMAN, I.E. **Pitanga** (*Eugenia uniflora* L.). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 30 p. (Frutas Nativas, 1).

DEGENHARDT, J.; ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; DUCROQUET, J.P.; NODARI, R.O. Morfologia floral da Goiabeira Serrana (*Feijoa sellowiana*) e suas implicações na polinização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.718-721, 2001.

DONADIO, L.C., MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Ed. Novos Talentos, 2002. 288 p.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R. Fenologia da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*, Berg) no Alto Vale do Rio do Peixe, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.13, n.3, p.313-320, 1991.

DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. **Goiabeira serrana** (*Feijoa sellowiana*). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 66p. (Frutas Nativas, 5).

FINARDI, C.; MATHIONI, S.M.; SANTOS, K.L. dos; DUCROQUET, J.P., ORTH, A.I.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. Caracterização da polinização em goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...**
Belém:SBF, 2002. 1-CD-ROM.

FRANKLIN, S.J. **Feijoas varieties and culture, commercial production. Horticultural Produce & Practice.** Wellington: Private Bag, 1985. 85 p.

FRANZON, R.C. **Caracterização de mirtáceas nativas do sul do Brasil .** 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J. Polinização entomófila da goiabeira-serrana, *Feijoa sellowiana* (Berg.), em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura** , Jaboticabal, v.22, n.1, p. 96-101, 2000.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: Técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacui, biriba, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba .** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 327 p.

RASEIRA, M. do C.B.; RASEIRA, A. **Contribuição ao estudo do araçazeiro, Psidium cattleianum .** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1996. 95 p.

SANCHOTENE, M.C.C. **Frutíferas nativas úteis a fauna na arborização urbana .** 2 ed. Porto Alegre: Sagra, 1989. 304 p.

STEWART, A. **Reproductive biology and pollination ecology of Feijoa sellowiana.** 1987.115p. Tese (Doctoring in fisiology). University of Auckland, Auckland, 1997.

STEWART, A.M.; CRAIG, J.L. Factors affecting pollinator effectiveness in *Feijoa sellowiana*. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Auckland, v.17, p.145-154, 1989.

TEAOTIA, S.S.; PHOGOT, K.P.S.; SRISVATAVA, V.S. Blossom biology studies in *Psidium* species. **Progressive Horticulture** , Wellington, v.2, n.3, p.101-112, 1970.

ZIMMERMANN, C.E.; ORTH, A.I. Avifauna explorando as flores da goiabeira-serrana *Acca sellowiana* (Berg) Burret em São Joaquim, Santa Catarina. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50, 1999, Blumenau. **Anais...** Blumenau: SBB, 1999. p. 218.

Propagação de plantas frutíferas nativas

Renato Trevisan

Luís Eduardo Corrêa Antunes

Emerson Dias Gonçalves

As técnicas de propagação de plantas visam multiplicar os indivíduos, garantindo a manutenção das características agronômicas essenciais às espécies. Os métodos de propagação podem ser realizados de duas formas: sexuada, que se baseia na obtenção de plantas por sementes, técnica mais utilizada em frutíferas nativas, e vegetativa (assexuada), baseada no uso de estruturas vegetativas.

Propagação por semente

A propagação sexuada, gâmica ou através de sementes, envolve a união do gameta masculino (contido no grão de pólen) com o gameta feminino (contido no óvulo), para formar as sementes. Exceção deve ser feita à apomixia, na qual ocorre o desenvolvimento de embriões oriundos da nucela, idênticos à planta-mãe. A propagação sexuada envolve a divisão celular através de meiose, quando da formação dos gametas masculinos e femininos. Diversos fenômenos ocorrem associados com este tipo de divisão, tais como segregação e permuta genética, ocasionando aumento da variabilidade genotípica e fenotípica. Por esta razão, este tipo de propagação gera descendentes não exatamente idênticos à planta-mãe que lhes deu origem, constituindo-se na principal ferramenta do melhoramento genético. A semente é o meio mais comum de propagação das plantas autopolinizadas. Muitas vezes, é o único método possível e viável de multiplicação (Ramos et al., 2002).

Na fruticultura moderna, a importância da propagação sexuada é mais restrita em consequência da variabilidade genética dos descendentes e da dificuldade de germinação das sementes de algumas espécies (Fachinello et al., 1994).

Recomenda-se a propagação por sementes na obtenção de porta-enxerto, de novas cultivares, de clones nucelares, de plantas homozigotas, na formação de mudas e principalmente na propagação de espécies com dificuldade de multiplicação através de outros métodos (estaquia, enxertia, mergulhia e micropropagação).

A principal desvantagem da propagação por sementes, além da segregação genética nas plantas heterozigotas, é o longo período exigido por algumas plantas para atingir a maturidade, fenômeno conhecido como juvenilidade.

Processo de Germinação

Compreende uma complexa seqüência de mudanças bioquímicas, morfológicas e fisiológicas, constituída das seguintes etapas: embebição, atividade enzimática e respiratória, digestão, translocação, assimilação e crescimento (Hoffmann et al., 1996). O percentual de germinação depende de fatores internos das sementes, como o estado de dormência, a qualidade da semente e o potencial de germinação de cada espécie. Os fatores externos são aqueles relacionados com o meio ambiente, água, temperatura luz e gases, principalmente oxigênio, uma vez que a germinação requer alta taxa respiratória.

Dormência das sementes é o fenômeno pelo qual as sementes, mesmo sendo viáveis e tendo condições ambientais favoráveis à germinação, não germinam. Segundo Hartmann & Kester (1990), a dormência pode ser classificada de três formas:

- a) Dormência devida aos envoltórios das sementes: pode ser devida à impermeabilidade do tegumento à água ou às trocas gasosas (Dormência Física), à imposição de resistência mecânica à expansão do embrião (Dormência Mecânica) ou à presença de substâncias inibidoras da germinação, tais como fenóis, cumarinas, ácido absísico nos tegumentos ou mesmo no fruto (Dormência Química).

- b) Dormência morfológica: pode ocorrer quando o embrião é pouco mais que um pré-embrião, envolvido pelo endosperma (embrião rudimentar) ou quando, na maturação do fruto, o embrião encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento (embrião não desenvolvido ou imaturo).
- c) Dormência interna, subdividida em: **dormência fisiológica**, que ocorre devido a mecanismos internos de inibição e que tende a desaparecer com o armazenamento a seco das sementes; **dormência interna intermediária**: não ocorre em plantas nativas, sendo característica em coníferas, e é induzida pela presença dos envoltórios ou tecidos de armazenamento da semente; **dormência do embrião**, que ocorre quando o embrião é incapaz de germinar normalmente, mesmo que separado da semente e; **dormência do epicótilo**, ocorre quando a exigência do epicótilo, para germinação, é diferenciada da do embrião.

Há várias técnicas para quebrar ou superar a dormência das sementes. A escarificação é uma delas, onde o tegumento é danificado, de forma a facilitar a entrada da água e a expansão do embrião. A escarificação pode ser por um processo mecânico, esfregando as sementes sob uma superfície abrasiva (lixa, pedra, areia etc.), e escarificação ácida, normalmente com o uso de ácido sulfúrico, onde as sementes são submetidas a imersão por um período estabelecido para cada espécie. Outra técnica utilizada é a imersão das sementes em água quente (5°C - 85°C) por 5 a 10 minutos, ou lavar as sementes em água corrente, para eliminar substâncias inibidoras de germinação, seguida da secagem em temperatura ambiente, ou, ainda, embeber as sementes em água para aumentar a permeabilidade do tegumento, facilitando a germinação.

Outra técnica largamente utilizada para a superação da dormência é o tratamento das sementes com fitoreguladores. Em sementes de araçá, utiliza-se ácido indolbutírico (AIB) a 2000 ppm para acelerar o processo de germinação. Entretanto, a técnica mais utilizada na superação ou quebra da dormência é a estratificação, principalmente quando as sementes são mantidas em ambiente úmido e normalmente frio, com o objetivo único de estimular a diminuição do teor de inibidores e a síntese de promotores de germinação. Essa técnica,

também é utilizada em sementes de outras espécies de plantas nativas.

As sementes são retiradas de frutos colhidos maduros, posteriormente lavadas em água e, a seguir, colocadas para secar em ambiente natural. O passo seguinte é colocá-las com papel umedecido, em sacos de polietileno, em quantidades pequenas e levá-los para câmaras frias com temperatura de 2 a 5°C durante 30-40 dias (Figura 13). Após este período, são semeadas em casa de vegetação, e a germinação inicia-se 10-15 dias depois do plantio. Quando as mudas atingem 8-10 cm de comprimento, são repicadas para saquinhos de polietileno ou caixas de isopor, com células de 2,5 x 2,5 cm, onde são mantidas até o plantio definitivo no campo.

O mesmo procedimento pode ser adotado para sementes de guabiroba, goiaba serrana, cerejeira, entre outras espécies. Ao submeter sementes de goiabeira serrana à estratificação por 31 dias, à temperatura de aproximadamente 6°C, além de uniformizar o estande, Rocha et al., (1989), obtiveram resultados em torno de 70% de germinação.

Foto: Renato Trevisan



Figura 13. Sementes de araçá amarelo (*Psidium catteyanum*) estratificadas em meio úmido e frio ($\pm 5^{\circ}\text{C}$). Embrapa Clima Temperado/CPACT. Pelotas, RS.

Em geral, as condições de baixa temperatura e umidade, são as mais recomendadas para armazenar sementes. Porém, existem diferenças entre as espécies, o que não permite generalizar sobre o estabelecimento de protocolos para o armazenamento sem uma prévia avaliação de determinadas características físicas e fisiológicas das sementes.

As sementes podem ser classificadas dentro de uma amplitude de valores que definem o grau de sensibilidade à dessecação (Ferrant et al., 1993). Existem diferenças no comportamento de pós-maturação entre sementes tolerantes e sensíveis a dessecação, isto é, ortodoxas e recalcitrantes respectivamente. As sementes ortodoxas podem ser armazenadas por vários anos a baixa temperatura e com baixo conteúdo de umidade. São metabolicamente quiescentes e tolerantes à dessecação e ao congelamento (Poule & Eriksen, 1992). As sementes sensíveis à dessecação, recalcitrantes, apresentam alto conteúdo de umidade, e são intolerantes a secagem, ao congelamento, sendo metabolicamente ativas. Não suportam o armazenamento com baixa umidade sem perder a viabilidade. O período máximo de armazenamento entre as espécies recalcitrantes varia (Ferrant et al., 1993).

Aspectos considerados na propagação por semente

Via de regra, a propagação sexuada é simples e de menor custo, entretanto requer cuidados especiais, descritos a seguir:

Escolha das plantas matrizes

As plantas destinadas ao fornecimento de sementes devem ser resistentes a pragas e doenças, possuir todas as características da espécie ou cultivar, serem vigorosas, produtivas de boa qualidade de frutos, livres de doenças (uma vez que frutos atacados por microorganismos podem resultar no ataque de doenças às plântulas). Devem também ter atingido a maturação fisiológica para que as sementes se encontrem completamente desenvolvidas.

Extração e conservação das sementes

As sementes devem ser separadas da polpa com o máximo cuidado, para não serem danificadas. Pode-se adotar o sistema de extração da semente, seguida de lavagem em peneira, para retirada de partes de polpa aderidas e posterior secagem à sombra e temperatura ambiente. (Figura 14).



Figura 14. Sementes despulpadas de araticum (A) e jabuticaba (B). Embrapa Clima Temperado/CPACT. Pelotas, RS.

Este procedimento geralmente é realizado na extração de sementes em frutos de araçá, goiaba serrana, jabuticaba, pitanga, framboesa, araticum, guabiroba e uvaia. A longevidade de sementes de uvaia é de curta duração, sendo que a sementeira deverá ser realizada logo após a coleta, para não perder o poder germinativo. Segundo Andrade & Ferreira (2000), as sementes de uvaia apresentam sensibilidade à dessecação, perdendo sua viabilidade quando o grau de umidade atinge valores inferiores a 14%.

Embora seja recomendado que o intervalo entre a extração e a sementeira seja o menor possível, em certas situações pode ser necessário o armazenamento. Para tanto, utilizam-se normalmente condições de baixa temperatura e umidade, já descritos anteriormente.

A manutenção do poder germinativo varia com a espécie e as condições ambientais.

Substratos na propagação por sementes

Na propagação por sementes, o substrato tem a finalidade de proporcionar condições adequadas à germinação, ou desenvolvimento inicial da muda. Pode ser realizada em sementeiras (canteiros) ou em recipientes como bandejas de isopor ou caixas plásticas (Figura 15). Conforme a técnica de propagação adotada, pode-se dispor de um mesmo material (bandejas ou sacos plásticos) durante todo o período de formação da muda, bem como utilizar materiais diferentes em cada fase (até a germinação, da germinação até a repicagem e da repicagem ao enviveiramento). Um bom substrato deve proporcionar condições adequadas à germinação e desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação (Ramos et al., 2002).

O substrato deve propiciar um adequado equilíbrio entre umidade e aeração, apresentar boa capacidade de suporte físico da muda, bem como aderência das raízes, conter nutrientes essenciais para o desenvolvimento da muda, isento de inóculos de patógenos ou saprófitos, bem como isento de sementes ou estruturas vegetativas de invasoras. Substratos como solo, areia, turfa, musgo esfagníneo, vermiculita, perlita, serragem e composto orgânico, são alguns que, dependendo da facilidade de obtê-los e do custo, podem ser utilizados na propagação por sementes.

Fotos: Geraldo Chavarria



Figura 15. Viveiro de cerejeira (A), mudas de cerejeira em caixa plástica (B), araçazeiro em bandejas de isopor (C) e uvaia em caixas plásticas (D). Embrapa Clima Temperado/CPACT. Pelotas, RS.

Semeadura e cuidados com as plântulas

A semeadura pode ser realizada a lanço ou em linhas, ou mesmo em recipientes plásticos (sacos), depende do objetivo que se busca, sendo que em linhas facilita os tratos culturais (Figura 16). Após a semeadura a umidade do solo deve ser mantida com o uso de irrigações periódicas, ou mantidas em câmara de nebulização intermitente no caso de sacos plásticos.

Após a emergência das plântulas, deve-se tomar o cuidado quanto à incidência de pragas e doenças, principalmente "damping-off". Estas doenças são favorecidas pela elevada densidade das plântulas, alta umidade bem como pela sensibilidade das plântulas aos patógenos. Após as plântulas atingirem altura de aproximadamente, 10 cm, devem ser transferidas para o viveiro onde irão se desenvolver até o plantio em local definitivo, ou até a comercialização.



Fotos: Geraldo Chavarría

Figura 16. Mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) obtidas por sementes, semeadas em sacos plásticos (A) e canteiros (B). Embrapa Clima Temperado/CPACT. Pelotas, RS.

Propagação vegetativa

Segundo Hartmann & Kester (1990), a propagação vegetativa consiste na multiplicação de indivíduos a partir de porções vegetativas das plantas, o que é possível porque em muitas plantas os órgãos vegetativos têm a capacidade de regeneração. Cada célula da planta contém a informação genética necessária para gerar a planta inteira, e esta forma de propagação produz clones. Ela implica na divisão mitótica das células, onde há uma duplicação do sistema cromossômico e do citoplasma da célula progenitora para formar duas células filhas. Conseqüentemente, a propagação vegetativa propicia a multiplicação integral da planta-mãe. Esta forma de propagação é importante, pois, se propagadas por sementes, há variabilidade nas plantas obtidas.

Foram realizados alguns trabalhos em propagação de espécies nativas, através de estaquia e enxertia, alporquia e micropropagação.

Estaquia

O enraizamento por estaquia é uma técnica de propagação vegetativa amplamente empregada em espécies de valor comercial, podendo ser viável na propagação de espécies frutíferas nativas. Essa técnica pode proporcionar a produção de grande quantidade de mudas de boa qualidade em curto espaço de tempo, dependendo da facilidade de

enraizamento de cada espécie, das qualidades do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta. O sucesso da técnica é determinado por um complexo de interação entre ambiente e fatores endógenos.

Apesar de ter como vantagens a manutenção das características genotípicas e produção de mudas de espécies que apresentam dificuldades na propagação sexuada, a estaquia apresenta algumas limitações no seu uso tais como, perda de vigor em relação às plantas propagadas por semente, originar plantas com sistema radicular mais superficial e, em alguns casos, maior custo de produção.

Fatores que afetam o enraizamento

Basicamente são três os principais fatores que determinam o sucesso ou fracasso na obtenção de mudas por estacas: planta - matriz, tipo de estaca e época de coleta dos ramos.

Planta-matriz: A capacidade de enraizamento é influenciada pelas condições de crescimento, idade e características internas da planta-matriz, tais como o conteúdo de água, teor de carboidratos e de nutrientes e, o nível hormonal na ocasião da coleta das estacas. Dessa forma, de modo geral, estacas provenientes de plantas jovens enraízam com mais facilidade e isso especialmente se manifesta em espécies de difícil enraizamento.

Tipo de estaca: A escolha do tipo de estaca tem grande importância, principalmente para espécies com dificuldade de formar raízes adventícias, variando de acordo com a espécie ou até mesmo com a cultivar. Em relação à posição ocupada nos ramos de origem, as estacas podem ser apicais, medianas ou basais. Como a composição química do tecido varia ao longo do ramo, base ao ápice, ocorrem variações na formação das raízes das estacas feitas de diferentes partes dos ramos. Quanto ao grau de lignificação e à consistência dos tecidos, as estacas podem ser herbáceas, semi-lenhosas e lenhosas, porém os resultados de enraizamento podem variar de espécie para espécie. Principalmente em espécies de difícil enraizamento, estacas mais herbáceas apresentaram maior capacidade de enraizamento do que as lenhosas, devido provavelmente ao acúmulo de substâncias de reserva e menor teor de nitrogênio. Fato inverso ocorre com as

estacas semi-lenhosas, onde os maiores percentuais de enraizamento são obtidos com a porção mais apical. A presença de folhas também influencia a formação de raízes nas estacas. O efeito estimulante de folhas no início de formação de raízes tem sido atribuído à produção de carboidratos pela fotossíntese, auxina endógena e cofatores de enraizamento sintetizados pelas folhas e a regulação do estado hídrico na estaca.

Época de coleta dos ramos: A época do ano afeta o potencial de formação de raízes, especialmente em espécies de difícil enraizamento, sendo necessário avaliar para cada espécie qual a melhor época de coleta das estacas. Entretanto, a melhor época geralmente está relacionada com as condições climáticas, principalmente no que se refere à temperatura e a disponibilidade de água, a fase de crescimento, às condições fisiológicas e à fenologia da planta - matriz. No período em que as plantas estão em floração e frutificação, há o desvio de metabólitos para a formação de flores e frutos e os assimilados necessários para o enraizamento, encontram-se em concentrações reduzidas, quando comparada com outros períodos do ano. Sendo assim, em geral, o período de repouso vegetativo, junho a agosto, é a melhor opção para a coleta de estacas.

Substâncias químicas utilizadas no enraizamento de estacas

Muitas plantas possuem quantidade suficiente de hormônio para a iniciação radicular, enquanto outras apresentam dificuldades para enraizar, como no caso das fruteiras nativas.

O tratamento das estacas com reguladores de crescimento tem como objetivos aumentar a porcentagem de enraizamento, o número e qualidade das raízes, acelerar a formação e uniformizar o enraizamento. As auxinas sintéticas mais utilizadas devido a sua capacidade de promover a formação das raízes (primórdios radiculares) em estacas de várias espécies são: AIB (ácido indolbutírico), ANA (ácido naftalenoacético) e o AIA (ácido indolacético). Estes ácidos podem ser empregados dissolvendo-os em água, álcool etílico ou metílico, ou misturados com talco inerte, sendo as concentrações utilizadas variáveis de acordo com a espécie que se deseja enraizar.

Substrato

Dentre os fatores que afetam o enraizamento, o substrato desempenha um papel muito importante, especialmente em espécies de difícil enraizamento. De acordo com Couvillon (1998), um meio ideal é aquele que retém um teor de água suficiente para evitar a dessecação da base da estaca e, uma vez saturado, tem espaço poroso adequado para facilitar o enraizamento e evitar o desenvolvimento de doenças. A viabilidade da utilização de um substrato é função do efeito do mesmo sobre o enraizamento de cada espécie, da facilidade de obtenção e de baixo custo do material. Num sentido mais restrito, o substrato deve garantir as condições adequadas apenas para o enraizamento das estacas. Numa abordagem mais ampla, porém, é conveniente que algumas condições sejam oferecidas para que haja o desenvolvimento inicial das raízes adventícias, tais como o fornecimento de nutrientes e o uso de materiais orgânicos os quais podem favorecer o desenvolvimento radicular, e por consequência, o pegamento e desenvolvimento no viveiro ou no campo.

Na propagação por estacas, são utilizados vários tipos de substratos como: areia lavada, solo, serragem, matéria orgânica, cinzas de casca de arroz, composto orgânico curtido, vermiculita, turfa e proporções diferenciadas entre eles. Porém, a qualidade do substrato é ponto-chave, assim, a presença de organismos indesejáveis não é recomendada. Deve-se ter cuidado com propágulos, bancadas, pisos ou construções, devendo estes ser desinfestados periodicamente antes de iniciar um novo ciclo de produção. Os produtos utilizados para este fim podem ser: fungicidas, bactericidas, hipoclorito de sódio, cobre, aldeído fórmico, gás etileno, ou mesmo vapor d'água. Um substrato tratado adequadamente proporciona economia de mão-de-obra, melhor desenvolvimento da planta, menores perdas e crescimento regular das mudas (Antunes et al., 2002).

Ambiente de enraizamento

Geralmente, as estacas apresentam bons índices de pega, quando se utilizam sistemas de nebulização intermitente, em casas de vegetação. A nebulização se constitui na aplicação de água na forma de névoa, sobre as estacas, criando uma atmosfera destinada a reduzir a perda de água pelas folhas. É importante que a água seja aplicada em

intervalos regulares, durante todo o período diurno. A nebulização pode ser instalada em telados, estufas plásticas ou mesmo no ambiente externo entretanto, o ambiente protegido é o mais adequado, uma vez que permite uma aplicação controlada da água.

Enxertia

É o método de propagação vegetativa que consiste em unir duas ou mais porções de tecido, de modo que a união destas partes venha a constituir-se em nova planta. É um dos principais métodos de propagação e é utilizada em um grande número de espécies de plantas frutíferas e em algumas nativas. A grande importância da enxertia se deve ao fato de que são conjugados os aspectos favoráveis (vigor, tolerância a fatores bióticos e abióticos adversos, produtividade, entre outros) de duas ou mais plantas, as quais podem ser de uma mesma espécie, espécies diferentes, ou até mesmo gêneros diferentes. As partes que compõem uma planta propagada por enxertia são:

Porta-enxerto: parte que confere o sistema radicular à planta propagada, podendo ser proveniente de sementes ou de porção vegetativa; **Enxerto:** parte que irá originar a parte aérea da planta e pode consistir de um segmento de ramo com uma ou duas gemas, ou de uma gema com uma pequena porção de casca. O enxerto deverá ser retirado de uma planta com todas as características da cultivar, bem como que tenha ultrapassado o período de juvenilidade.

O uso desta técnica de propagação, enxertia, tem como finalidade aproveitar as características favoráveis do porta-enxerto, propagação de plantas com difícil multiplicação por outros métodos, alteração da cultivar-copa em plantas adultas, correção de deficiências de polinização, recuperação de partes danificadas nas plantas e estudos de viroses.

Dentre os fatores que afetam o pegamento do enxerto (condições climáticas, sanidade, idade do material utilizado, época da realização da enxertia, técnica de enxertia), a incompatibilidade é um dos principais fatores que prejudicam o rendimento na enxertia. Duas plantas são consideradas incompatíveis quando não formam uma união perfeita. Essa incompatibilidade pode causar diferenças entre o

diâmetro do enxerto e do porta-enxerto, amarelecimento e desfolhamento do enxerto, pouco crescimento vegetativo, morte prematura da planta e falta de união entre o enxerto e o porta-enxerto.

Processo de enxertia

Vários são os processos de enxertia utilizados em plantas frutíferas, mas podem ser classificados em dois: a borbulhia e a garfagem.

Borbulhia : quando o enxerto consiste de uma gema com uma pequena porção de casca, com ou sem lenho, realizada de diversas formas: borbulhia em T normal e T invertido, borbulhia de gema com lenho, borbulhia em placa e anel. **Garfagem**: Quando o enxerto consiste em um segmento de ramo contendo duas ou mais gemas. Pode ser realizada tanto em ramos quanto em raízes. As técnicas de garfagem mais conhecidas são: garfagem em fenda cheia, em fenda simples e em fenda dupla (Figura 17).

Foto: Luis Eduardo C. Antunes



Figura 17. Pitangueira enxertada pelo método de garfagem simples. Embrapa Clima Temperado/CPACT. Pelotas, RS.

A utilização destas técnicas (borbulhia e garfagem) dependem muito da época em que será realizada. No período de repouso vegetativo, é realizada a enxertia de inverno, principalmente a garfagem, bem como a borbulhia de placa. A enxertia de primavera-verão, é realizada no período de crescimento vegetativo intenso. Normalmente é utilizada a enxertia de borbulhia e a enxertia de verão-outono, também conhecida como enxertia de gema dormente, que é utilizado quando os porta-enxertos não atingem diâmetro suficiente para a enxertia de verão. Existe também uma outra técnica de enxertia denominada de **encostia** que é a união lateral de plantas com sistemas radiculares diferentes, sendo de pouco uso comercial, principalmente em frutíferas nativas.

Mergulhia

É o método de propagação vegetativa no qual o enraizamento de uma porção da planta, normalmente um ramo, é obtido com esta porção ainda unida com a planta-mãe. Após a formação de raízes, a porção é enraizada e destacada da planta mãe. Os princípios que regem a formação de raízes, neste caso, bem como os fatores que afetam o enraizamento, são semelhantes aos mencionados na estaquia. Não foram encontrados relatos na literatura do uso desta técnica em frutíferas nativas.

Alporquia: Também denominada de mergulhia aérea, é uma prática que consiste em se envolver um ramo com substrato de enraizamento (musgo, solo, ou outro material que proporcione boa aderência), acondicionado em plástico (Figura 18). Esta técnica se justifica em espécies de difícil enraizamento, quando há dificuldade de levar o ramo até o solo, sendo uma prática trabalhosa e de baixo rendimento.

Foto: Américo Wagner Jr.



Figura 18. Obtenção de muda de pitangueira pelo método de alporquia. Embrapa Clima Temperado/CPACT. Pelotas, RS.

Micropropagação

A micropropagação, é o desenvolvimento de novas plantas em meio artificial sob condições assépticas, *in vitro*, a partir da retirada de tecidos da planta (explantos), livres de microorganismos. Nas plantas frutíferas, as partes mais empregadas são ápices caulinares, micro-estacas, embriões, calos celulares, entre outras. As principais diferenças da micropropagação com os métodos tradicionais de propagação, referem-se ao fato de empregar propágulos pequenos, controle asséptico, controle do meio ambiente e rápida multiplicação. Porém, em frutíferas nativas, existem poucos relatos utilizando esta técnica de propagação.

Espécies nativas propagadas vegetativamente

Para algumas espécies nativas, não existem, ainda, métodos viáveis de propagação vegetativa que assegurem a formação de pomares com populações de plantas homogêneas. Comparativamente a outras frutíferas, de clima temperado e subtropical, existem poucas informações sobre este método de propagação.

Goiabeira serrana (*Feijoa selowiana* Berg.).

A goiaba serrana, da família das *Myrtaceas*, é planta típica de difícil enraizamento. Há mais de uma década vem sendo tentada a propagação desta espécie de outra forma a não ser a de semente. Duarte (1991), ao testar estacas semi-lenhosas desta espécie, imersas rapidamente em solução de AIB (5000ppm), obteve um percentual de 31,6% de enraizamento. Coutinho et al., (1991), trabalhando com o mesmo material, e em diferentes concentrações do fitoregulador (variando de 0 até 5000ppm), obtiveram um percentual muito baixo de enraizamento (7%). Figueiredo (1993), embora tenha submetido em diferentes épocas, ao estiolamento parcial, dos quais retirou as estacas, e submeteu-as ao AIB na forma de pó (11000ppm), obteve resultados pouco satisfatórios. Espinosa (1994) obteve um percentual de 95% de enraizamento de estacas de feijoa, provenientes de plantas matrizes que receberam poda drástica, dois cm acima do solo. O autor descreve que após 15 dias da poda surgiram brotações e ao atingirem um tamanho de 4 a 6cm foram retiradas e levadas para enraizar, sem adição de regulador de crescimento. Alguns trabalhos desenvolvidos em 2003, no Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, (Embrapa/CPACT), com estacas semi-lenhosas, não apresentaram resultados satisfatórios. A literatura apresenta resultados muito variáveis quanto à propagação por estacas. Nesse sentido, Mielke (1992) observou resultados satisfatórios, quando utilizou a técnica da enxertia (borbulhia de gema com lenho), a qual proporcionou 57,7% de pegamento, quando realizada no início de agosto.

Ao utilizarem a técnica de micropropagação, Vesco & Guerra (1999) ao estabelecerem vários ensaios visando a indução e o controle da organogênese *in vitro* da goiabeira serrana, em diferentes fontes de explantes, composição de meios de cultura e concentrações de fitoreguladores, constataram formação de eixos caulinares a partir de meristemas apicais, maior proliferação de brotações nas microestacas cultivadas em meio MS (Murashing Skoog), entre outros resultados relevantes.

Araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine)

A propagação do araçazeiro, durante muitos anos, foi realizada basicamente através do uso de sementes, pois a propagação

vegetativa não havia apresentado resultados satisfatórios e comprovados (Manica, 2000). Coutinho et al. (1991), ao utilizarem estacas semi-lenhosas de araçá, tratadas com AIB em pó, na concentração de 1000ppm, obtiveram baixo percentual de enraizamento (2,66%). Nachtigal et al. (1994), ao imergirem estacas semi-lenhosas com ácido indolbutírico (AIB), nas concentrações de 100 até 400 ppm por um período de 16 horas, obtiveram 69,6% de estacas enraizadas na concentração de 200 ppm. Neste mesmo ano, foram testados vários tipos de substratos para acondicionar as estacas (areia média, cinza de arroz, composto orgânico, entre outros) e épocas de coleta dos ramos, onde foram encontrados resultados satisfatórios no percentual de estacas enraizadas, comprovando que o araçazeiro pode ser propagado por estacas.

Ao utilizar estacas com e sem folhas, de 15 cm de comprimento e de 0,5 cm diâmetro, tratadas com solução de AIB em concentrações de 1.000, 1.500 e 2.000 ppm, nas avaliações realizadas 60 dias após o plantio das estacas, observou-se como resultado, a não formação de calos e raízes. Na propagação por enxertia, realizada em diferentes épocas do ano, usando-se os métodos de borbulhia e garfagem, com ramos de um, dois e três anos, observou-se que os resultados não foram promissores, uma vez que a pega foi inferior a 5% (Raseira & Raseira, 1996).

A propagação por sementes, é ainda o método mais utilizado nesta espécie Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.)

Em pitangueira, também são poucas as informações encontradas na literatura brasileira sobre propagação vegetativa; entretanto, alguns trabalhos já foram e estão sendo realizados para melhor entendimento do processo de propagação.

Numa tentativa de se propagar esta espécie através de estacas semi-lenhosas acondicionadas em solução nutritiva (hidroponia), sem uso de regulador de crescimento, não foi constatada em nenhuma estaca indução ao enraizamento.

Sampaio (1974) ao realizar enxertia por borbulhia em T, de pitangueira sobre porta enxerto de jambolão, não resultou em pegamento dos enxertos, por não haver união dos tecidos. Bezerra et al. (1999), ao utilizarem os processos de enxertia dos tipos garfagem no topo em

fenda cheia e a inglesa simples, realizadas em porta-enxerto com 9 e 12 meses de idade, obtiveram alta percentagem de pegamento dos enxertos (77,5%). Constataram também que a enxertia por borbulhia de placa em janela aberta é superior à borbulhia em T normal, 90,8% e 0,8% respectivamente. Bezerra et al. (2002), ao repetirem a técnica de enxertia de garfagem no topo em fenda cheia, em 10 genótipos, constataram diferenças na percentagem de pega dos enxertos, sendo que o menor índice foi de 20% e o maior de 81,5%. Outros estudos realizados pela empresa Clima Temperado/CPACT nos anos 2001 e 2002, utilizando a técnica de alporquia, em plantas de pitangueira com diferentes concentrações de AIB, foi constatado que os ramos apresentavam a formação de calos em 91% dos casos, porém em nenhum ramo se formaram raízes (Figura 7).



Foto: Américo Wagner Jr.

Figura 19. Calos formados pelo método de alporquia em ramos de pitangueira. Embrapa Clima Temperado/CPACT, Pelotas, RS.

JABUTICABEIRA (*Plinia trunciflora* (Berg) Kausel)

É sabido que tecidos juvenis possuem maior habilidade para a formação de raízes adventícias. Nesse sentido, Sarpore Filho et al. (1999) ao realizarem poda drástica na altura de 1 m do solo, em plantas de jabuticabeira, para coletar estacas, observaram que o uso deste material não foi suficiente para a obtenção de estacas enraizadas, necessitando associá-las com regulador de crescimento

(AIB) para provocar o enraizamento. Neste caso, testaram diferentes concentrações do regulador de crescimento, verificando que o melhor enraizamento foi obtido na concentração de 8000 mg.L⁻¹ (37,98%), superior à menor concentração utilizada, 1000 mg.L⁻¹ que alcançou 8,96%. Porém, Duarte et al. (1997), verificaram até 60% de estacas enraizadas quando submetidas a ambiente hermeticamente fechado (50% de sombra), além de quatro cortes longitudinais na base da estaca, mais 1000 ppm de AIB, sem realizar poda drástica antes da coletas das estacas. Outra observação foi que, a mistura dos substratos, areia mais turfa (50% cada), proporcionou melhores resultados.

Outro processo para a propagação vegetativa da jabuticabeira é através da enxertia de garfagem. Segundo Manica (2000), obtém-se bons resultados com o método de enxertia de garfagem em fenda cheia, 75 a 85% de pegamento dos enxertos.

GUABIROBEIRA (*Campomanesia xanthocarpa*), **waia** (*Eugenia pyriformis*), **cerejeira-do-rio-grande** (*Eugenia involucrata*) e **Guabiju** (*Myrcianthes pugens* Berg.).

Ao trabalhar com estacas semi-lenhosas de guabiju, Coutinho et al. (1991) não obtiveram respostas quanto ao enraizamento, mesmo com o uso do fitoregulador, AIB. Sampaio (1983), ao avaliar a enxertia por garfagem em uvalheira, usando os processos inglês-complicado, meia-fenda e fenda-inteira, observou pegamento de 56,6; 45,5 e 52,2% respectivamente, embora não tenha observado diferenças significativas entre os processos.

Não foram encontrados trabalhos referentes à propagação vegetativa de guabioba e cerejeira-do-rio-grande

Bibliografia Consultada

ANTUNES, L.E.C.; FILHO DUARTE, J.; BUENO, S.C.S.; MINAMI, K. Tratamento de substrato na produção de mudas de plantas frutíferas. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n.216, p. 16-20, 2002.

ANDRADE de ROSA NELLI.; FERREIRA, A.G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia Pyriformis* Camb.) Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2,p.118-125, 2000.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; FREITAS de E. V.; SILVA Jr. Da J.F. Propagação de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) pelo método de enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 160-162, 2002.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; FREITAS de E. V.; SANTOS dos V.F. Método de enxertia e idade de porta-enxerto na propagação da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p. 262-265, 1999.

COUTINHO, E.F.; MIELKE, M.S.; ROCHA, M.S.; DUARTE, O.R. Enraizamento de estacas semi-lenhosas de fruteiras da família Myrtaceae com uso do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.1, p.167-171, 1991.

COUVILLON, G.A. Rooting responses to different treatments. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.227, p. 187-196. 1998.

DUARTE, O.; HUETE, M.; LUDDERS, P. Propagation of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg.) by terminal leafy cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.452, p. 123-128, 1997.

ESPINOSA, T. de J.C. Propagação de feijoa (*Feijoa selowiana*, Berg) na Colômbia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.16, n.1, p. 320-325, 1994.

FACHINELLO, J.C.; HOFMANN, A.; NATCHIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R. **Propagação de Plantas de Clima Temperado**. Pelotas: UFPEL, 1994. 179 p.

FERRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Seed development in relation to desiccation tolerance : a comparison between desiccation-sensitive (recalcitrant) seeds of *Avicennia marina* and desiccation tolerant types. **Seeds Science Research**, Kew, v.3,n.1, p. 1-13, 1993.

FIGUEIREDO, S.L.B. **Efeito do estiolamento parcial e do ácido indolbútrico (AIB) no enraizamento de estacas de ramos de goiabeira serrana (*Feijoa selowiana*, Berg).**1993. 71 p. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1993.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagacion de plantas.** Principios y practicas. México: Continetal, 1990. 760 p.

HOFFMANN A.; CHALFUN, N.N.J.; ANTUNES, L.E.C.; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M.; SILVA, C.R. de R. **Fruticultura comercial** : propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA - FAEPE, 1996. 319 p.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1** : técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biriba, carambola, cereja-do-rio-grande, jabuticaba. Porto Alegre: Cinco continentes, 2000. 327 p.

MIELKE, M.S.; **Multiplicação da goiabeira (*Feijoa selowiana* Berg) através da enxertia.** 1992. 46p. **Dissertação** (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado)-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1992.

POULSEN, K.M.; ERIKSEN, E.N. Physiological aspects of recalcitrance in embryogenic axés of *Quercus robur* L. **Seeds Science Research**, Kew, v.2,n.4,p. 215-221, 1992.

RASEIRA, M. do C.B.; RASEIRA, A. **Contribuição ao estudo do araçazeiro, *Psidium cattleianum*.** Pelotas, EMBRAPA/CPACT, 1996. 95 p.

RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J.C. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.23,n.216, p. 64-72, 2002.

ROCHA, M.S.; FACHINELLO, J.C.; MATTEI, V.L. Obtenção de mudas de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg): avaliação do poder germinativo em sementes. In: ENCONTRO DE BIOLOGIA, 1., 1989, Pelotas. **Resumos**. Pelotas: UFPEL, 1989. p. 27.

SALIM, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba:FEALQ, 1998. 760p.

SAMPAIO, V.R. Propagação da uvaieira (*Eugenia uvalha* CAMB.) através da enxertia por garfagem. **Anais da Escola Superior de Agronomia Lus de Queiros**, Lavras, v. 15, n,1, p. 95-99, 1993.

SCARPE FILHO, J.A.; NETO, J.T.; COSTA Jr. Da W.H.; KLUGE, R.A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de jaboticabeira Sabará, (*Myrciaria jaboticaba*) em condições de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.2, p. 146-149, 1999.

VESCO, L.L.D.; GUERRA, M.P. Organogênese e micropropagação da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.1, p. 60-64, 1999.

Principais práticas culturais em frutíferas nativas

Renato Trevisan

Emerson Dias Gonçalves

Luis Eduardo Corrêa Antunes

ARAÇAZEIRO

Clima e solo

Esta espécie adapta-se bem a clima tropical e subtropical, não tolerando frios intensos ou fortes geadas. Para araçazeiro cultivado em solos com topografia levemente acidentada, com até 12% de declividade, é recomendado o plantio em curvas, com declividade variando de 0,6 a 0,8%. Desta maneira, evitar-se-á a erosão e haverá maior facilidade para executar os tratos culturais.

No preparo do solo, recomenda-se a aração em uma faixa de 1 m de largura, local onde serão plantadas as mudas.

Espaçamento, plantio e adubações

O espaçamento a ser utilizado depende do tipo de solo, da cultivar e do tipo de equipamento que o produtor dispõe. Em solos de fertilidade média, a distância entre linhas pode variar de 2,5-3,5 m, e a distância entre plantas varia de 0,5-1,0 m, dependendo do vigor da cultivar.

Embora não se tenha desenvolvido nenhuma pesquisa sobre fertilização na cultura do araçazeiro, na Embrapa Clima Temperado tem sido usado em plantas de um, dois, três e quatro anos, foi usada anualmente uma adubação de 100 g de cloreto de potássio no período de inverno antes da primeira lavração, e 150 g de sulfato de amônia

distribuído em duas épocas, sendo a primeira logo após o início da brotação e a segunda 45-60 dias após a primeira. Manica (2000) relata que a espécie tem um excelente crescimento vegetativo e boa produção por planta e por hectare, quando ela é cultivada em solos ricos em matéria orgânica e com boa fertilidade, nos quais normalmente produzem frutos grandes e em maior quantidade, o que resulta numa alta produtividade por hectare.

Até o presente, não foi desenvolvido nenhum trabalho experimental na área de correção do solo para a cultura do araçazeiro. Entretanto, os solos onde estão sendo instalados os pomares na Embrapa Clima Temperado foram corrigidos com calagem e adubação de pré-plantio, de acordo com as mesmas recomendações da análise de solo para a cultura do pessegueiro.

Poda e limpeza da área

O sistema de poda utilizado até o presente consiste na retirada de ramos que se localizem na parte baixa da planta, próximo ao solo. Tem como finalidade retirar ramos quebrados e conduzir a planta, de modo que a copa inicie a partir de 20-25 cm de altura. O solo, ao redor das plantas, deve ser mantido limpo, fazendo capinas no coroamento e roçadas duas a três vezes ao ano no restante da área.

PITANGUEIRA

Clima e solo

Poucos são os pomares comerciais, com esta espécie e, principalmente no Nordeste do país. O clima adequado é o tropical e subtropical, com boa ocorrência de chuvas. Adapta-se bem a tipos variáveis de solos, desde que apresente regular capacidade de retenção de umidade (Andersen e Andersen, 1989). Porém, deve-se dar preferência a solos férteis, profundos e permeáveis.

Espaçamento, plantio e adubações

O espaçamento utilizado no pomar da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, em terreno sem declividade, é de 2 x 5m (1000 p/ha).

Entretanto, Bezerra et al., (1997) recomenda o espaçamento de 4 x 4m (721 p/ha) em terrenos com declividade entre 10 e 40%, ou 4 x 5m (500p/ha) para terrenos entre 0 - 10% de declividade, ou, ainda, o espaçamento de 4 x 4 (625 p/ha).

O plantio deve ser realizado no início da estação chuvosa, de preferência em dias nublados para evitar o ressecamento das mudas, ou mesmo em qualquer época do ano, desde que haja condições de irrigação (Bezerra et al., 2000).

As adubações deverão ser realizadas de acordo com a análise de solo, embora não se tenha relatos específicos para a pitangueira. Na Embrapa Clima Temperado, são realizadas adubações com potássio e nitrogênio e complementações de matéria orgânica (esterco curtido).

Podas e limpeza da área

A partir do primeiro ano do plantio, os ramos ladrões deverão ser retirados e a planta deverá ser desbrotada desde o solo até a altura de formação da copa, deixando-se 3 a 4 ramos, de modo que formem uma taça, facilitando assim os tratos culturais (Bezerra et al., 2000). De um modo geral, em plantas adultas, recomenda-se realizar poda de limpeza, visando eliminar ramos em excesso, mal formados, secos, doentes, atacados por doenças ou pragas e brotações mal localizadas. A eliminação destes ramos em excesso e a abertura da copa melhoram o florescimento, permitem maior facilidade na colheita, além de aumentar a produção e melhorar a qualidade das frutas na planta. Com relação a capinas, a cultura deve ser mantida livre de invasoras, fazendo o coroamento manual ou com herbicidas, duas a três vezes ao ano, e roçadas nas entrelinhas, conforme for conveniente.

JABUTICABEIRA

Clima e solo

A jabuticabeira é de clima subtropical por origem, mas se adapta também a clima tropical, tolera climas sujeitos a geadas, de pouca duração, como em algumas regiões do Sul do Brasil. Esta espécie se desenvolve bem em solos ricos em matéria orgânica, com bom suprimento de água durante o ano todo.

Espaçamento, plantio e adubações

As covas devem ser abertas e preparadas com um ou dois meses de antecedência do plantio, mantendo o espaçamento de 6 x 6; 7 x 7; 7 x 8 ou 8 x 8m, conforme variedade, clima e fertilidade do solo (Gomes, 1973). Entretanto, Manica (2000) considera o espaçamento 10 x 10m ideal, pois a planta tem condição de expandir o seu crescimento por um longo período de vida, sem a necessidade de realizar poda vegetativa e de frutificação.

A jabuticabeira é muito sensível ao transplante. As mudas devem ser arrancadas com torrão intacto e transplantadas em dias chuvosos ou encobertos. Irrigações são necessárias logo após o plantio das mudas, até o seu pegamento.

As recomendações de adubação para esta espécie ou outras frutíferas nativas, são adaptações de outras culturas. Assim, alguns autores recomendam o uso da fórmula NPK (10-5-10) e aplicação de 30 a 50Kg de esterco, com 250g/ano de idade de mistura química na coroa da planta, bem como o uso de matéria orgânica, esterco, farelos e farinha de ossos.

A jabuticabeira somente cresce, floresce e frutifica intensamente com boa disponibilidade de água no sistema radicular. Porém, o encharcamento do solo é prejudicial, pois pode matar as raízes da planta (Donadio, 2000).

Podas e limpeza da área

As podas nas árvores em formação são necessárias. Entretanto, em jabuticabeira tem-se discutido muito a realização da poda. A prática indica que as mudas devem ser formadas de modo a terem troncos de 40 a 60cm de altura do solo para formar os ramos secundários simetricamente em copa aberta (Andersen e Andersen, 1989; Donadio, 2000).

Quanto a podas de frutificação, elas devem ser realizadas deixando-se 4 a 6 ramos primários, com 1,20 até 1,50m cada um, que deverá resultar em dois novos ramos para mais ou menos 60 a 100 cm acima duplicar-se novamente, e assim por diante. É importante que os ramos fiquem afastados cerca de 20 a 30cm uns dos outros, pois todos são

produtivos (Andersen e Andersen, 1989). Podas de limpeza em plantas adultas são recomendadas para arejar a copa, que geralmente tende ao fechamento, diminuindo assim a incidência de pragas e doenças, bem como melhorar a exposição dos ramos aos raios solares.

A superfície do solo pode ser mantida com vegetação baixa, para evitar concorrência pela água, luz e nutrientes. Enquanto a planta não atingir pelo menos 2m de altura, é recomendável manter a coroa limpa de ervas daninhas.

CEREJEIRA DO-RIO-GRANDE

Clima e solo

Espécie frutífera cultivada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Apresenta potencial de cultivo em outros Estados de clima tropical e em locais de clima subtropical, sendo esta a melhor condição para a planta e para produção de frutas de qualidade.

O solo adequado deve ser permeável, profundo, bem drenado, fértil e rico em matéria orgânica, porém esta espécie poderá desenvolver e produzir frutos de boa qualidade em solos de média a baixa fertilidade.

Espaçamento, plantio e adubações

A planta de cerejeira tem um crescimento muito lento. A altura é considerada média. O espaçamento utilizado poderá ser de 4 x 4m até 5 x 5m (625p/ha e 400p/há, respectivamente) (Manica 2000). O mesmo autor recomenda iniciar o plantio das mudas no campo, oriundas de embalagem individual, em bloco ou torrão, no início do período das chuvas, caso contrário a prática de irrigação é imprescindível.

Quanto à adubação, esta deve ser aquela adotada em pomares domésticos (Pisa Jr. 1991) com uma fórmula que contenha NPK na quantidade de 180 a 220 gramas /cm do tronco, 4 a 5 vezes por ano, na época das chuvas.

Poda e limpeza da área

A poda de formação é importante nas plantas jovens, para orientar o desenvolvimento dos ramos, formar uma árvore bem aberta e que entre em produção precocemente (Manica 2000). Durante os primeiros anos de plantio da muda, deve ser realizada uma poda de duas a três vezes por ano para permitir o desenvolvimento de ramos bem espaçados, vigorosos e estimular a emissão de ramificações laterais.

Permanentemente, a poda de limpeza se faz necessária para uma melhor sanidade das plantas. O controle de plantas invasoras é realizado pela capina manual ou com o uso de matéria orgânica decomposta ao redor do tronco (Manica 2000). O restante do terreno pode ser mantido relvado, porém roçado.

GOIABEIRA SERRANA

Clima e solo

A feijoa desenvolve-se nos mais diversos tipos de solos e climas. Porém, o cultivo terá mais êxito se for instalado em solos profundos e férteis. O terreno deve ser bem drenado, medidas de proteção contra erosão deverão ser executadas sempre que apresentar certa inclinação. É espécie frutícola de clima subtropical, porém há relatos de que tenha resistido a temperaturas abaixo de zero graus.

Espaçamento, plantio e adubações

O terreno deve ser plano ou de declividade média, boa estrutura, sendo que o espaçamento pode ser de 4 x 4m ou, 5 x 5m. No plantio, aconselha-se usar mudas com torrão, com 60 a 80cm de altura. A adubação pode ser orgânica, utilizando esterco bem decomposto para não prejudicar o sistema radicular.

Em solos férteis, basta aplicação de esterco curtido com um pouco de superfosfato (Andersen e Andersen, 1989).

Poda e limpeza da área

A poda de formação pode ser iniciada ainda quando as mudas estiverem no viveiro. No verão, é realizada a poda verde para a retirada dos ramos ladrões ou mal situados. No inverno, é feita uma poda leve, retirando os ramos secos, quebrados e mal formados, deixando aqueles da parte superior bem situados. Deve-se dar preferência a plantas com porte baixo (tronco com 0,70 a 80cm), facilitando com isso a aplicação de tratamentos fitossanitários, tratos culturais e colheita. O pomar deverá ser roçado periodicamente, para se evitar a concorrência das ervas daninhas. Recomenda-se manter uma coroa limpa ao redor das plantas.

Bibliografia Consultada

ANDERSE, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3. ed. São Paulo: Globo, 1989. 203 p.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; PEDROSA, A.C.; MORA, R.J.M de; DANTAS, A. P. **Recomendações para o cultivo de fruteiras tropicais**. Recife: IPA, 1997. 64 p. (IPA. Documentos, 24).

BEZERRA, J.E.F.; SILVA Jr., J.F.de.; LEDERMAN, I.E. **Pitanga (*Eugenia uniflora* L.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 30 p. (Frutas Nativas 1).

DONADIO, L.C. **Jaboticaba (*Myrciana jaboticaba* (Vell.) Berg)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 55 p. (Frutas Nativas 3).

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1973. 449 p.

MANICA, I. **Frutas nativas silvestres e exóticas 1**. Técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 327 p.

Pragas e doenças

Rodrigo Cezar Franzon

Maria do Carmo Bassols Raseira

ARAÇAZEIRO

No araçazeiro, tem-se observado a ocorrência de dois tipos de galhas das folhas. Uma causada por uma espécie de mosca, da família Ceccidomidae, e outra por uma cochonilha, *Tectococcus ovatus*¹ (Raseira e Raseira, 1996; Franzon, 2004). Os sintomas do ataque da mosca são observados tanto na face inferior das folhas, em galhas de forma cilíndrica (Figura 20A), como também na face superior na forma de saliências arredondadas, e com uma mancha de tonalidade marrom no centro, ao final do ciclo da praga (Figura 20B). Já os sintomas do ataque da cochonilha são observados tanto na face inferior quanto na face superior das folhas, com galhas de forma mais arredondada e de tamanho maior que aquelas formadas pelo ataque da mosca das frutas (Figura 21).

Em ambos os casos, os ataques ocorrem em focos, com alta incidência em algumas plantas, enquanto que outras aparecem poucas galhas. Em uma mesma planta, não raro, o ataque também é observado com maior incidência em algumas partes ou ramos, e normalmente nas folhas localizadas nas extremidades da copa.

¹ L.A. Benincá de Salles, Entomologista Ph.D. Embrapa Clima Temperado, informação pessoal.

Fotos: Rodrigo C. Franzon e
Carlos A.P. Silveira

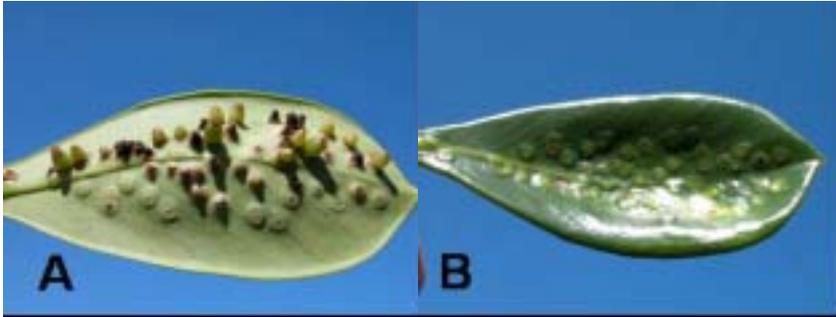


Figura 20. Galha da folha em araçazeiro (*Psidium cattleianum*), causada por uma mosca da família Ceccidomidae. A) sintoma na face inferior da folha; B) sintoma na face superior da folha. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

Fotos: Rodrigo C. Franzon e
Carlos A.P. Silveira



Figura 21. Galha da folha em araçazeiro (*Psidium cattleianum*) causada por *Tectococcus ovatus*. A) detalhe da parte superior da folha; B) sintomas em ramo de uma planta de araçazeiro. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

Outro problema recentemente encontrado em algumas populações é a antracnose (Figura 22). O sintoma, aparece quando os frutos ainda estão verdes, caracterizando-se pelo aparecimento de pequenas manchas de coloração parda. No entanto, os sintomas em araçá, assim como em maçã, aparecem à medida que os frutos vão amadurecendo. Segundo Raseira e Raseira (1996), a doença é causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld e Schrenk, que, na fase assexuada, corresponde ao fungo *Colletotrichum gloesporioides* Penz. Esta doença é mais comum em frutos de película amarela. Os frutos

atacados normalmente caem, mas podem permanecer mumificados na planta e, em anos com primaveras chuvosas e temperaturas altas, pode ocasionar grandes prejuízos (Raseira e Raseira, 1996).



Foto: Ailton Raseira

Figura 22. Sintomas de antracnose (*Colletotrichum gloesporioides*) em frutos de araçazeiro (*P. cattleyanum*). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

O controle da doença baseia-se nas seguintes medidas: eliminar os frutos mumificados e os caídos no chão, e enterrá-los fora do pomar, pois o inóculo primário (primeiras infecções) é produzido nesses frutos; efetuar um tratamento de inverno, com produto à base de cobre, de preferência logo após a poda; realizar pulverizações periódicas com fungicidas, durante a fase de desenvolvimento vegetativo dos ramos, folhas e frutos.

Entretanto, o principal problema é a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*). Nas áreas experimentais da Embrapa Clima Temperado, o controle tem sido feito com uma pulverização de inseticida sistêmico em cobertura, entre o final de novembro e início de dezembro (35-40 dias antes do início da colheita), iniciando-se a aplicação semanal de iscas tóxicas em linhas intercaladas, 25-30 dias após a pulverização em cobertura, com bom resultado.

PITANGUEIRA

A principal praga que ocorre nesta espécie é a mosca das frutas, que pode ser controlada com iscas tóxicas distribuídas nas plantas.

A pitangueira também é susceptível à ferrugem (Figura 23). Esta doença aparece principalmente nas frutas, e os primeiros sintomas iniciam quando ainda estão verdes, atacando também as folhas. Quando começam a amadurecer, o fungo se dissemina muito rápido, atacando a maioria das frutas e, por vezes, ocasionando sua queda. Andersen e Andersen (1989) relatam que na pitangueira, pode ocorrer algum fungo do tipo da ferrugem da goiabeira; nesse caso, pode ser controlado com calda cúprica.

Fotos: Bernardo Ueno e
Rodrigo C. Franzon



Figura 23. Ferrugem em frutas de pitangueira (*Eugenia uniflora*). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

JABUTICABEIRA

Na jabuticabeira e na cerejeira-do-rio-grande, ocorre ataque de uma mariposa, *Timocratica palpalis*¹. Esta praga provoca danos na casca de galhos e troncos, e acaba depositando seus ovos em orifícios feitos no centro destas lesões. Em alguns ramos onde o ataque é mais severo, começam a cair as folhas e o ramo acaba morrendo, devendo ser eliminado.

CEREJEIRA-DO RIO-GRANDE

A cerejeira-do-rio-grande, assim como a pitangueira, também é susceptível à ferrugem (Figuras 24). Os primeiros sintomas iniciam nas frutas ainda verdes. Quando começam a amadurecer, o fungo se dissemina rapidamente, atacando a maioria das frutas e, por vezes, ocasionando a queda. Pode atacar também as folhas.

¹ L.A. Benincá de Salles, Entomologista Ph.D. Embrapa Clima Temperado, informação pessoal.

Fotos: Américo Wagner Jr. e Rodrigo Franzon

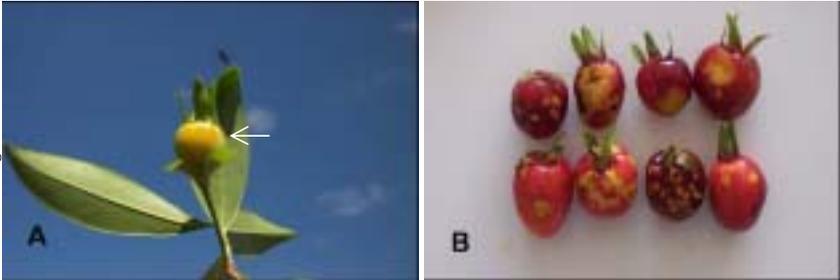


Figura 24. Ferrugem em frutas de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). (A) fruta verde com alta esporulação do fungo. (B) frutas maduras, com diversos graus de incidência da doença. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

GOIABEIRA SERRANA

A feijoa, nas condições de Pelotas, RS, é muito susceptível à antracnose (Figura 25) e, em alguns anos, inviabiliza a produção, ocasionando queda quase total dos frutos (Franzon, 2004). Na Embrapa Clima Temperado, trabalhos de seleção de clones superiores vêm sendo realizados há alguns anos e a seleção de clones resistentes à antracnose é um dos objetivos. Este pode ser um dos problemas que, caso não tenha uma maneira de controle eficaz, seja através da aplicação de produtos ou pela seleção de clones tolerantes, poderá inviabilizar plantios comerciais.

Fotos: Carlos A.P. Silveira e Rodrigo Cezar Franzon



Figura 25. Antracnose em feijoa (*A. Sellowiana*) (A) planta ao centro com sintomas de antracnose; (B) Antracnose em fruto, ainda verde. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

Observou-se que a principal praga observada nas mirtáceas nativas, no Sul do Brasil, é a mosca das frutas (*Anastrepha fraterculus*), cujo controle é conhecido. Esta praga é grande problema na feijoa, no araçazeiro, na cerejeira-do-rio-grande, na pitangueira, e na guabirobeira. Em frutas mais ácidas, como as da uvalheira, o ataque ocorre em menor grau (Franzon, 2004).

Cochonilhas também são observadas em algumas espécies, tais como guabiju (Figura 26), pitangueira, uvalheira e guabirobeira.



Foto: Américo Wagner, Jr.

Figura 26. Cochonilhas em plantas de guabiju (*Myrcianthes pungens*). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

Bibliografia Consultada

FRANZON, R.C. **Caracterização de mirtáceas nativas do sul do Brasil** . 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

RASEIRA, M. do C.B.; RASEIRA, A. **Contribuição ao estudo do araçazeiro, *Psidium cattleyanum*** . Pelotas: Embrapa-CPACT, 1996. 95 p.

Colheita, pós-colheita, manuseio, armazenamento e conservação de frutas nativas

Emerson Dias Gonçalves

Elisia Rodrigues Corrêa

Renato Trevisan

Introdução

A comercialização de frutas nativas pode tornar-se mais uma opção de renda para a pequena propriedade agrícola, visto que seus frutos, além de serem comercializados na forma *in natura*, podem ser usados na fabricação de sorvetes, sucos, iogurtes, licores, sobremesas, barras de cereais, doces e geléias.

A colheita destas frutas deverá ser realizada preferencialmente nas horas mais frescas do dia, evitando dias chuvosos ou quando houver orvalho sobre as mesmas. Se forem destinadas à comercialização *in natura*, deve-se tomar uma série de cuidados na colheita, pois são frutas pequenas, com estrutura frágil e delicada, que apresentam elevada taxa metabólica, ou seja, apresentam curto período de vida pós-colheita.

Fatores que interferem na qualidade da fruta

Estrutura

A morfologia da fruta é um dos aspectos importantes que deve ser levada em consideração no manejo pós-colheita, sendo assim, fator de extrema importância o qual definirá a qualidade da fruta e influenciará no manejo pós-colheita (Kays, 1991 & Awad, 1993).

As mudanças em nível celular e subcelular se intensificam próximo à fase de senescência da fruta. A diminuição dessas mudanças é requisito essencial para o aumento do tempo de armazenamento. Para as frutas nativas, um aspecto que visa garantir a qualidade final do produto é a minimização do manuseio da fruta, assim como colocar os frutos à sombra, logo após a colheita. Na Embrapa Clima Temperado, está sendo estudada a colheita de pequenas frutas e frutas nativas diretamente em caixas de comercialização, com o objetivo de evitar o manuseio e dano na sua estrutura.

Matuação

A maturação é um estágio de desenvolvimento alcançado pelo fruto na planta. Pode ser considerada sob dois aspectos:

- a) Maturidade fisiológica: é quando o fruto tem todas as características para alcançar a maturidade de consumo;
- b) Maturidade de consumo: é quando o fruto atinge o máximo de suas características organolépticas.

As frutas colhidas após a maturidade fisiológica iniciam uma fase de maturação rápida, que envolve o metabolismo completo e acelerado, resultando no aparecimento do sabor característico, devido à transformação do amido em açúcares solúveis, a diminuição da acidez e ao desaparecimento da adstringência. Outra mudança que se observa é em relação à coloração típica da fruta, em geral, devida ao desaparecimento da clorofila e síntese de pigmentos. A presença do aroma característico é decorrente da síntese de compostos voláteis, assim como, a perda da consistência que se deve à solubilização da lamela média e da parede celular (Kays, 1991).

Respiração

A respiração é um conjunto de processos metabólicos mediante os quais as células obtêm energia, a partir da oxidação de moléculas. O ciclo do ácido tricarbóxico é uma seqüência cíclica de reações, que ocorre nos organismos aeróbicos. Na ausência de oxigênio, a respiração aeróbica transforma-se em anaeróbica com produção de acetaldéido e etanol. A taxa respiratória das frutas aumenta em 50%,

quando as mesmas passam de imaturas para maduras, ocorrendo também aumento desta taxa quando estas sofrem algum dano mecânico (Cantillano et al., 2003).

Utilizando como critério à variação da respiração durante a maturação dos frutos Awad (1993), classifica-os em climatéricos e não-climatéricos:

- a) Climatéricos: apresentam um aumento rápido e significativo da respiração durante a maturação;
- b) Não-climatéricos: apresentam maturação relativamente lenta, acompanhada de uma variação pouco significativa da respiração, quando comparados aos frutos climatéricos. Em geral os frutos não-climatéricos, como é o caso de algumas frutas nativas, não aumentam sua palatabilidade após a colheita. Por esse motivo, estas frutas são colhidas com características organolépticas próximas à sua maturação de consumo.

Transpiração

É a perda de água do tecido na forma de vapor. A transpiração pode causar perda de peso, enrugamento, ressecamento e amolecimento da fruta. A perda de peso relaciona-se com o tipo da fruta, tamanho, composição, estrutura, temperatura da fruta e do ar no ambiente (Cantillano, et al., 2003).

Algumas frutas nativas, como pitanga, uvaia, araçá, cereja-do-rio-grande, entre outras, apresentam grande superfície exposta para transpiração em relação ao peso.

Senescência

A separação entre a maturação e a senescência não é muito nitida. Durante a senescência, ocorrem mudanças como aumento da permeabilidade das membranas celulares, desidratação, amolecimento dos tecidos e suscetibilidade dos mesmos ao ataque de microorganismos. Todas essas mudanças conduzem ao término da vida do fruto (Awad, 1993).

Nas frutas nativas que apresentam alta taxa respiratória, a senescência ocorre de forma rápida, tendo como consequência curta vida pós-colheita.

Pré-resfriamento dos frutos

O resfriamento de uma fruta não ocorre uniformemente, sendo a sua superfície resfriada mais rapidamente do que seu centro. Assim, quando se consegue fazer com que a temperatura da fruta atinja a temperatura ótima de armazenamento, aumenta-se a vida pós-colheita. Isto é particularmente importante para frutas altamente perecíveis ou com vida pós-colheita, naturalmente curta (Spagnol et al., 1994), como as frutas nativas.

O pré-resfriamento favorece as frutas a atingirem a temperatura de armazenamento o mais rápido possível.

Métodos de pré-resfriamento

Resfriamento por água:

Consiste na imersão das frutas em água, à temperatura próxima de 0°C. Não há estudos relacionados ao uso deste método para frutas nativas, porém é sabido que pela fragilidade de algumas delas (exceção da feijoa), é desaconselhável a sua imersão em água no pré-resfriamento.

Resfriamento a ar

Este resfriamento consiste na exposição das frutas (embaladas ou não) dentro de espaços refrigerados, de maneira que entrem em contato com o ar que sai do evaporador o mais rapidamente possível.

Embalagens

As embalagens mais utilizadas na conservação de frutas, basicamente, são as de filmes de PVC e as embalagens plásticas. Atualmente, a Embrapa Clima Temperado vem realizando testes com embalagens de papelão como uma nova alternativa no armazenamento, principalmente em pequenas frutas e nativas (Figura 26).

Métodos de armazenamento

Refrigeração

A refrigeração como prática de armazenamento tem sido difundida e aplicada, permitindo prolongar o período de comercialização das frutas. Nas frutas nativas este método simplesmente acarreta uma diminuição da respiração das frutas e, conseqüentemente, sua deterioração.

A escolha das condições ideais de armazenamento em câmaras frigoríficas para frutas está diretamente relacionada com a temperatura de estocagem, umidade relativa e movimentação do ar.

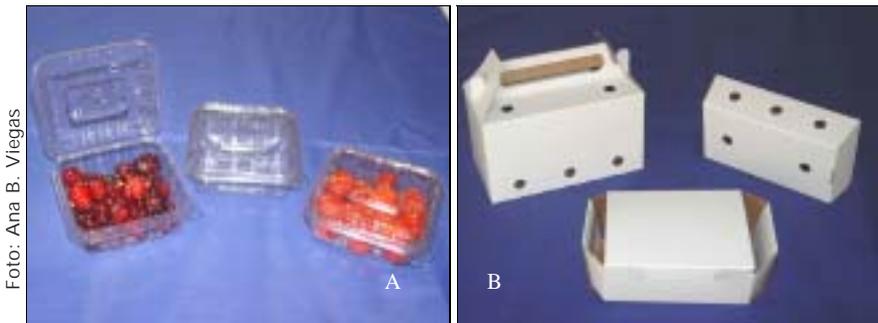


Foto: Ana B. Viegas

Figura 26. Caixas plásticas (A) utilizadas na conservação e comercialização, e caixas de papelão (B) as quais estão sendo objeto de estudo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2004.

Temperatura

A temperatura é um dos fatores mais importantes na redução de perdas da pós-colheita (Botrel, 1994). A diminuição da temperatura reduz a velocidade do metabolismo respiratório. A temperatura mais baixa tolerada sem alterar o metabolismo do fruto se situa próximo ao ponto de congelamento dos tecidos, que varia entre 0° e -2°C. Nessas temperaturas a atividade metabólica praticamente é mínima, sendo quase totalmente inibida a maturação. Abaixo dessas temperaturas, os componentes celulares são seriamente afetados, devido à expansão da água que causa a ruptura celular causando a desidratação dos tecidos (Awad, 1993).

Até agora, não se conhecem temperaturas ideais na conservação das frutas nativas, nas condições da Região Sul. Como as frutas estão sujeitas a problemas fisiológicos que diminuem sua qualidade, quando expostos a baixas temperaturas durante longos períodos, sugere-se cautela antes de recomendar alguma temperatura de armazenamento.

Na Tabela 1, encontram-se temperaturas de armazenamento descritas na literatura para algumas espécies nativas.

Tabela 1. Temperaturas de armazenamento para frutas nativas.

Espécie	Temperatua de armazenamento °C
Pitanga ^{1,2}	8 - 9,5
Goiaba Serrana ³ (Feijoa)	4
Jabuticaba ⁴	12
Araçá	*
Uvaia	*
Cereja-do-rio-grande	*

¹Melo et al. (2000); ²Silva e Santos (2004) ³Kluge et al.(1997); ⁴Duarte et al., (1997). * Sem referências.

Umidade Relativa e Circulação de ar

O controle da umidade relativa (UR) durante o armazenamento é de grande importância, pois tanto a baixa como a alta UR têm sido relacionadas com as perdas pós-colheita. Por essa razão, há necessidade de um controle associado à temperatura de armazenamento. A circulação do ar é outro fator importante que deve ser considerado no armazenamento, pois homogeniza a distribuição do frio e da UR conduzindo o frio do evaporador para o interior da câmara.

Atmosfera controlada e Atmosfera modificada

Embora a refrigeração se apresente como uma prática eficiente para a redução das perdas pós-colheita, a suplementação com a atmosfera modificada (AM) ou atmosfera controlada (AC) poderá trazer maiores benefícios, quando usada adequadamente (Botrel, 1994), dependendo da espécie a ser armazenada.

A prática de AC e AM objetiva prolongar o tempo de armazenamento dos frutos através do controle dos gases, durante o armazenamento. A AC e AM consistem na remoção ou adição de gases, a qual resulta numa composição diferente daquela do ar (78,08% de N_2 ; 20,95% de O_2 e 0,03% de CO_2). Usualmente a AM e AC envolvem redução de O_2 e elevação de CO_2 . A diferença entre os dois métodos consiste apenas no grau de controle da concentração de gases. A AC implica câmaras herméticas a gases, bem como adição ou remoção destes, exigindo um controle rigoroso da composição atmosférica (Kays, 1991).

A AM consiste no armazenamento dos produtos ou das frutas em atmosfera diferente da do ar, porém, sem controle da concentração de gases. Para obtenção da AM são usadas embalagens plásticas de permeabilidade limitada ao O_2 e CO_2 , com conseqüente modificação de concentração de gases no interior da embalagem. Os materiais normalmente utilizados são filmes de polietileno de baixa densidade, com diferentes espessuras e de cloreto de polivinila (PVC) (Botrel, 1994). Na Figura 27, à esquerda observam-se frutas de araçá em AM com mais de dois meses de armazenamento a 5°C, apresentando estágio elevado de deterioração. Na direita, frutas de pitanga exemplificando o acondicionamento em AM.

Foto: Ana B. Viegas



Figura 27. Atmosfera modificada em frutas de araçá e pitanga. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2004.

Nas condições da região sul do Rio grande do Sul, não há relatos do uso da AM na conservação de frutas nativas.

Conservação e armazenamento de espécies nativas

PITANGUEIRA (*Eugenia uniflora* L.)

A pitanga apresenta respiração característica de fruta não climatérica, ou seja, não amadurece fora da planta, e tem alta taxa respiratória. É um fruto extremamente perecível, de excelente qualidade organoléptica e de película muito frágil, o que o torna muito sensível a danos pós-colheita (Glass, 1997). Recomenda-se que seja colhido quando atingir a maturação comercial, na planta. Silva e Santos (2004) constataram que a temperatura para o armazenamento refrigerado de pitangas, visando o prolongamento da vida útil, com o mínimo de riscos de danos pelo frio, é de 9,5°C. Os mesmos autores ao armazenarem pitangas em dois estágios de maturação (vermelho alaranjado e vermelho) em condições de AM e AC, constataram que o uso de AM a 14°C foi mais eficiente na conservação das pitangas, colhidas nos dois estágios de maturação, principalmente no estágio vermelho alaranjado, que desenvolveu cor atrativa e menor grau de danos, mantendo a sua qualidade em condições aceitáveis durante oito dias de armazenamento. Observaram também que a AM associada à refrigeração, proporcionou maior conservação da qualidade e integridade dos frutos, mantendo-os túrgidos, com aparência atrativa durante um período mais prolongado.

Na Embrapa Clima Temperado, estão sendo realizados teste de conservação pós-colheita com pitangas de diferentes colorações na epiderme (alaranjado, vermelho e roxo), nos quais está se comparando a eficiência de embalagens (plástica e papelão) à temperaturas entre 5 e 8°C, na manutenção da qualidade pós-colheita das frutas (Figura 28).

Foto: Ana B. Viegas



Figura 28. Armazenamento de pitangas (roxas, alaranjadas e vermelhas) por 16 dias a 5°C, em diferentes embalagens. Embrapa Clima Temperado, Pelota/RS, 2004.

GOIABEIRA SERRANA (*Acca selowiana* Berg)

O índice de maturação para esta espécie é quando ocorre mudança na coloração da epiderme, do verde escuro para verde claro, ou da facilidade do desprendimento da fruta da planta (Kader, 2004).

As frutas devem ser colhidas antes do período de abscisão para assegurar uma melhor qualidade gustativa. Os principais atributos de qualidade são, cor; forma; tamanho; ausência de defeitos (dano físico, cicatrizes, epiderme escura, podridões e danos causados por frio (3 semanas de exposição do fruto a 0°C).

As frutas apresentam potencial de conservação de 4-5 semanas, dependendo da cultivar e ponto de maturação. A temperatura ótima de armazenamento é 5°C ± 1°C com umidade relativa 90 a 95%. A fruta apresenta taxas de produção de etileno de 0,1 a 0,4 de µl/kg.h (mínimo de climatérico) para 40 a 50 µl/kg.h (máximo de climatérico) a 20°C. Sendo que, na pós-colheita, quando as frutas são expostas a concentração de etileno de (10-100 ppm durante 24 horas a 20°C), verifica-se a perda de coloração verde e amolecimento do fruto, sem influência no sabor da fruta (Kader, 2004).

Perdas pós-colheita ocorrem principalmente pelo fungo *Botrytis Cinérea*, sendo principal estratégia no controle, evitar colher frutas com danos e manutenção da temperatura de armazenamento.

Kluge et al., observou que os frutos desta espécie podem ser conservados a 4°C por 28 dias.

Não há nenhuma informação sobre o armazenamento desta fruta em atmosfera controlada.

JABUTICABEIRA (*Plinia trunciflora* (Berg) Kausel)

A colheita deve ser cuidadosa e os frutos devem ser colocados em recipientes pequenos para não danificar. Como a fruta é perecível, a comercialização deverá ocorrer, de preferência, no mesmo dia. Ao avaliarem frutos de jabuticabeira parcialmente maduros e totalmente maduros, conservados em temperaturas de 6, 12 e 24°C, com e sem uso de cera e filme plástico, Duarte et al., (1997) constataram que os frutos parcialmente maduros não completaram a maturação. A melhor temperatura de armazenamento para os frutos maduros foi de 12°C, por 3 semanas, em bandejas plásticas cobertos com cera, estes podem ser comercializados após dois dias à temperatura ambiente.

ARAÇAZEIRO (*Psidium cattleianum* Sabine)

O araçazeiro está entre as espécies nativas do Sul do Brasil que a curto prazo tem maior potencial para exploração econômica, devido à possibilidade dos frutos serem comercializadas na forma *in natura*, ou ainda para a industrialização (Franzon, 2004). A vida pós-colheita desta fruta é reduzida devido à sua alta taxa respiratória. Nesse sentido o ponto de colheita deve ser realizado enquanto a mesma esteja firme para o manuseio.

A Embrapa Clima Temperado desenvolve trabalhos com o araçá da espécie (*Psidium cattleianum*), araçá amarelo e vermelho. Em estudos preliminares, relacionados ao armazenamento de seleções de araçá amarelo e vermelho à temperatura de $\pm 5^\circ\text{C}$, foi constatado que os frutos permaneceram em condições de armazenamento por até 11

dias. Trabalhando com Araçá Boi (*Eugenia stipitata*), Galvis & Hernandez (1993), observaram que frutas desta espécie tem curta vida pós-colheita em condições ambientes, porém quando embaladas em sacolas plásticas, a baixas temperaturas (13°C) e alta umidade relativa (75%) atingem 10 dias de vida de prateleira.

Em observações preliminares relacionadas ao ponto de colheita do araçá vermelho, concluiu-se que o mesmo deve ser colhido quando a epiderme estiver totalmente vermelha, porém, em relação ao araçá amarelo ainda não está bem definido o ponto de colheita, pois foi observado que se o mesmo for colhido antes de estar totalmente amarelo, o seu período de conservação é maior (Figura 29).

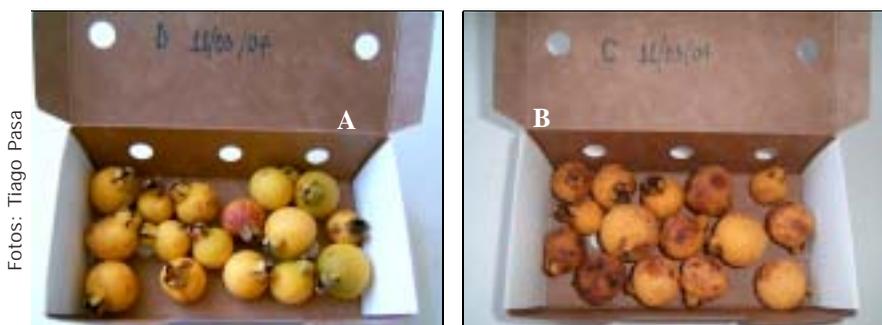


Figura 29. Frutas de araçá após 30 dias de armazenamento, colhidas com coloração verde mais intensa (A) e totalmente amarelas (B). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2004.

GUABIROBEIRA (*Campomanesia xanthocarpa*),
UVALHEIRA (*Eugenia pyriformis*), **CEREJEIRA-DO-RIO-GRANDE** (*Eugenia involucrata*) e **GUABIJU** (*Myrcianthes pugens* Berg.)

Não foram encontradas referências sobre a vida pós-colheita destas espécies. Entretanto, acredita-se que por serem frutas delicadas e pequenas, apresentando frutas de estrutura frágil, são extremamente exigentes em cuidados na colheita, não se prestando ao armazenamento. Recomenda-se que, logo após serem colhidas, devam ser comercializadas ou processadas.

tempo, controle de pontos críticos que ofereçam perigo à saúde do consumidor. Aconselha-se que frutas nativas, assim como as pequenas frutas, sejam coletadas diretamente na embalagem, sendo colocadas, ainda no campo, sobre uma camada de gelo, diminuindo assim a taxa respiratória dos frutos, os quais devem ser comercializados, imediatamente após a colheita, pois não se conservam com armazenamento prolongado.

Bibliografia Consultada

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Ed. Nobel, 1993, 113p.

BOTREL, N. **Efeito do peso do fruto no escurecimento interno e qualidade do abacaxi "Smooth cayenne"**, 1991.81 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Escola Superior de Agronomia, Lavras, 1991.

BOTREL, N. Sistemas de armazenamento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.180, p. 9-13, 1994.

DUARTE, O.; HUETE, M.; LUDDERS, P. Propagation of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg.) by terminal leafy cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 32, p. 123-128, 1997.

CANTILLANO, F.F.; BENDER, R.J.; LUCHSINGER.: **Morango: pós-colheita**. In: FLORES-CANTILLANO, F. Fisiologia e manejo pós-colheita. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 14-24. (Frutas do Brasil 42)

GLASS, V. Pitangueira. **Globo Rural**, São Paulo, v.12, n.143, p. 63-65, 1997

GALVIS, V.J.A.; HERNANDEZ, M.S. Comportamiento fisiológico del arazá (*Eugenia stipitata*) bajo diferentes temperaturas de almacenamiento. **Colombia Amazônica**, Manila, v.6, n.2, p. 123-134, 1993.

KAYS, S.J. Development of plants and plant parts. In: KAYS, S.J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. p. 257-333.

KADER, A.A. **Feijoa: recommendations for maintaining postharvest quality**. Disponível em: < <http://rics.ucdavis.edu/postharvest2/produce/producefacts/fruit/feijoa.shtml> > Acesso em: 19 maio 2004.

MELLO, E. de A; LIMA, V.L.A. G.de NASCIMENTO, P.P. do, Temperatura no armazenamento de pitanga. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.4, p. 629-634, 2000.

SILVA, S. de M.; SANTOS, A.F. dos. **Danos pelo frio em pitangas (*Eugenia uniflora* L.) do tipo vermelho**. Disponível em: < http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/poscolheita/913.htm > . Acesso em: 25 maio 2004.

SPAGNOL, W.A.; ROCHA, da J.L.V.; PARH, K.J. Pré-resfriamento de frutas e hortaliças. **Informe agropecuário** , Belo Horizonte, v.17,n.180, p. 5-9, 1994.

SCHAFFER, B.; JACKSON, L.K.; KNIGHT Jr. RJ. (Ed.) New fruits with potential for the american tropics. Homestead, **American Society For Horticultural Science**, Florida, v.27, p.102-105, 1993.

WILLS, R.H.H; LEE, T.H.; GRAHAM, D.; Mc GLASSON, W.B.; HALL, E.G. **Physiology and biochemistry of fruit and vegetables**, Hong Kong: Campbel, 1981. 125 p.

Potencialidades agronômicas de algumas mirtáceas frutíferas nativas do sul do Brasil

*Rodrigo Cezar Franzon
Maria do Carmo Bassols Raseira
Elisia Rodrigues Corrêa*

Introdução

A flora brasileira é rica em frutas silvestres comestíveis, as quais constituem um patrimônio genético de inestimável valor (Mielke et al., 1990). No Sul do Brasil, dentre as muitas espécies nativas existentes, destacam-se algumas da família Myrtaceae.

A Embrapa Clima Temperado (CPACT), em Pelotas, RS, mantém um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de fruteiras nativas da Região Sul do Brasil. Este trabalho se iniciou em 1985, com o objetivo de preservá-las e estudar o seu potencial (Raseira e Raseira, 1990). Atualmente o BAG é formado por populações de 12 espécies nativas, introduzidas de diversos municípios da região sul, e duas exóticas.

Além da manutenção e preservação do germoplasma *ex situ*, são realizados trabalhos de caracterização e, em três espécies, araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) e feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret), vem sendo realizado um trabalho de seleção e multiplicação dos melhores clones, utilizando-se para tal, plantas oriundas de sementes de diversas origens. O mesmo tipo de trabalho está sendo iniciado em cerejeira-do-rio-grande.

Atualmente existem duas cultivares de araçazeiro, lançadas pela Embrapa Clima Temperado, e que são plantadas em pomares comerciais, embora em pequena escala: a "Ya-cy", produtora de frutos

de película amarela, e a "Irapuã" com película vermelha, dos quais já foram fornecidas, a produtores, mais de 20.000 mudas .

A partir de 2002, algumas características vem sendo avaliadas nas plantas da coleção do CPACT, visando auxiliar na seleção de clones superiores. As características avaliadas são: tamanho médio das frutas, o peso médio das frutas; teor de sólidos solúveis totais (SST), avaliado em graus Brix (° Brix) com refratômetro digital. Para araçazeiro e pitangueira também foi avaliada a produção por planta, nas seleções existentes no CPACT.

A seguir, serão descritas algumas destas características agrônômicos de algumas das espécies nativas existentes no BAG do CPACT. O objetivo é contribuir para, futuramente, introduzir algumas das espécies nativas aos sistemas de produção de frutas.

ARAÇAZEIRO (*Psidium cattleianum* Sabine)

Esta é a espécie que apresenta maior potencial para aproveitamento imediato por parte dos produtores e, dentre as espécies estudadas no CPACT, a única com cultivares lançadas pelo Centro.

Nesta espécie, cada seleção é representada, na coleção, por quatro a cinco plantas, oriundas de propagação por sementes. Como se acredita que esta espécie apresenta um grau relativamente alto de apomixia, não existe grande variabilidade entre as diferentes plantas dentro de cada seleção. A produtividade média para cada seleção foi obtida com base nestas plantas, enquanto que o peso médio da fruta foi obtido pela média de 20 frutas, coletadas ao acaso, exceto quando não havia disponibilidade de frutas. O teor de SST foi obtido pela determinação em três a cinco frutas. As seleções avaliadas foram plantadas no inverno de 2000, sendo constituídas por plantas oriundas de sementes de clones, previamente selecionados, anteriormente introduzidas de diversos locais da região sul do Brasil. Os dados apresentados referem-se à avaliação de 108 seleções, nas safras de 2001/2002 e 2002/2003.

As avaliações demonstram que existem grandes diferenças entre as diversas seleções atualmente em avaliação, quanto aos três

parâmetros avaliados. Algumas seleções já produziram após um ano do plantio, com produtividade entre $0,9 \text{ kg.planta}^{-1}$ e $1,02 \text{ kg.planta}^{-1}$. No segundo ano, a produtividade média por planta aumentou consideravelmente, com algumas seleções atingindo até $2,9 \text{ kg.planta}^{-1}$.

Considerando-se uma produtividade média de $2,0 \text{ kg.planta}^{-1}$ e, que as mesmas estão plantadas em espaçamento de 0,5m entre plantas e 4,0m entre filas, esta espécie apresenta potencial para produzir, pelo menos, 10 ton.ha^{-1} , já no segundo ano após a implantação do pomar. As avaliações referem-se ao período de fevereiro a abril, época em que esta espécie normalmente frutifica.

O tamanho dos frutos também apresentou diferenças, variando entre 2,2 e 5,0cm, no primeiro ano de avaliação. Oito seleções mereceram destaque, com diâmetro de fruto superior a 3,5cm. No segundo ano, o diâmetro médio variou de 2,4 e 3,8cm, destacando-se cinco seleções, também com diâmetro superior a 3,5cm.

O teor de SST variou entre 7,8 e $14,6^\circ$ Brix no primeiro ano de avaliação e, no segundo ano, variou entre 6,3 e $12,0^\circ$ Brix.

No segundo ano de avaliação a produtividade média por planta em cada seleção aumentou consideravelmente. Já o teor de SST e diâmetro não apresentaram grandes variações. Observou-se que houve também redução no tamanho médio dos frutos. Normalmente, no primeiro ano de produção, os frutos tendem a apresentar um tamanho maior do que nos anos seguintes. Entretanto, muitos trabalhos ainda devem ser feitos com esta espécie, dentre eles o raleio de flores ou frutos, o que deverá proporcionar frutos de melhor qualidade.

PITANGUEIRA (*Eugenia uniflora* L.)

Esta espécie, juntamente com o araçazeiro, apresenta grande potencial para aproveitamento imediato pelos produtores, pois existem trabalhos avançados de seleção de clones e, que podem ser lançados como cultivares.

Para a pitangueira, o teor de SST e o diâmetro médio das frutas foi obtida pela avaliação de, no mínimo, cinco frutas. As seleções são

provenientes de um tipo de pitangueira que apresenta duas safras por ano, uma entre outubro e novembro e, outra entre março e maio. O material selecionado existente hoje na Embrapa Clima Temperado destacou-se entre 1500 plantas, oriundas de sementes, coletadas na área urbana de municípios da região sul do Rio Grande do Sul, em plantas de origem desconhecida e existentes há décadas em pátios residenciais ou de escolas. Os dados apresentados referem-se à avaliação de 44 seleções, na safra de março/maio, correspondente à segunda florada do ciclo de 2002-2003.

Algumas seleções desta espécie apresentaram produtividade entre 15,0 e 23,0 kg.planta⁻¹. Considerando uma produtividade em torno de 20kg por planta e, que as seleções encontram-se em espaçamento de 5m entre filas e 2m entre plantas, esta espécie tem potencial para produzir em torno de 20 ton.ha⁻¹ (considerando apenas a colheita de março a maio). Como comentado anteriormente, plantas desta população apresentam dois ciclos por ano.

O diâmetro das frutas foi superior a 2,0cm e, o teor de SST foi alto, na maioria das seleções avaliadas, com valores acima de 12° Brix, atingindo até 17° Brix em algumas seleções.

CEREJEIRA-DO-RIO-GRANDE, UVALHEIRA, GUABIROBEIRA E FEIJOA

Para avaliação destas espécies, foram utilizados clones existentes no BAG de fruteiras nativas do CPACT. A média do teor de SST e a média do tamanho de fruto foram obtidas pela avaliação de, no mínimo, cinco frutas, enquanto que o peso por fruto foi obtido pela média de 20 frutas. Para a feijoa, as avaliações foram feitas em "seedlings", provenientes de plantas selecionadas em anos anteriores.

Para cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC), foram avaliados 10 acessos no ciclo de 2002-2003. Destacaram-se três acessos, com peso médio de frutos igual ou superior a 6,0g. Quanto ao tamanho dos frutos, destacaram-se dois acessos, com diâmetro e comprimento

superiores a 2,4cm. Em relação ao teor de SST, destacaram-se três acessos, com valores acima de 14,0° Brix.

Para uvalheira (*E. pyriformis* Cambess), foram avaliados cinco acessos no ano de 2003, destacando-se o clone PL3/F2, com peso e diâmetro médios de frutos de 24g e 4,1cm, respectivamente. Entretanto, a maior média de SST foi aquela do acesso PL1/F2, com 10,3° Brix.

Para guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg), foram avaliados sete acessos no ciclo correspondente à 2002-2003. O acesso PL1/F4 destacou-se em relação ao peso e diâmetro médios de fruta, com 11,5g e 2,7cm, respectivamente. Já em relação ao teor de SST, destacaram-se os acessos PL4/F4, PL1/F5 e PL2/F5, com valores acima de 11,0° Brix, sendo que os SST do último acesso foi superior a 14,0° Brix. Os diversos acessos desta espécie também variaram em relação a pungência das frutas, porém, esta não foi mensurada.

Em relação à feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret), poucas plantas produziram frutos na safra de 2002/2003, devido ao grande ataque de antracnose. Aquelas que produziram também apresentaram grande incidência de mosca das frutas. O tamanho das frutas foi relativamente pequeno, sendo que as maiores apresentaram peso médio entre 60 e 70g.

Uma das grandes vantagens do aproveitamento destas espécies em sistemas de produção é a época de colheita. Na pitangueira, por exemplo, a primeira safra ocorre em outubro/novembro, e a segunda em março/maio, podendo esta última se estender até a entrada do inverno. A segunda safra do ciclo da pitangueira ocorre quando já terminou a colheita do pêssego. Nesta época, a mão-de-obra nas propriedades rurais e também nas agroindústrias da região de Pelotas, onde a cultura do pessegueiro é uma das principais atividades, está praticamente ociosa. Além disso, nesta época também já terminou a colheita de outras culturas economicamente importantes na região, como a ameixeira, morangueiro, ou que estão aumentando em importância, como amora-preta e mirtilo. De forma semelhante à pitangueira, o araçazeiro também tem a mesma vantagem.

Desta forma, algumas destas espécies nativas podem entrar como uma nova atividade nas propriedades rurais, oportunizando uma renda adicional e, também na agroindústria, que pode processar a produção na forma de geléias, sucos, polpa, entre outros produtos.

A feijoa também merece destaque pela suas flores. Esta espécie, além de poder ser utilizada em jardins, como planta ornamental, pode ter suas flores utilizadas em decorações de ambientes. Outro aspecto importante são as pétalas. Estas podem ser utilizadas em decorações de pratos especiais, como saladas, podendo inclusive ser consumidas, pois, são carnosas e doces, com agradável paladar.

Em testes preliminares, verificaram-se boas perspectivas de aproveitamento comercial das flores de feijoa. As mesmas conservaram-se em bandejas de isopor, envolvidas por um filme plástico, durante três semanas sob refrigeração e por menos de sete dias em temperatura ambiente.

Em relação às espécies aqui estudadas, algumas delas têm perspectivas de serem introduzidas nos sistemas de produção em mais curto prazo do que outras. Trabalhos com araçazeiro e pitangueira estão em processo mais adiantado. O araçazeiro apresenta uma vantagem em relação à pitangueira, que é a possibilidade de produção de mudas através de sementes, sem que ocorra grande variabilidade entre os descendentes. Esta característica é devida, possivelmente, pela formação de sementes por apomixia (Raseira e Raseira, 1996).

Já a pitangueira não apresenta esta possibilidade, podendo ocorrer grande variabilidade entre plantas quando produzidas por sementes. Para solucionar este problema, a propagação vegetativa deve ser usada. Alguns trabalhos, no estado do Pernambuco, vêm sendo realizados neste sentido, com resultados promissores (Bezerra et al., 1999; Bezerra et al., 2002). No entanto, segundo estes mesmos autores, a prática da enxertia na pitangueira ainda é pouco conhecida dos viveiristas e produtores daquela região, e os plantios comerciais são realizados exclusivamente com mudas do tipo pé-franco.

Outro fator importante é o porte das plantas, muito alto em algumas espécies, incluindo a pitangueira, a uvalheira, a cerejeira-do-rio-grande

e a guabirobeira. Estudos de condução destas espécies ou de porta-enxertos nanizantes devem ser realizados, visando reduzir o porte e facilitar os tratos culturais, bem como a colheita dos frutos. Também são importantes estudos em colheita e pós-colheita, uma vez que os frutos destas espécies são altamente perecíveis.

Existem boas perspectivas de comercialização de frutas nativas, principalmente em nichos de mercado ávidos por novidades. Entretanto, algumas medidas são necessárias para que estas frutíferas sejam introduzidas nos sistemas de produção. A obtenção e a difusão de informações, que permitam o cultivo destas espécies em escala comercial, possibilitando a oferta do produto, é uma das necessidades. Estratégias de marketing, destacando aspectos diferenciados, como, por exemplo, aroma e sabor diferenciados e, propriedades nutracêuticas, também são importantes no processo.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; FREITAS, E.V.; SANTOS, V.F. Método de enxertia e idade de porta-enxerto na propagação da pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p. 262–265. 1999.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; FREITAS, E.V.; SANTOS, V.F. Propagação de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) pelo método de enxertia de gerfagem no topo em fenda cheia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 160-162. 2002.

MIELKE, J.C.; FACHINELLO, J.C; RASEIRA, A. Fruteiras Nativas - Características de 5 mirtáceas com potencial para exploração comercial. **HortiSul**, Pelotas, v.1, n.2, p.32-36, 1990.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M. do C.B. Fruteiras nativas de clima temperado. **Hortisu**, Pelotas, v.1, n.2. p. 25-29, 1990.

Propriedades nutracêuticas de algumas espécies frutíferas nativas do sul do Brasil

Rafaela Marin

Guilherme Pizzoli

Renata Limberger

Miriam Apel

José A.S. Zuanazzi

Amélia T. Henriques

Atualmente, a população está mais consciente quanto à importância de incluir frutas em sua dieta básica, pois essas apresentam grande valor nutricional, riqueza de aromas e sabores, além de propriedades nutracêuticas atribuídas à presença de metabólitos especiais. Devido a isso e à tendência cada vez maior de se consumir alimentos processados que mantenham as características sensoriais do alimento *in natura*, houve um aumento do interesse por polpas e frutas subtropicais. Essas podem ser consumidas diretamente ou ser utilizadas como matéria-prima em indústrias de sucos, geléias, néctares, sorvetes, iogurtes, produtos de confeitaria, entre outros. Sendo assim, verifica-se a necessidade de avaliar compostos que conferem valor nutritivo e características organolépticas ou que tornam potenciais alimentos funcionais, algumas espécies de frutas e seus derivados.

Neste sentido, foram avaliados compostos fenólicos e flavorizantes presentes em frutas nativas, em cultivo na estação experimental da Enbrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, as quais podem ser utilizadas na composição de produtos alimentícios.

Entre os compostos fenólicos, encontramos os flavonóides que se destacam por seu potencial preventivo de diversas doenças, relacionadas em especial a processos degenerativos, atuando principalmente na captação de radicais livres.

Os flavonóides podem ser encontrados em diversos componentes de uma dieta humana regular. Diversos ensaios *in vivo* e *in vitro* vêm comprovando e determinando a ampla variedade das atividades biológicas destes compostos. Segundo Ratty e Das (1998), algumas dessas propriedades farmacológicas são: capacidade antioxidante; atividade antiinflamatória e de efeito vasodilatador; ação antialérgica; atividade contra o desenvolvimento de tumores; anti-hepatotóxica; antiulcerogênica; antiagregação plaquetária, bem como ações antimicrobianas e antivirais. Pesquisas recentes demonstraram que alguns flavonóides atuam na inibição da replicação viral do agente causador da Síndrome da Imunodeficiência Humana - HIV (Lin et al., 1997). Sabe-se que os flavonóides podem inibir vários estágios dos processos que estão diretamente relacionados com o início da aterosclerose (Hladovec, 1986b, Lin et al., 1986 Kirk et al., 1998).

Antocianinas, uma subclasse de flavonóides, constituem grupo de pigmentos vegetais solúveis em água que são responsáveis por cores como o vermelho, laranja, azul e violeta (Harbone, 1989). Estes pigmentos são poucos estáveis, e degradam sobre determinadas condições de estocagem. Os principais fatores que influenciam sua estabilidade são o pH, temperatura e tempo de armazenamento, sendo que a maior estabilidade desses compostos em meio aquoso se dá em pH ácido. Experimentos realizados sobre a influência do pH sobre a coloração conferida por estes compostos indicaram variações significativas.

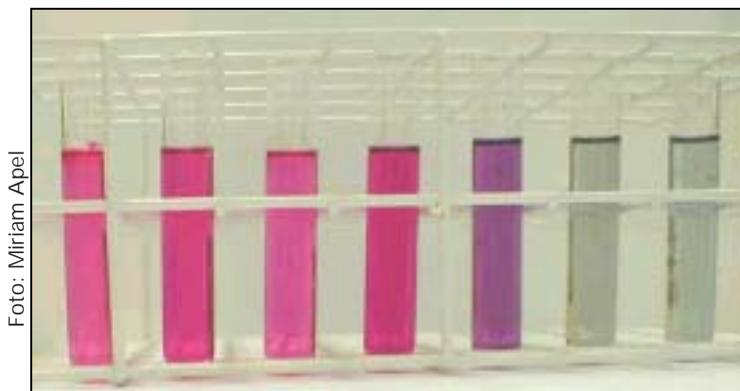


Figura 30. Influência do pH sobre a variação da coloração conferida pelos antocianos.

Esses compostos são abundantes em frutos e têm sido objeto de estudos relacionados às suas propriedades funcionais. Extratos de frutas contendo antocianinas foram testados experimentalmente e apresentaram diversas atividades biológicas. Dentre essas, podemos citar: atividade antiinflamatória, auxílio no tratamento de fragilidades capilares e de distúrbios circulatórios. Além dessas propriedades, tem sido atribuída às antocianinas, melhora significativa no desempenho visual em indivíduos portadores de retinite pigmentosa e hemeralopia (inabilidade de enxergar nitidamente em presença de luz brilhante), quando tratados com extratos de mirtilo contendo 25% de antocianidinas (Gloria e Peria, 1967; Junemann, 1967).

Outra atividade que tem sido relacionada à presença desta classe de metabólitos é a prevenção de cataratas. Uma dieta rica em antocianinas retardou o progresso de cataratas em ratos (Pautler e Ennis, 1984; Hess et al., 1985) e estudos clínicos com extratos contendo associação de 25% de antocianinas e vitamina E, demonstraram contenção da formação de catarata em 48 de 50 pacientes com catarata cortical senil (Bravetti, 1989).

Outros compostos de interesse, presentes em frutas, são os óleos voláteis, constituídos maioritariamente por terpenos, com propriedades flavorizantes e aromatizantes. Geralmente são agradáveis ao olfato e paladar, sendo, largamente utilizados em produtos alimentícios como doces, geléias, iogurtes e bombons. Além de amplamente utilizados na indústria alimentícia, este grupo de substâncias também encontra aplicação nas indústrias químicas, como precursores sintéticos de importantes substâncias e medicamentos; agrônômica, como bioinseticidas; farmacêutica por suas propriedades farmacológicas, como adjuvante em perfumaria, entre diversas outras aplicações (Pszcola, 1998; Martindale, 1989).

Frutas Nativas, em Coleções na Embrapa Clima Temperado, analisadas quanto à presença de compostos fenólicos e óleos voláteis

Nas Tabelas 2 a 16, são apresentados dados relativos às diversas espécies de frutíferas nativas que fazem parte da coleção da Embrapa Clima Temperado, analisadas quanto à presença de compostos fenólicos e óleos voláteis.

GUABIJU (*Myrcianthes pungens* (Berg) Legr. - Myrtaceae)

Conhecido popularmente também como guabiroba-açu; guabigu-guaçu.



Foto: Rodrigo Franzon

Figura 31. Frutas de guabiju.

Tabela 2. Resultados obtidos na análise química realizada em frutas de guabiju.

Grupo químico	Massa vegetal Peso fresco (g)	Quantidade obtida	Teor %
Flavonóides	0,3	0,1 g	0,1
Antocininas	5,5	13,3 mg	0,01
Óleos voláteis	660,3	0,2 ml	0,1

Tabela 3. Composição percentual do óleo volátil de frutos de guabiju.

Principais constituintes	
Beta-cariofileno	32,7
Beta-eudesmol	8,1
Biciclogermacreno	11,2
Germacreno D	14,2

O óleo volátil apresenta como produto predominante o beta-cariofileno. Este tem sido citado na literatura por possuir várias atividades biológicas, dentre as quais destacam-se ação antimicrobiana frente à *Escherichia coli*, *Baccillus megathecium* e *Candida albicans*, espasmolítica, antiedematogênica, efeito citoprotetor da mucosa gástrica e moderada atividade antimalárica sobre as formas intraeritrocitárias do *Plasmodium falciparum* (Suyenaga, 1997).

GUABIROBA (*Campomanesia xanthocarpa*, Berg - Myrtaceae)



Foto: Rodrigo Franzon

Figura 32. Frutos de Guabiroba.

Tabela 4. Compostos fenólicos e óleos voláteis em frutos de guabiroba.

Grupo químico	Massa vegetal (g)	Teor de água %	Quantidade obtida	Teor %
Flavonoides	0,3	83,0	0,1	0,1
Antocianinas	7,5			0,02
Óleos voláteis	852,2		0,3	0,2

Tabela 5. Composição percentual do óleo volátil de frutos de guabiroba.

Principais constituintes	
Alfa-humuleno	7,6
Beta-cariofileno	21,8
Limoneno	10,9

Além de beta-cariofileno, como encontrado no guabiju, a guabiroba apresenta limoneno, produto que apresenta atividade antimicrobiana (Jedlickova et al., 1992; Carson e Riley, 1995), sendo também utilizado na indústria de tintas para mascarar odores e como solvente biodegradável (Oliveros et al., 1986).

Os frutos amadurecem de novembro a dezembro, são comestíveis e saborosos, com alto teor vitamínico; são consumidos *in natura* e usados para o preparo de licores e geléias (Marchiori e Sobral, 1997).

CEREJA-DO-RIO-GRANDE (*Eugenia involucrata*)

Tabela 6. Compostos fenólicos e óleos voláteis em frutas de cereja-do-rio-grande.

Grupo químico	Massa vegetal (g)	Quantidade obtida	Teor %
Antocianinas	5,5		0,06
Óleos voláteis	100,0	0,1	0,1



Foto: Américo Wagner Jr.

Figura 33. Frutos de cereja-do-rio-grande

Tabela 7. Composição percentual do óleo volátil frutos cereja-do-rio-grande.

Principais constituintes	
ácido hexadecanóico (ácido palmítico)	22,1
Beta-cariofileno	18,6
<i>Cis</i> -7-dodecen-1-ol	17,4

O ácido hexadecanóico, também conhecido como ácido palmítico, é o principal constituinte encontrado no óleo volátil. Este composto é o ácido graxo mais abundante, encontrando-se em gorduras e óleos animais e vegetais combinado com o glicerol. Ácido graxo saturado C16 é menos hipercolesterolêmico que ácidos graxos saturados na faixa de C12 a C14. Os ácidos graxos mais comuns são os *cis*-isômeros, mas pequenas quantidades de ácidos graxos trans ocorrem em gorduras animais e produtos lácteos. Óleos hidrogenados são a principal fonte de ácidos graxos trans. Estudos mostram que dietas ricas em ácidos graxos monoinsaturados ajudam a diminuir o colesterol LDL, como fazem os ácidos graxos poliinsaturados. Os monoinsaturados também auxiliam na manutenção dos níveis do colesterol HDL.

A presença de álcool de cadeia longa confere o odor frutal a espécie.

Seus frutos são comestíveis e muito saborosos, aproveitados para confecção de doces, geléias, licores, compotas, bolos, sobremesas,

bebidas alcoólicas e também para consumo *in natura*. É cultivado em pomares domésticos de toda a região sul do país (Marchiori e Sobral, 1997; Galetti, et al., 1997).

AMORA (*Rubus sp.*)

Embora tenham sido identificados pelo menos cinco espécies nativas do sul do Brasil, as análises foram realizadas em frutas de cultivares plantadas comercialmente, por serem as mais consumidas.

Foto: José A. S. Zuanazzi



Figura 34. Planta de amora-preta com frutos.

Tabela 8. Teor de antocianos em diferentes cultivares de amora-preta.

Cultivares	Massa (g)	Teor (%)
Caingangue	6,5	0,15
Guarani	6,4	0,08
Cherokee	5,0	0,08
Comanche	5,5	0,12

Tabela 9. Composição percentual do óleo essencial em frutas de quatro cultivares de amora-preta.

Cultivares	Massa (g)	Quantidade de Óleo essencial (mL)	Porcentagem de Óleo essencial (%)
Caingangue	244,6	0,1	0,04
Guarani	615,0	0,1	0,02
Cherokee	350,0	0,1	0,03
Comanche	200,0	tr	0,05

Tabela 10. Composição percentual dos principais óleos voláteis em frutas de três cultivares de amora-preta.

Principais constituintes	Cv. Guarany	Cv. Cherokee	Cv. Caingangue
ácido hexadecanóico		11,7	5,8
(ácido palmítico)			
Alfa-cadineno	10,0	1,8	
Beta-cariofileno	4,0	29,6	6,4
Canfora			15,5
Delta-cadineno	10,0		
Epi-globulol	11,3		
Espatulenol	22,4	2,1	
Globulol	16,9		
Piperitona			50,5

Além do ácido hexadecanóico e do beta-cariofileno já descritos anteriormente, determinadas variedades de amora, como a amora Caingangue apresenta piperitona, substância utilizada principalmente como matéria-prima para a preparação de mentol e timol sintéticos (Hopp, 1993), de ampla utilização industrial.

Todas as amoras são ricas em vitamina C e são, geralmente, consumidas *in natura* e utilizadas no preparo de tortas, sorvetes, compotas, geléias, doces cristalizados ou em massa, ou transformadas, ainda, em vinhos, licores e xaropes (Said, O., et al., 2002; Van Damme, et al., 2002).

Além disso, tem um ótimo apelo comercial devido às suas propriedades nutraceuticas e a possibilidade de, no Sul do Brasil, ser cultivada de forma orgânica, permitindo agregação de valor ao produto final.

ARAÇÁ (*Psidium catleyanum* Sabine - *Myrtaceae*)

Existem vários tipos de araçá, sendo os mais comuns o araçá-vermelho, o araçá-de-praia, o araçá-do-campo, o araçá-do-mato, o araçá-pêra, entre outros.



Figura 35. Frutos de araçá vermelho e amarelo.

Tabela 11. Teor de antocianos e óleos voláteis em frutas de araçá amarelo.

Grupo químico	Massa vegetal (g)	Quantidade obtida	Teor %
Antocianinas	ausente		
Óleos voláteis	21,3	Tr	0,2

Tabela 12. Composição percentual do óleo essencial do araçá.

Principais constituintes	
Alfa-pineno	28,2
Biclogermacreno	6,6
Beta-cariofileno	16,2
Ledol	6,7

O óleo volátil apresenta como composto principal o alfa-pineno, que apresenta atividade antiinflamatória (Apel, 2001), expectorante e antimicrobiana (Raman et al., 1995).

O seu sabor lembra um pouco o da goiaba, embora seja um pouco mais ácido e de perfume mais acentuado. É usado no preparo de sorvetes e refrescos e também de doce semelhante à goiabada (Marchiori e Sobral, 1997; Oliveros et al, 1986).

PITANGA (*Eugenia uniflora* - Myrtaceae)

É também conhecida como pitanga-vermelha, pitanga-roxa, pitanga-branca, pitanga-rósea, pitanga-do-mato.



Foto: Américo Wagner

Figura 36. Frutos de pitanga.

Tabela 13. Teor de flavonóides e antocianos em folhas e frutos de pitangueira.

Grupo químico	Massa vegetal (g)	Teor%
Flavonóides		
Folhas	4,3	0,06
Frutos	0,4	0,34
Antocianinas		
Folhas	5,0	0,05
Frutos	10,0	ausente

Tabela 14. Composição percentual dos principais óleos voláteis de frutos de pitanga.

Principais constituintes	Pitanga	Pitanga sel 03/03
(E)-beta-ocimeno	7,4	12,4
(Z)-beta-ocimeno	3,7	7,2
Germacreno B	7,2	6,7
Limoneno	4,4	1,9
Mirceno	5,3	6,8

O mirceno, um dos principais compostos presentes no óleo volátil, apresenta atividades analgésica (Duarte et al., 1992) e sedativa (Freitas et al., 1993), além de ser um importante intermediário para a produção de uma diversidade de aromas, tais como geraniol, nerol e linalool (Derfer e Derfer, 1981).

A pitanga é uma fruta muito apreciada e digerida crua, pois sua polpa é agridoce e aromática. Com a pitanga, produz-se também geléias, vinhos e licores.

As folhas desta espécie são utilizadas como antidiarréica, antidiabética, hipotensora e antiinflamatória.

BUTIÁ (*Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* - *Arecaceae*)



Fotos: Marcelo Rossato.

Figura 37. Frutos de Butiazeiro

Tabela 15. Resultados da análise química em frutos de butiazeiro, quanto a compostos fenólicos e óleos voláteis.

Grupo químico	Massa vegetal (g)	Quantidade obtida	Teor %
Flavonoides	1,5		0,01
Antocianinas	ausente		
Óleos voláteis	155,48	tr	

Tabela 16. Composição percentual do óleo volátil de butia.

Principais constituintes	
ácido hexadecanóico (ácido palmítico)	36,4
Beta-cariofileno	12,2
Biclogermacreno	20,1
Germacreno D	8,2

O óleo volátil, presente em baixo teor, apresenta como composto principal o ácido hexadecanóico como já mencionado anteriormente, auxiliar na manutenção de baixos níveis de LDL (lipoproteínas de baixo peso molecular), como fazem os ácidos graxos poliinsaturados.

O butiá é uma espécie de coqueiro pequeno, cujo fruto carnoso apresenta um sabor doce e aroma semelhante ao do damasco. O butiá é muito apreciado para misturar na cachaça, além de ser consumido *in natura* ou em geléias, bolos, tortas e doces.

Assim, pode-se evidenciar a importância da inclusão destes frutos na dieta alimentar da população como um fator na prevenção de doenças, em especial aquelas relacionadas com envelhecimento. É importante o incentivo ao cultivo de espécies nativas por agricultores da região Sul do Brasil, como novas opções de retorno econômico, que contribuam para a manutenção da biodiversidade, proporcionando aos consumidores um alimento saudável.

Referências Bibliográficas

- APEL, M.A. Óleos voláteis de espécies da subtribo *eugeniinae* (*Myrtaceae*): composição química e atividades antimicrobiana e antiinflamatória. 2001. 256 p. Tese (Doutorado em Farmácia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BRAVETTI, G. Preventive medical treatment of senile cataract with vitamin E and anthocyanosides: clinical evaluation. **Annali di Ottalmologia e Clinica Oculistica, Milan**, v. 115, p. 109-114, 1989.
- CARSON, C.F.; RILEY, T.V. Antimicrobila activity of the major components of essential oil of *Melaleuca alternifolia*. **Journal of applied bacteriology**, Oxford, v. 78, n. 3, p. 264-269, 1995.
- DERFER, J.M.; DERFER, M.M. Terpenoids. In: Kirk, R.E. **Encyclopedia of chemical technology**. 3. ed. New York: Wiley; Interscience, 1981. v. 22, p. 204-207.
- DUARTE, I.D.; SANTOS, I.R.; LORENZETTI, B.B.; FERREIRA, S.H. Analgesia by direct antagonism of nociceptor sensitization involves the arginine-nitric oxide-cGMP pathway. **European Journal Pharmacology**, Amsterdam, v. 7, n. 217, p. 225-230, 1992.
- FREITAS, J.C.; PRESGRAVE, O.A.; FINGOLA, F.F.; MENEZES, M.A.; PAUMGARTTEN, F.J. Effect of beta-mircene on pentobarbital sleeping time. **Brazilian Journal Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.26, n.5, p. 519-521, 1993.
- GLORIA, E.; PERIA A. Effect of anthocyanosides on the absolute visual threshold. **Annali di Ottalmologia e Clinica Oculistica**, Milan, v. 92, p. 595-607, 1966.
- HARBONE, J.B. **Methods in plant biochemistry**: San Diego: Academic Press v. 1. 1989.
- HESS, H.; KNAPKA, J.J.; NEWSOME, D.A. Dietary prevention of cataracts in the pink-eyed RCS. **Laboratory Animal Science**, Memphis, v. 35, p. 47-53, 1985.

HLADOVEC, J. The effect of antithrombotics in a new model of arterial thrombosis. **Thrombosis Research**, Elmsford, v. 41, p. 665-670, 1986.

HOPP, R., Menthol: its origins, chemistry, physiology and toxicological properties. *Rec. Adv. Records in Advanced Tobacco Science*, London, v.19, p. 3-46, 1993.

JEDLICKOVA, Z.; MOTTL, O.; SERY, V. Antibacterial properties of the Vietnamese cajeput oil and ocimum oil in combination with antibacterial agents. **Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology and Immunology**, Prague, v. 36, n. 3, p. 303-305, 1992.

JUNEMANN, G. On the effect of anthocyanosides on hemeralopia following quinine poisoning. **Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde**, Stuttgart, v.151, p.891-896, 1967.

LIN B.B.; CHEN, H.L.; HUANG, P.C. Effects on instant Pauchong Tea, Cathecin, and Caffeine on serum cholesterol and serum low-density-lipoprotein in mice. **Nutrition Reports International**, Los Allos, v.34, p. 821-829, 1986.

LIN, Y.M.; ANDERSON, J.; FLAVIN, M.T.; PAI, Y.H.S.; MATA-GREENWOOD, E.; PENGUSPART, T.; PEZZUTO, J.M.; SCHINAZI, R.F.; HUGES, S.H.; CHEN, F.C. In vitro anti-HIV activity of biflavonoids isolated from *Rhus succedanea* and *Garcinia multiflora*. **Journal Natural Products**, Cincinnati, v. 60, p. 884-888, 1997.

OLIVEROS, B.L.; SMITH, R.M.; ROBINSON, J.M.; ALBANO, V. A chemical study of the essential oil from the fruit peeling of *Psidium guaiava*. **Phillippine Journal of Science**, Manila, v. 115, n. 1, p. 1-21, 1986.

PAUTLER E.L., ENNIS S.R. The effect of diet on inherited retinal dystrophy in the rat. **Curent Eye Research**, London, v. 3, p. 1221-1224, 1984.

PSZCZOLA, D.E. The ABCs of nutraceutical ingredients. **Food Technology**, Chicago, v. 52, n. 3, p. 30-37, 1998.

RAMAN, A.; WEIR, U.; Bloomfield, S.F. Antimicrobial effects of tea tree oil and its major components on *Staphylococcus aureus*,

Staphylococcus epidermidis and *Propionibacterium acnes*. **Letters Applied Microbiology**, Oxford, v. 21, n. 4, p. 242-245, 1995.

RATTY, A.K.; DAS, N.P. Effects of flavonoids on non-enzymatic lipid peroxidation: structure-activity relationship. **Biochemical Medicine and Metabolic Biology**, Oxford, v. 39, p. 69-79, 1988.

SAID, O.; KHALIL, K.; FULDER, S.; AZAIZEH, H.
Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 83, n. 3, p. 251-265, 2002.

SUYENAGA, E.S. **Investigação química e avaliação da atividade antiinflamatória de espécies de Mikania (Compositae)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

VAN DAMME, E.J.M.; HAUSE, B.; HU, J.; BARRE, A.; ROUGÃO, P.; PROOST, P. Two distinct jacalin-related lectins with a different specificity and subcellular location in major vegetative storage proteins in the bark of the black mulberry tree. **Plant Physiology**, Lancaster, v.130, n. 2, p. 757-769, 2002.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 392 - km 78 - CEP 96001-970 - Palotas, RS - Cx. Postal 403
Fone (53) 275-8208 - Fax (53) 275-8219
www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br*



Clima Temperado

Junho 2004
Tiragem: 100 exemplares

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**GOVERNO
FEDERAL**