



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

ISSN 1516-8840

Junho, 2004

Documentos 122

Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta

Editores

Luis Eduardo Corrêa Antunes
Maria do Carmo Bassols Rasseira

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: Mário Franklin da Cunha Gastal

Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

Membros: Ariano Martins Magalhães Junior, Flávio Luiz Carpena Carvalho,
Darcy Bitencourt, Cláudio José da Silva Freire, Vera Allgayer Osório

Suplentes: Carlos Alberto Barbosa Medeiros e Eva Choer

Revisoras de texto: Sadi Macedo Sapper

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Sérgio Ilmar Vergara dos Santos / Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão (2004): 200 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).

Antunes, Luis Eduardo Corrêa

Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta / Editado por Luis Eduardo Corrêa Antunes, Maria do Carmo Bassols Raseira. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004.

54p.(Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).

ISSN 1516-8840

I. Raseira, Maria do Carmo Bassols. II. Título. III. Série. 1. Amora-preta; Cultivo; Blackberry.

CDD 634.713

Autores

Alverides Machado dos Santos
Eng. Agrôn., MSc.
Consultor RS
E-mail: alverides@uol.com.br

Cláudio José da Silva Freire
Eng. Agrôn., MSc.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: freire@cpact.embrapa.br

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

Enilton Fick Coutinho
Eng. Agrôn., Dr.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: enilton@cpact.embrapa.br

Flávio Gilberto Herter
Eng. Agrôn., PhD.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
Bolsista CNPq
E-mail: herter@cpact.embrapa.br

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

Marcos Silveira Wrege
Eng. Agrôn., Dr.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS.
E-mail: wrege@cpact.embrapa.br

Maria do Carmo Bassols Raseira
Eng. Agrôn., PhD.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
Bolsista CNPq
E-mail: bassols@cpact.embrapa.br

Nicácia Portella Machado
Eng. Agrícola., MSc., Doutoranda
Universidade Federal de Pelotas

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

Rosa Lia Barbieri
Bióloga, Dra.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
E-mail: barbieri@cpact.embrapa.br

Rufino Fernando F. Cantillano
Eng. Agrôn., PhD.
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS.
E-mail: fcantil@cpact.embrapa.br

Apresentação

A amora-preta é uma espécie pouco cultivada no Brasil. Representa, entretanto, uma ótima opção para diversificação de pequenas propriedades, por ser rústica e de alta produção. É uma fruta que possui sabor marcante e com propriedades nutracêuticas comprovadas.

Com as observações deste cultivo no País e pelas pesquisas já desenvolvidas, apresentamos a técnicos, produtores e viveiristas as experiências com o manejo da cultura, e esperamos que esta publicação possa servir aos interessados como mais uma opção de melhor utilização da propriedade rural ou urbana e de diversificação de produtos.

A obra aborda de forma sucinta e em linguagem simples diversos aspectos da cultura, desde a classificação botânica das espécies, condições de clima, cultivares, tratos culturais, manejo pós-colheita e comercialização.

Esperamos com isto estar contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e para melhoria da qualidade de vida dos usuários da pesquisa, o que, em última instância, é a função da Embrapa.

João Carlos Costa Gomes
Chefe Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução geral	11
Condições de clima	13
Classificação botânica, origem e cultivares	17
Nutrição e adubação	29
Propagação, plantio e tratos culturais	37
Características da fruta da amoreira-preta	43
Conservação pós-colheita de amora-preta	45
Referências consultadas	49

Introdução Geral

Luis Eduardo Corrêa Antunes

A mudança no hábito alimentar da população brasileira, observado nos últimos anos, tem criado uma enorme demanda para a produção de frutas frescas. A produção brasileira das principais espécies frutíferas de clima temperado é insuficiente para atender a demanda interna, gerando uma crescente necessidade de importação de frutas que, a princípio, podem ser produzidas no Brasil.

Tal situação propicia enormes possibilidades de mercado para a produção de frutas frescas e industrializadas no Brasil. Assim, os desafios de geração de renda para a pequena propriedade agrícola e de competição com produtos oriundos de regiões tradicionais de cultivo, só serão superados com investimentos na geração de tecnologia adaptada às condições socioeconômicas do Sul do País, mas também com o esforço conjunto das diversas instituições de apoio à agricultura em realizar programas de fomento agrícola que permitam que às novas tecnologias geradas cheguem ao alcance do setor produtivo, traduzida em ganhos à sociedade, pelo aumento da oferta de alimentos e geração de empregos no campo.

A fruticultura, além de ser geradora de divisas tanto para o produtor como para o Estado, é uma das atividades que mais aglutina mão-de-obra, nas diversas atividades inerentes ao pomar, como podas, desbastes, raleio e colheita. A atividade frutícola consegue gerar mais empregos diretos e indiretos do que qualquer indústria, hoje tão procuradas pelo poder público.

Dentre as várias opções de espécies frutíferas com boas perspectivas de comercialização, surge a amoreira-preta (*Rubus spp*), como uma das mais promissoras. É uma das espécies que tem apresentado sensível crescimento de área cultivada nos últimos anos no Rio Grande do Sul (principal produtor brasileiro) e que tem elevado potencial para regiões com microclima adequado, como Santa Catarina, Paraná São Paulo e Sul de Minas Gerais.

Devido ao baixo custo de implantação e manutenção do pomar e, principalmente, à reduzida utilização de defensivos agrícolas, a cultura se apresenta como opção para a agricultura familiar. Cultura de retorno rápido, pois já no segundo ano entra em produção, proporciona ao pequeno produtor opções de renda, pela destinação do produto ao mercado in natura, indústria de produtos lácteos e congelados e fabrico de geléias caseiras que, com o potencial do ecoturismo regional, torna-se bastante atrativo para a agregação de valor ao produto.

Condições de Clima

Marcos Silveira Wrege
Flávio Gilberto Herter

Os fatores climáticos são importantes para definir as regiões de cultivo da amora-preta no Brasil. Exercem maior ou menor influência, segundo a fase de desenvolvimento da planta. A amora-preta se adapta bem em regiões com temperaturas moderadas no verão, sem intensidade luminosa elevada, chuva adequada, mas sem excesso durante o período de frutificação, e temperaturas baixas no inverno, suficientes para atender à necessidade de frio.

O frio é fator importante durante o período de dormência, para proporcionar um bom índice de brotação. Mas, se ocorrer fora dessa fase, pode causar sérios danos às gemas, flores e frutos em desenvolvimento, principalmente as geadas tardias de primavera. Durante a fase vegetativa, a temperatura e a precipitação influem na qualidade das gemas, fator determinante do potencial de produção para o ano seguinte. A amora-preta, de modo geral, é resistente à geada, pelo fato de ser uma planta de clima temperado. Diferente das demais espécies de pequenas frutas apresenta cultivares com boa adaptação às condições climáticas do Sul do Brasil, desenvolvidas através de melhoramento genético na Embrapa, em Pelotas-RS, a partir de cultivares que apresentam adaptação a altas temperaturas no verão e menor necessidade de horas de frio no inverno.

A região Sul apresenta as temperaturas mais frias do Brasil, mas é caracterizada por desuniformidade climática, apresentando variabilidade entre os anos e dias com temperaturas elevadas no inverno, prejudicando, em parte, a quebra da dormência nos anos quentes. Como o relevo é acidentado, desde os Estados do Paraná até o Rio Grande do Sul, ocorre também variação da temperatura entre as diversas áreas, em função da mudança de altitude. Assim, existem microclimas que podem ser mais ou menos favoráveis à produção de amora-preta. A região é composta por serras, que têm altitude de até quase 1400 metros, e por vales e depressões, que têm altitude de 50 metros a 200 metros. Algumas áreas na

região Sudeste, com microclimas específicos, também podem oferecer condições de produção, principalmente zonas de altitude elevada de São Paulo e Minas Gerais.

A Figura 1 apresenta o mapa de horas de frio abaixo de 7,2°C para a região Sul. As áreas mais altas, acima de 900 metros, como a região de Palmas e General Carneiro, no Paraná, São Joaquim e Lages, em Santa Catarina, e Vacaria e São José dos Ausentes, no Rio Grande do Sul, apresentam maior número de horas de frio, mais de 500 horas. As regiões de menor altitude, como o Noroeste do Paraná, com cerca de 200 metros de altitude, e o Alto Vale do Uruguai, no Rio Grande do Sul, com 70 a 100 metros de altitude, possuem menos de 200 horas de frio, sendo recomendadas para cultivares menos exigentes em frio.

A variação de temperatura entre o dia e a noite, em algumas regiões no Sul do Brasil é grande, geralmente maior que 10°C, principalmente na primavera e no outono, quando ocorrem ainda temperaturas baixas. A amplitude térmica, associada a temperaturas baixas, é importante para dar coloração e equilíbrio de acidez e açúcar, importantes para o sabor do fruto consumido *in natura*.

Por se tratar de planta de pequeno porte e de raiz superficial, a amora-preta necessita de disponibilidade regular de água, preferindo os solos com maior capacidade de retenção de água. Para isto, é necessária irrigação, principalmente nas áreas mais secas da região Sul ou onde o solo seja muito argiloso ou arenoso. Assim, é recomendada irrigação na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, onde há menor armazenamento de água no solo, resultante de menor volume de chuva e de maior perda por evapotranspiração, devido a ocorrência de temperaturas mais altas. Nas áreas do Norte do Paraná, também é recomendado o uso de irrigação, pela mesma razão. Nas demais regiões, há maior volume de chuvas, mas a distribuição é irregular no espaço e no tempo, podendo ocorrer períodos de estiagem em algumas regiões e excesso de chuva em outras. Nessas áreas, é necessária irrigação complementar, apenas para regularizar a distribuição de água. A irrigação auxilia na formação de frutos de maior tamanho, com padrão, inclusive para exportação.

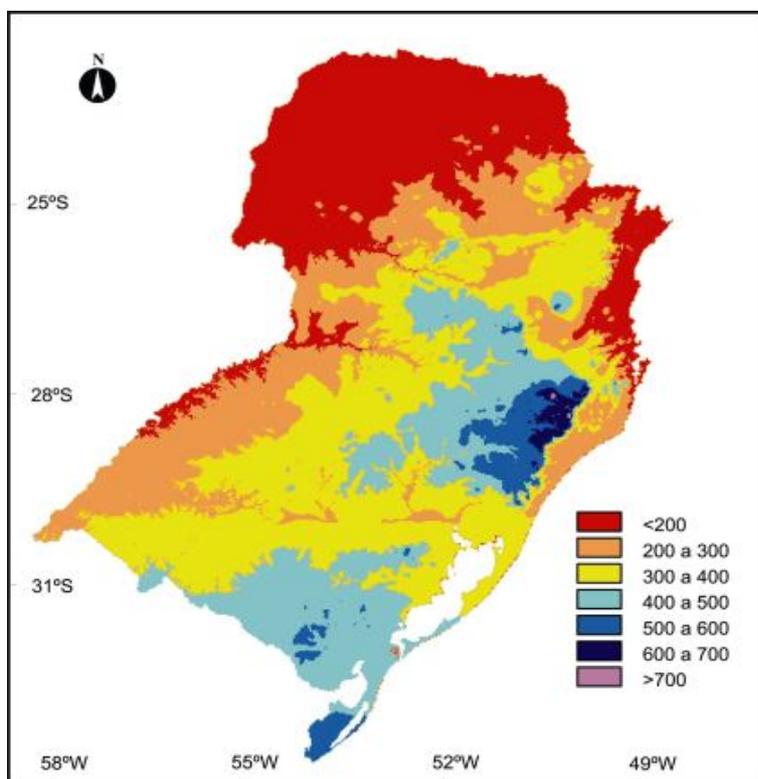


Fig.1. Representação das horas de frio estimadas, de maio a setembro (abaixo de 7,2°C), na região Sul do Brasil.

A chuva em excesso, na fase de colheita, pode prejudicar a qualidade do fruto. Deve-se dar preferência a zonas onde ocorra menos chuva nessa fase. A Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul e o Norte do Paraná são favoráveis neste sentido, desde que se utilizem cultivares adaptadas a estas regiões, ou seja, cultivares menos exigentes em frio e empregando irrigação.

Classificação botânica, origem e cultivares

Maria do Carmo Bassols Raseira
Alverides Machado Santos
Rosa Lia Barbieri

Introdução

A amora-preta ("blackberry") pertence ao gênero *Rubus* que, segundo Ying et al., 1990, contém, aproximadamente, 740 espécies, divididas segundo alguns autores, em 12 subgêneros ou segundo outros em 15 subgêneros (Jennings, 1988, citado por Daubeny, 1996).

Em geral, as plantas têm hastes bianuais, as quais necessitam de um período de dormência antes de frutificar. A espécie *R. procerus* é uma exceção, pois tem hastes semiperenes que frutificam por diversos anos, antes de morrer. Algumas amora-preta frutificam nas hastes primárias.

O hábito de crescimento das hastes varia de ereta a prostrada, podendo ter hastes com ou sem espinhos. Este é um caráter genético recessivo para ausência de espinhos.

As flores, em geral, possuem cinco sépalas e cinco pétalas e numerosos estames e carpelos dispostos ao redor de um receptáculo, geralmente, de forma cônica.

Origem

O gênero *Rubus* apresenta formas de reprodução sexuada e assexuada, possuindo número básico de cromossomos igual a sete (Jennings, 1995). A ocorrência de poliploidia, agamospermia (formação de sementes sem reprodução sexual) e hibridação entre as espécies tornam a taxonomia do grupo complicada (Alice, 2002). É comum a ocorrência de híbridos interespecíficos com vários graus de esterilidade, os quais se reproduzem assexuadamente por reprodução vegetativa e agamospermia (Grant, 1981).

Três grupos de amoras foram domesticados. O primeiro, das amoras européias, inclui um grande número de formas poliplóides, com a maioria tetraplóide ($2n = 4x = 28$). O segundo, no leste da América do Norte, é composto por plantas de porte ereto e também inclui várias formas poliplóides. O terceiro grupo, no oeste da América do Norte, geograficamente separado do anterior pelas pradarias e pelas Montanhas Rochosas, possui plantas de hábito prostrado e tem números de cromossomos mais elevados, sendo comuns as formas octaplóides ($2n = 8x = 56$) e dodecaplóides ($2n = 12x = 84$) (Jennings, 1995).

No Brasil, ocorrem cinco espécies nativas de amoras: *R. urticaefolius*, *R. erythroclados*, *R. brasiliensis*, *R. sellowii* e *R. imperialis*, as quais produzem frutos pequenos e com coloração branca, rosa, vermelha ou preta (Reitz, 1996) (Figura 2). Nenhuma das espécies brasileiras foi domesticada. As cultivares de amoras utilizadas no país são o resultado de introduções, hibridações e seleções de cultivares americanas.

O cultivo de amoras se tornou popular nos Estados Unidos após o ano de 1840.



Fotos: Rosa Lia Barbieri

Fig. 2. Plantas de amora-preta nativas do Rio Grande do Sul.

Melhoramento genético

À medida que as matas iam sendo “clareadas”, as plantas nativas de amora-preta iam se espalhando, dando lugar a um programa de melhoramento natural e massivo. Entre várias espécies de *Rubus*, que eram interférteis, com diferentes níveis de ploídia e altamente heterogêneas, foram selecionados os melhores

clones, sendo que dois destes, 'Lawton' e 'Dorchester', foram introduzidos para cultivo no ano de 1850, contribuindo grandemente para o desenvolvimento de cultivares com características interessantes. Em 1867, foram registradas 18 cultivares, a maioria selecionada de plantas nativas (Moore, 1986 e Skirvin, 1990) incluindo a introdução de uma cultivar européia da espécie *R. laciniatus*. Um mutante sem espinhos de *R. laciniatus*, encontrado de forma silvestre, em torno de 1930, se tornou a cultivar americana de maior produtividade (Jennings, 1995).

De modo geral, as primeiras cultivares dos programas de melhoramento descenderam da hibridação de várias espécies. Porém, a maioria das mais antigas cultivares sem espinhos se originaram de mutações dos tipos com espinhos. Várias são mutações superficiais, que não transmitem estas características quando multiplicadas assexuadamente ou em cruzamentos.

Um dos primeiros programas, planejados, de melhoramento genético propriamente dito, foi conduzido na Califórnia por Judge Logan, na década de 1880 (Jennings, 1981). Ele cultivava as cultivares de amora-preta (blackberry), 'Anghinbauch' and 'Texas Early' e a cv. de framboesa (raspberry), 'Red Antwerp' muito próximas umas das outras. "Seedlings" originários da cv.



Foto: Carlos Augusto P. Silveira

'Anghinbauch' deram uma seleção com frutas grandes e atrativas, intermediárias entre a citada cultivar e da cv. de framboesa 'Red Antwerp', que posteriormente, foi chamada de 'Loganberry'. Outras seleções foram feitas deste mesmo cruzamento, como 'Mammoth'. Além destes, no século XX, houve outras cultivares lançadas como 'Phenomenal' e 'Youngberry' (Hall, 1990, citado por Daubeny, 1996).

Fig. 3. Aspecto da polinização artificial em amora-preta.

Objetivos dos programas de melhoramento

Produtividade: é um dos atributos importantes. Considera-se uma produtividade de 10 t/ha como boa.

Qualidade: a qualidade das frutas é talvez o mais importante. Especial ênfase é dado à aparência (tamanho das frutas, cor, brilho), firmeza e, principalmente, sabor. O pequeno tamanho das sementes também é desejável.

Época de maturação: a fim de permitir um escalonamento da produção.

Plantas eretas: tem custo de produção menor por não necessitarem de suporte (Figura 4).



Fig. 4. Detalhe de haste de amoreira-preta, sem espinhos.

Hastes sem espinhos: facilitam colheita e tratos culturais como a poda.

Produção em hastes primárias: interessante em lugares com dificuldade de mão-de-obra. Elimina o trabalho de poda manual e permite uma produção no outono, embora em menor escala.

Firmeza e conservação: importantes, principalmente por ser uma fruta em geral macia e de difícil conservação pós-colheita.

Perfilamento: a fim de facilitar os trabalhos de propagação.

Programas de Melhoramento Ativos nos Últimos 20 Anos*

Estados Unidos

USDA - Illinois e Beltsville, MD; 1950s-presente (‘Chester’, ‘Triple Crown’, outras);

USDA - Corvallis OR; 1930s-presente (‘Marion’, ‘Black Butte’);

Univ. of Maryland-1950s-presente (‘Chesapeake’);

Univ. of Arkansas-1964-presente (‘Navaho’, ‘Apache’, ‘Kiowa’, ‘Chickasaw’, outras);

North Carolina State Univ. -1983-presente;

Escócia

Scotland, SCRI-1966-presente (‘Loch Ness’, ‘Tayberry’);

Nova Zelândia

HortResearch-1980-presente (‘Lincoln Logan’, ‘Riwaka Choice’);

Brasil

EMBRAPA-1972-presente (‘Tupi’, ‘Ébano’, ‘Guarani’, ‘Caingangue’);

Polônia

Polônia, Inst. Pomolgy-1980s-presente (´Orkan´, ´Gazda´);
Alguma atividade na Suécia e Sérvia.

* Informação Pessoal do Dr. John Clark, Dept. de Horticultura, Universidade de Arkansas (Estados Unidos).

Melhoramento no Brasil

No Brasil, o programa de melhoramento com amora-preta foi iniciado na década de 70, inicialmente com a introdução de uma pequena coleção de cultivares, da qual faziam parte ´Brazos´, ´Cherokee´ e ´Comanche´, além de um clone originário do Uruguai, cuja identidade era desconhecida. Dois ou três anos após esta introdução, foram trazidas sementes de cruzamentos realizados na Universidade de Arkansas, Estados Unidos, que originaram cerca de 12 mil "seedlings", nos quais foram feitas as primeiras seleções. Do programa em andamento na Embrapa Clima Temperado, foram lançadas as cultivares Ébano, em 1981; Negrita, em 1983; Tupi e Guarani, em 1988, e Caingangue, em 1992.

Cultivares testadas e adaptadas às condições do Sul do Brasil

As descrições relatadas a seguir são baseadas em The Register of New Cultivars, Brooks & Olmo (1997) e também Raseira et al. (1984), cadernetas de campo da Embrapa - Clima Temperado e informações pessoais do Dr. John Clark.

Arapaho

É uma cultivar de maturação mediana a precoce, de hastes sem espinhos e com boa qualidade de fruta (Figura 5). Desenvolvida no Departamento de Horticultura da Universidade de Arkansas, USA pelos melhoristas Dr. James N. Moore e John Clark, é originária de hibridação entre as seleções Ark.631 por Ark.883 (ambos genitores heterozigotos para genes de ação recessiva para o caráter ausência de espinhos, derivados de cruzamento entre ´Merton Thornless´ x



Foto: John Clark

´Thornfree´). O cruzamento que originou a ´Arapaho´ foi realizado em 1982, a planta matriz selecionada em 1985 e testada como Ark.1536. A Universidade de Arkansas detém a patente dessa cultivar com número de patente 8510, de 21 de dezembro. De acordo com a descrição encontrada no livro de Register of New Fruit & Nut Variety, a fruta tem tamanho médio, firme, cor preta brilhante, forma cônica, com sementes pequenas. Na condição de Arkansas,

Fig. 5. Frutos da cultivar de amora-preta Arapaho.

EEUU, a colheita estende-se por 4 semanas. A planta é produtiva, moderadamente vigorosa e muito ereta. As frutas são de excelente sabor e alto teor de sólidos solúveis.

Em Pelotas, RS, as frutas são de tamanho médio, com peso variável entre 4 - 7g (mas com a maioria entre 3 e 4g), com sabor bom (acidez acentuada) e sólidos solúveis entre (7 e 8°Brix)

A necessidade de frio é estimada entre 400 - 500h.



Foto: Ailton Raseira (in memoriam)

Brazos

Cultivar lançada pela Texas A&M University, em 1959. Resultou de seleção de segunda geração originária de cruzamento entre Lawton e Nessberry, selecionada em 1950 Tetraplóide ($4n = 28$ cromossomos).

Fig. 6. Frutos da cultivar de amora-preta Brazos.

As hastes são semi-eretas, vigorosas, com espinhos. Plantas muito produtivas. É das primeiras cultivares a florescer, sendo a flor branca e grande e a floração, uniforme (Figura 6). A mesma inicia, geralmente, na segunda semana de setembro e a plena floração ocorre, normalmente, na segunda semana de outubro. As frutas são grandes (peso médio em torno de 8g). O sabor é doce ácido, mas sobressai a acidez e um pouco de adstringência. O teor de sólidos solúveis é, em geral, entre 8° e 8,5°Brix. Em testes preliminares, as frutas descoloriram após uma noite em geladeira. Nas condições de Pelotas, RS, a maturação inicia-se em meados de novembro, estendendo-se até meados ou mesmo final de dezembro.

Caingangue

Foi selecionada dentre os "seedlings" de segunda geração de um cruzamento entre 'Cherokee' por 'Seleção Black 1'. Esta, por sua vez, é oriunda de hibridação entre 'Shaffer tree' x 'Brazos'.

As plantas desta cultivar tem hastes vigorosas, eretas, com espinhos, tendo boa capacidade de multiplicação. A brotação ocorre na primeira dezena de agosto e a colheita estende-se da segunda dezena de novembro a meados de dezembro (em alguns anos até fim de dezembro). A produção média por planta varia de 1,5 kg a 3kg e o peso médio das frutas entre 5 e 6g.

Os frutos tem forma arredondada. O sabor é doce-ácido, com teor de sólidos solúveis, em média superior a 9°Brix podendo alcançar valores próximo de 11°Brix. A firmeza das frutas é média. É recomendada para consumo in natura por ter sabor mais equilibrado que as demais cultivares, semelhantemente à cv. Tupi.

É uma cultivar de baixa necessidade em frio, sendo recomendada mesmo para áreas com acúmulo de frio inferior a 200 horas.

Cherokee

Desenvolvida na Universidade de Arkansas, Estados Unidos, e originária de cruzamento realizado em 1965 entre 'Darrow' e 'Brazos'. Foi lançada como cultivar em 1974. As plantas possuem hastes eretas, vigorosas e com espinhos. É considerada como adequada à colheita mecânica.

Os frutos são médios a grandes, de película negra, atrativa e de boa qualidade, inclusive para congelamento e conserva (Brooks & Olmo, 1997).

Na coleção da Embrapa Clima Temperado, as plantas mostraram-se vigorosas e produtivas. As frutas são de forma alongada, uniformes, apresentando bom sabor, com teor de sólidos solúveis em torno de 8 a 9°Brix, tendendo a equilibrado. São de tamanho médio (5-8g). A floração começa no início de outubro e a plena ocorre ao final de outubro ou início de novembro. A colheita inicia ao final de novembro (Figura 7).



Fig. 7. Frutos e aspecto das plantas da cultivar de amora-preta Cherokee.

Comanche

Originária de cruzamento realizado em 1965, na Universidade de Arkansas, Estados Unidos, foi selecionada em 1968 e testada como Ark.527. As plantas tem hastes eretas, muito produtivas e com espinhos. Perfilham facilmente e segundo literatura americana adapta-se à colheita mecânica. As frutas são pretas, firmes e de bom tamanho. Conforme dados da Embrapa Clima Temperado, o peso médio

varia entre 4 e 7g. O sabor tem predominância de acidez. A colheita é ao final de novembro ou início de dezembro. Esta cultivar floresce, em geral, de meados de setembro a início de novembro.

Choctaw

É também originária do Programa de Melhoramento da Universidade de Arkansas, proveniente de hibridação realizada, em 1975, entre um híbrido de (´Darrow´ x ´Brazos´) por ´Rosborough´. Foi patenteada sob número 6678 (US patent 6678), sendo detentora aquela Universidade.

As plantas são bem eretas, prolíficas, muito produtivas e facilmente produzem hastes a partir de estacas de raiz. É considerada imune à ferrugem e resistente à antracnose, moderadamente suscetível a oídio e suscetível a enrosetamento. É resistente ao frio hibernal. As frutas são firmes, cônicas e com sementes pequenas.

Nas condições de Pelotas, RS, as frutas foram médias (em torno de 5g de peso médio), o sabor foi doce ácido, predominando acidez, e os sólidos solúveis variaram entre 8,2° Brix a 9,6° Brix. A plena floração ocorre, geralmente, no início de outubro e a maturação na terceira semana de novembro.

É considerada por alguns como a segunda melhor no grupo Arkansas.

Ébano

Originária de Pelotas, através de trabalho conjunto entre a Embrapa e a Universidade de Arkansas. Foi selecionada dentre os seedlings de segunda geração de cruzamento entre ´Comanche´ e planta selecionada do cruzamento ´Thornfree´ x ´Brazos´.

As hastes são prostradas, necessitando de suporte e sem espinhos. Produz muito bem nas áreas mais frias da região. As frutas são recomendadas apenas para processamento, uma vez que têm sabor predominantemente ácido e adstringente. Entretanto, produz um bom produto sob forma de polpa, para uso em geléias, sucos, sorvetes, iogurtes.

As frutas são de tamanho médio (peso médio entre 4 e 6g) (Figura 8). É de maturação tardia, aproximadamente 40 dias após a cultivar Brazos. A plena floração ocorre em meados de novembro.

Foto: Ailton Raseira (in memoriam)



Fig. 8. Frutos da cultivar de amora-preta Ébano.

As hastes são eretas e com espinhos. As frutas são de sabor doce-ácido, sendo um pouco mais ácido que doce. O teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10°Brix. É inferior à Tupi em cor, sabor e tamanho das frutas. A maturação é precoce, sendo a colheita em novembro. Esta cultivar é também recomendada para consumo *in natura*.

Foto: Bernardo Ueno



Fig. 9. Frutos da cultivar de amora-preta Guarani.

Caracterizava-se por ser de hastes de hábito prostrado, hastes rasteiras que necessitavam suporte, produzindo frutas vermelho claras e suculentas. Este cruzamento foi realizado em 1982.

As plantas da cv. Tupi são de porte ereto, vigorosas, com espinhos, perfilhamento médio e florescem em setembro e outubro. A colheita, nas condições de Pelotas, ocorre entre meados de novembro a início de janeiro.

Os frutos têm 8 a 10g de peso médio (Figura 10), sabor equilibrado (acidez/açúcar), com teor de sólidos solúveis entre 8 e 9° Brix.

Guarani

É originária de sementes introduzidas da Universidade de Arkansas, nos Estados Unidos, e selecionada na Embrapa Clima Temperado (Figura 9). Floresce ao final de agosto e durante todo o mês de setembro ou, em alguns anos, de setembro a início de outubro.

Tupi

É atualmente a cultivar de amora-preta mais plantada no Brasil, além de ocupar uma posição de destaque no México onde é produzida, principalmente, para exportação aos Estados Unidos. É resultante de cruzamento realizado entre 'Uruguai' e a cv. Comanche. 'Uruguai' era um clone originário daquele país e cuja identidade não era conhecida.

Assim como a cv. Caingangue, é considerada de baixa necessidade em frio.



Fig. 10. Frutos da cultivar de amora-preta Tupi.

É uma cultivar de baixa necessidade em frio e boa produção. A floração inicia em setembro, estendendo-se até outubro. A maturação é precoce e a colheita inicia em meados de novembro. As frutas têm forma alongada, firmeza média, sabor doce-ácido, predominando a acidez, com teor de sólidos solúveis em torno de 8° Brix. O tamanho das frutas é bom, com peso médio próximo a 6g (Figura 11).



Fig. 11. Frutos e aspecto das plantas da cultivar de amora-preta Xavante.

Cultivares não testadas no RS, mas com perspectivas de adaptação

Apache

Origem: Universidade de Arkansas. Frutas de tamanho médio (Figura 12) e bom sabor (11°Brix). Sua exigência em frio é cerca de 800 a 900 horas. Hastes sem espinhos.



Foto: John Clark

Fig. 12. Frutos da cultivar de amora-preta Apache.

Adrienne

Origem: Inglaterra. Hastes sem espinhos. Maturação precoce. Excelente qualidade.

Black Satin

Origem: Illinois. Hastes sem espinhos. Frutas grandes, planta semi-ereta. Boa conservação.

Cheyenne

Origem Arkansas. 1977. Hastes com espinhos. Frutas muito firmes.

Chester Thornless (USDA)

Origem: Illinois. Hastes sem espinhos. Frutas grandes (5 - 7g), alta qualidade, firmes. Não descolorem no calor. Comercialmente é a mais importante.

Chickasaw

Origem Arkansas. 1999. Hastes com espinhos. Frutas grandes (média 10g), SST 10°Brix. Necessidade de frio em torno de 500 - 700h.

Flordagrand

Origem: Flórida. Planta vigorosa e muito produtiva. Tem baixa necessidade em frio. É auto-infértil e a cultivar Oklawaha pode ser utilizada como polinizadora. Hastes com espinhos.

Kiowa

Origem: Arkansas, 1996. Planta produtiva, ereta e de vigor médio. Possui baixa exigência em frio (200h). Frutas oblongas e de tamanho muito grande (peso médio 12g) (Figura 13). Hastes com espinhos.



Foto: John Clark

Fig. 13. Frutos da cultivar de amora-preta Kiowa.

Hull Thornless

Origem: Illinois. Hastes sem espinhos. Frutas oblongas, de película preta e firmes.

Navaho

Origem: Universidade de Arkansas. Hastes sem espinhos. Frutas médias (5g), cônicas (Figura 14), muito firmes, boa conservação, alto teor SST.



Foto: John Clark

Fig. 14. Frutos da cultivar de amora-preta Navaho.

Shawnee

Produz frutas grandes, de firmeza média, coloração preta, brilhante e com bom sabor. Muito produtiva. Hastes com espinhos.

Silvan

Origem: Austrália. Tolerante a ventos, seca e solos pesados. Frutas com sabor doce-ácido, ficando macias após a colheita.

Os trabalhos de melhoramento genético e testes de cultivares e seleções continuam e as seleções em observação na Embrapa Clima Temperado, apresentam características interessantes, tais como época de maturação diferenciada, ausência de espinhos nas hastes, bom sabor para consumo fresco e muito boa firmeza das frutas.

Nutrição e adubação

Cláudio José da Silva Freire

Importância dos nutrientes

As plantas manifestam sintomas de deficiência de um ou mais nutrientes somente sob extremas condições edáficas. As deficiências são capazes de reduzir o crescimento, a produção e a qualidade das frutas, bem como tornar as plantas mais suscetíveis às doenças. Quando se encontra em fase bem adiantada, uma deficiência nutricional é difícil de ser diagnosticada visualmente. Algumas sintomatologias podem ser facilmente confundidas com outras causadas por viroses e por outros patógenos ou mesmo por distúrbios abióticos, como por exemplo, por herbicidas. Além disso, raramente um problema nutricional é causado somente por um nutriente. Por exemplo, quando o pH do solo é muito elevado, podem aparecer sintomatologias carenciais devido ao ferro, ao manganês ou ao zinco. Ao contrário, quando o mesmo estiver muito baixo, o fósforo torna-se indisponível e o alumínio e o manganês podem se tornar tóxicos. Assim, uma diagnose confiável é difícil de ser feita somente pela observação visual da sintomatologia.

Um programa de adubação para a amoreira-preta não deve estar embasado somente na sintomatologia foliar e na aparência das plantas, já que a ocorrência de sintomas carenciais, indica a existência de uma severa restrição no fornecimento de nutrientes, estando tanto o crescimento das plantas, como a produção e a qualidade dos frutos, seriamente comprometidos. A análise de solo realizada antes do plantio pode orientar os produtores quanto à necessidade de nutrientes e de calagem. Em pomares instalados, a análise foliar é a ferramenta mais indicada para se determinar a necessidade de nutrientes. Existem poucas informações sobre a prática de adubação e a resposta dá aplicação de nutrientes na amoreira-preta.

Nitrogênio

O nitrogênio é constituinte de vários compostos orgânicos, como aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos. O estado nutricional das plantas com referência a este elemento é visualmente determinado por meio da avaliação do crescimento das plantas e da coloração das folhas. A deficiência é caracterizada pela presença de internós curtos, folhas pequenas e por uma prematura queda de folhas. Na planta, o nitrogênio é móvel, de modo que os sintomas foliares de deficiência (clorose ou amarelecimento) surgem primeiro nas folhas mais velhas. Se a carência for severa, eventualmente pode ocorrer necrose das folhas ou de parte delas.

A toxidez de nitrogênio é rara, caracterizando-se pelo excessivo vigor das plantas, internós longos, folhas com coloração verde escuro, pequena produção com frutas de baixa qualidade.

Fósforo

Se o pH do solo se situar na faixa recomendada para a cultura, raramente se observa deficiência de fósforo. As plantas com este problema apresentam o crescimento retardado. A sintomatologia carencial se estabelece primeiramente nas folhas mais velhas, as quais podem apresentar uma coloração verde-escuro, com áreas vermelhas ou pretas. As folhas mais velhas podem cair prematuramente. O crescimento do sistema radicular é reduzido, a produção de frutos é pequena e de baixa qualidade. Ao contrário, o excesso de fósforo pode induzir deficiência de zinco, de ferro e de cobre.

Potássio

A amoreira-preta necessita de grandes quantidades de potássio. Como a necessidade é maior durante a frutificação, sua carência é mais comum de ocorrer em anos de altas produções, em solos ácidos, em períodos de seca, em solos alagados ou muito úmidos, em solos arenosos, orgânicos ou calcários. Inicialmente, ocorre uma redução da taxa de crescimento das plantas, com a ocorrência de clorose ou de necrose nas folhas, aparecendo mais tarde. Os sintomas se caracterizam por clorose e necrose marginal ou na extremidade das folhas. Ao mesmo tempo, também podem se apresentar recurvadas e murcharem facilmente.

Magnésio

A deficiência de magnésio é mais comum de ocorrer em solos arenosos, ácidos com baixo teor de magnésio ou com conteúdos elevados de potássio.

Como este nutriente é móvel na planta, a sintomatologia aparece, inicialmente, nas folhas mais velhas. Caracteriza-se por clorose internerval e, em casos extre-

mos estas áreas ficam necróticas. Os sintomas podem ser confundidos com aqueles causados por viroses. As folhas com sintomas de deficiência deste nutriente podem cair prematuramente no outono.

Amostragem do solo

A coleta de amostras representativas é fundamental para a correta avaliação do pH do solo e da necessidade de fertilizantes. Para a sua obtenção é necessária a coleta de várias subamostras, em diversos pontos de uma mesma área homogênea.

O primeiro passo para se proceder a amostragem do solo consiste em dividir a área em porções homogêneas, considerando-se o tipo de solo, a topografia, a textura, a cor, o grau de erosão, a profundidade, a cobertura vegetal, a drenagem, entre outros aspectos. No entanto, se uma área for homogênea quanto a todos os fatores acima citados, existindo, entretanto, uma porção já adubada ou que já tenha sido aplicado calcário, esta deverá ser amostrada em separado. A área abrangida por cada amostra é função da homogeneidade do solo. Normalmente, o número de subamostras se situa ao redor de 10 a 15.

Na tomada de amostra pelo sistema de amostragem composta, cada área deve ser toda percorrida, caminhando-se em ziguezague e coletando-se, ao acaso, subamostras, que após são reunidas. Após homogeneizada, retira-se cerca de 500g de solo para serem enviadas ao laboratório. Os procedimentos de amostragem do solo são os recomendados pela Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC.

As amostras de solo podem ser coletadas em qualquer época do ano. No entanto, para que o produtor tenha conhecimento do pH do solo, da necessidade de calcário e de fertilizantes, em tempo hábil, a coleta deverá ser realizada, no mínimo, quatro meses antes do plantio das mudas.

Recomendações de calagem e da adubação fosfatada e potássica de pré-plantio

Calagem

Antes da instalação do pomar, aplicar o calcário na quantidade indicada pelo índice SMP para elevar o pH em água do solo a 5,5. O calcário deve ser uniformemente distribuído na instalação do pomar e incorporado até 20 cm de profundidade, no mínimo três meses antes da instalação do pomar. Utilizar, preferentemente, calcário dolomítico.

Adução de pré-plantio e de manutenção

Antes da instalação do pomar, a análise de solo é o único método de diagnose disponível para se estimar as necessidades de fósforo (P) e de potássio (K). As quantidades necessárias de P e de K são determinadas na mesma amostra de solo usada para se avaliar o pH.

Os adubos fosfatados e potássicos, usados antes do plantio, devem ser aplicados em toda a área, por ocasião da instalação do pomar, preferentemente a lanço, e incorporados na camada arável.

Como é recomendada a calagem para pH 5,5, pode ser usado fosfato natural como fonte de P.

A interpretação dos teores de P e de K extraíveis, adotada pela Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal - ROLAS - RS e SC é apresentada, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. Os valores de P e K extraíveis do solo são interpretados em cinco faixas. Com relação ao P extraível, foram estabelecidas cinco classes de solos, conforme o teor de argila do solo (Tabela 1). Para o K extraível foram estabelecidas três classes de solos, conforme o valor da CTC (capacidade de troca de cátions a pH 7) (Tabela 2).

Tabela 1. Interpretação dos resultados de análise de solo para fósforo "extraível" (Mehlich) para os solos e condições do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Interpretação do teor de P (mg/dm^3) no solo	Classes de solos conforme o teor de argila ¹				
	1	2	3	4	5
Muito Baixo	≤ 2	≤ 3	≤ 4	≤ 6	≤ 8
Baixo	2,1- 4	3,1- 6	4,1- 8	6,1- 12	8,0- 16
Médio	4,1- 6	6,1- 9	8,1- 12	12,1- 18	16,1- 24
Alto	6,1- 12	9,1- 18	12,1- 24	18,1- 36	24,1- 48
Muito Alto	> 12	> 18	> 24	> 36	> 48

¹Classes de argila: 1 = > 55%, 2 = 41-55%, 3 = 26-40%, 4 = 11-25%, 5 = ≤ 10%

Tabela 2. Interpretação dos resultados de análise de solo para potássio "extraível" (Mehlich) para os solos e condições do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Interpretação do teor de K (mg/dm^3) no solo	CTC _{pH 7} , $cmol_c/dm^3$		
	< 5	5 - 15	> 15
	----- mg K/ dm^3 -----		
Muito baixo	0 - 15	0 - 20	0 - 40
Baixo	16 - 30	21 - 40	41 - 60
Médio	31 - 45	41 - 60	61 - 80
Alto	46 - 90	61 - 120	81 - 160
Muito alto	> 90	> 120	> 160

As quantidades de fertilizantes fosfatados e potássicos recomendadas na adubação de pré-plantio e de manutenção para a cultura da amoreira-preta constam da Tabela 3.

As adubações de manutenção com fósforo e com potássio devem ser feitas em agosto, antes da brotação e da floração.

Tabela 3. Recomendações de adubação fosfatada e potássica de pré-plantio e de manutenção.

Interpretação do teor de P ou K no solo	Pré-plantio (kg/ha)		Manutenção ($g/planta/ano$)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Muito Baixo	150	90	15	10
Baixo	100	75	10	10
Médio	50	60	10	5
Alto	25	30	5	5
Muito Alto	0	0	0	0

Adubação nitrogenada de manutenção

Usar, preferencialmente, o sulfato de amônio como fonte de nitrogênio. Isso se deve à necessidade de enxofre da cultura, como também, devido ao fato da amoreira-preta requerer solos com pH baixo (5,5), onde a resposta das plantas à esta fonte de N é melhor. O fertilizante deve ser colocado ao redor das plantas, distanciando cerca de 15 cm das mesmas. No primeiro ano, não aplicar nitrogênio devido ao risco de queimar as gemas vegetativas.

Tabela 4. Recomendação de adubação nitrogenada de manutenção.

Teor de matéria orgânica no solo (%)	Doses de nitrogênio (g N/planta)	
	Primavera	Pós-colheita
≤2,5	15	15
2,6 - 3,5	10	10
>3,6 - 4,5	5	5
>4,5	0	0

Adubação orgânica

Aplicar, anualmente, a lanço, 10 t/ha de cama de aviário ou 30 t/ha de esterco de gado, o qual deve ser aplicado e incorporado superficialmente ao solo no final do inverno.

Análise foliar

Metodologia de coleta de amostras

Pela análise foliar é possível diagnosticar com precisão problemas nutricionais os quais são difíceis de serem identificados pela análise de solo ou pela observação das plantas. Como a análise foliar é um método preventivo, os produtores dispõem de ferramentas para identificar e corrigir problemas nutricionais ocultos, antes que o crescimento das plantas e a produção de frutos sejam comprometidos.

Coletar a sexta folha totalmente expandida com o pedicelo, contada a partir do ápice. Devem ser coletadas dos ramos do ano anterior, na segunda quinzena de novembro. Cada amostra deve ser constituída de folhas da mesma cultivar. A amostra deve ser constituída de 80 a 100 folhas. Em pomares com mais de 100 plantas, porém homogêneas, deve-se coletar quatro folhas por planta em 25 plantas distribuídas aleatoriamente e representativas da área. Cada amostra relaciona-se a uma condição nutricional. Assim, folhas com sintomas de deficiência nutricional não devem ser misturadas com folhas sadias. As folhas que compõem a amostra devem estar livres de doenças e de danos causados por insetos e não devem entrar em contato com embalagens usadas de defensivos, fertilizantes, etc. A amostra deve ser acondicionada em saco de papel comum perfurado e enviada ao laboratório o mais rapidamente possível.

Caso o tempo previsto para a chegada da amostra ao laboratório seja superior a dois dias, sugere-se fazer uma prévia secagem ao sol, sem retirar as folhas do saco, até que elas se tornem quebradiças.

Se a análise foliar for realizada com o objetivo de esclarecer um problema nutricional, devem ser colhidas duas amostras, em qualquer época do ciclo vegetativo, sendo uma de plantas que iniciem a manifestar os sintomas e, uma segunda de plantas aparentemente saudáveis.

Interpretação dos teores foliares de macro e de micronutrientes

A interpretação dos teores foliares de macro e de micronutrientes para a amoreira-preta é feita segundo os valores apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Interpretação dos teores de macro e de micronutrientes para a amoreira-preta.

Interpretação	Macronutrientes (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Insuficiente	< 1,75	< 0,20	< 1,00	< 0,50	< 0,25
Abaixo do normal	1,75 - 2,19	0,20 - 0,25	1,00 - 1,24	0,50 - 0,59	0,25 - 0,29
Normal	2,20 - 3,00	0,26 - 0,45	1,25 - 3,00	0,60 - 2,50	0,30 - 1,00
Acima do normal	3,01 - 3,50	0,46 - 0,65	3,01 - 4,00	2,51 - 3,00	1,01 - 2,00
Excesso	> 3,50	> 0,65	> 4,00	> 3,00	> 2,00

Interpretação	Micronutrientes (mg/kg)				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Insuficiente	< 25	< 3	< 30	< 20	< 12
Abaixo do normal	25 - 29	3 - 5	30 - 49	20 - 49	12 - 14
Normal	33 - 80	6 - 25	50 - 150	50 - 300	15 - 50
Acima do normal	81 - 100	26 - 100	151 - 250	301 - 1000	51 - 300
Excesso	> 100	> 100	> 250	> 1000	> 300

Propagação, plantio e tratos culturais

Luis Eduardo Corrêa Antunes
Renato Trevisan
Emerson Dias Gonçalves

Propagação e plantio

A propagação da amoreira-preta se faz através de estacas de raízes onde estas, por ocasião do repouso vegetativo, são preparadas e enviveiradas em sacolas plásticas ou em canteiros no solo. Podem também ser usados brotos (rebentos), originados das plantas cultivadas, retiradas das entrelinhas de plantas (Figura 15), por ocasião das atividades de capina. O uso de estacas herbáceas é uma das alternativas viáveis, e utilização de estacas lenhosas também podem ser aproveitadas. (Figura 16). Além destes, a multiplicação através da cultura de tecidos já é bem conhecida.



Foto: Cinara Moraes

Fig.15. Entrelinhas repletas de mudas de amoreira-preta.

Foto: Luis E. C. Antunes



Fig.16. Produção de mudas de amoreira-preta, através de estacas lenhosas.

o período de crescimento da planta matriz. Stoutemyer, Maney e Pickett (1933) citam como método rápido de propagação da amoreira-preta e framboeseira a utilização de um pequeno segmento da haste da planta com gema foliar, colocadas sob nebulização e em substrato constituído por areia.

A utilização de estacas lenhosas na propagação da amoreira-preta não é uma prática usual, entretanto, após o período de dormência, face à poda realizada, obtém-se um grande número de estacas. Pode-se obter índices de enraizamento de estacas lenhosas superiores a 85%, sem utilização de reguladores de crescimento para as cultivares Brazos, Caingangue, Tupi, Guarani e Ébano.

Após o preparo das estacas, é importante a escolha do substrato onde as mesmas serão colocadas para enraizar. O substrato destina-se a sustentar as estacas temporária ou definitivamente. Durante o período de enraizamento, é importante que o substrato permita a manutenção das estacas num ambiente úmido, escuro e suficientemente aerado. O substrato influi tanto no porcentual de enraizamento quanto na qualidade das raízes formadas.

Além desses fatores, o substrato deve apresentar uma boa aderência à estaca, não favorecer a contaminação e o desenvolvimento de microorganismos e ainda não conter qualquer substância fitotóxica à estaca.

A multiplicação através de perfilhos retirados das entrelinhas de cultivo pode ser realizada, mas em muitos casos não há número suficiente de mudas e estas normalmente estão com tamanhos irregulares.

O perfilhamento da cultura é elevado, aparecendo muitas brotações, entre as linhas de plantio, que devem ser sistematicamente eliminadas para que se evite a obstrução do deslocamento de pessoal e máquinas pela cultura. Os perfilhos eliminados podem ser utilizados como mudas (Figura 15).

A multiplicação rápida de mudas de amoreira-preta pode ser conseguida através do enraizamento de estacas herbáceas, sob nebulização e preparadas com quatro a cinco gemas, sendo que a produção de mudas por este método pode ser conseguida durante todo

A muda pronta, produzida por qualquer um dos métodos citados anteriormente poderá ser plantada a qualquer época do ano, dando-se preferência ao período das chuvas e com temperaturas mais elevadas, afim de que a planta se desenvolvesse rapidamente. No Rio Grande do Sul, este período vai de julho a agosto. Em



Foto: Luis E. C. Antunes

São Paulo e Minas Gerais, o período mais apropriado seria a partir de novembro.

O espaçamento utilizado varia de 0,5 a 0,7 metros entre plantas, por 3 a 4 metros entre linhas, espaçamento este que pode ser reduzido dependendo do tipo de cultivo adotado pelo produtor. Pode ser utilizado um sistema de dupla fila, a 40 cm de distância entrelinhas de planta, em forma de triângulo (Figura 17).

Fig. 17. Plantio em dupla fila.

Para o plantio deve-se preparar a área com antecedência, procedendo as devidas correções de acordo com a análise de solo.

Tratos culturais

Para a maioria das cultivares disponíveis, deve-se adotar um sistema de suporte para as ramificações da amoreira-preta. Como as principais variedades são rasteiras ou semi-eretas, para uma produção de frutas de qualidade este item é fundamental, visto que o contato das frutas com o solo as torna sem padrão para consumo fresco.

As formas do sistema de suporte adotados variam com o tipo de material disponível na propriedade como bambus, caibros, moirões, pedras e canos (Figura 18 e 19).



Fotos: Luis E. C. Antunes

Fig. 18. Sistema de condução mais adotados.



Foto: Luis E. C. Antunes

Fig. 19. Sistema de condução.

No primeiro ano de condução a poda é realizada no primeiro inverno, fazendo-se apenas um desponete no ramos, de modo que este fique com 15 cm acima do arame de suporte (Figura 20), para facilitar o amarrio.



Foto: Luis E. C. Antunes

Fig. 20. Poda de inverno.

Nesta ocasião, quando as plantas estão em dormência, faz-se um bom tratamento de inverno a base de calda sulfocálcica.

Como a frutificação da amoreira se dá em ramos secundários, novas brotações se desenvolverão em ramos do ano, a partir do final do inverno.

Após a colheita, que vai de novembro a janeiro, dependendo da região, realiza-se duas operações. A primeira com o intuito de retirar as hastes que produziram na safra, uma vez que irão secar e morrer. A segunda, realizada no mesmo instante que a primeira, irá reduzir o comprimento das hastes do ano, preparando-as para a produção no próximo ciclo (Figura 21), diminuindo a

dominância apical e estimulando brotações secundárias.



Foto: Luis E. C. Antunes

Fig. 21. Poda em pós-colheita de amoreira-preta.

curtos (veranicos), entretanto a deficiência hídrica interfere diretamente no tamanho do fruto.

Uma das etapas mais importantes no manejo da cultura é o controle das brotações radiculares (rebentos) que surgem entre as linhas de cultivo. Isto porque se forem deixadas desenvolver-se, haverá dificuldade para o trânsito de funcionários que executarão as podas, colheita e amarrio. Além disso, a retirada dessas plantas na entrelinha proporcionará novas mudas ao produtor.

As amoreiras são plantas que necessitam de boa disponibilidade hídrica do solo, 800 a 1.000 milímetros por ano, entretanto não suportam terrenos encharcados. Possuem sistema radicular profundo, suportando estresses hídricos

Características da fruta da amoreira-preta

Luis Eduardo Corrêa Antunes

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, que produz frutas agregados, com cerca de 4 a 7 (Figura 22) de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. Apresenta espinhos em suas principais cultivares comerciais, o que exige do operador da colheita muito cuidado com sua integridade física, como a da qualidade do fruto. São plantas que produzem em ramos de ano, sendo eliminados após a colheita. Enquanto alguns ramos estão produzindo, outras hastes emergem e crescem, renovando o material para a próxima produção.

O fruto verdadeiro da amoreira é denominado de mini drupa ou drupete, onde existe uma pequena semente, sendo que a sua junção forma o que é chamado de fruto agregado.

A amoreira-preta *in natura* é altamente nutritiva. Contém 85% de água, 10% de carboidratos, com elevado conteúdo de minerais, vitaminas B e A e cálcio. Pode ser consumida nas formas de geléias, suco, sorvete e iogurte.

Uma série de funções e constituintes químicos são relatados na literatura internacional relacionados às qualidades da amora-preta, estando, entre estes, o ácido elágico. O ácido elágico ($C_{14}H_6O_8$) foi encontrado em morango (*Fragaria* spp), groselha preta (*Ribes nigrum*), amoreira-preta (*Rubus subgênero* Eubatus) sem espinhos, framboesa (*Rubus subgênero* Idaeobatus), entre outras espécies.

O ácido elágico, um constituinte fenólico de algumas espécies, é um hidrolito de elagitanina que ocorre naturalmente, especialmente em frutas e noz. Foi demonstrado que o ácido elágico possui funções anti-mutagênica, anticancerígena e um potente inibidor da indução química do câncer.

O ácido elágico e alguns elagitaninos têm mostrado propriedades inibidoras contra replicação do vírus HIV transmissor da Aids [Asanaka et al. (1988), Take et al. (1989), citados por Maas, Galletta e Stoner (1991)]. Os estudos de Asanaka com ratos sugerem que o elagitanino oenotherin B pode ser usado via oral para inibir o HIV e o vírus da herpes (Maas, Galletta e Stoner, 1991).

Além disso, são atribuídas às frutas de amoreira-preta outras propriedades, como o controle de hemorragias em animais e seres humanos, controle da pressão arterial e efeito sedativo, complexação com metais, função antioxidante, ação contra crescimento e alimentação de insetos.

O ácido elágico é um derivado do ácido gálico, e como fenol, possui algumas propriedades de compostos fenólicos. Em tecidos de morango, foi associado a substâncias polifenólicas inibidoras da degradação de AIA pela peroxidase, em presença de luz. Já na ausência de luz, a presença de monofenóis propicia o aumento da atividade da peroxidase.

Maas, Wang e Galletta (1991), trabalhando com cultivares de morango, não conseguiram correlacionar a quantidade de ácido elágico encontrada em diferentes porções da planta (polpa e folhas), indicando que a seleção de variedades para o ácido elágico pode ser específica para determinado tipo de tecido.



Foto: Américo Wagner



Foto: Luis E. C. Antunes

Fig. 22. Frutos de amoreira-preta.

Conservação pós-colheita de amora-preta

Enilton Fick Coutinho

Nicácia Portella Machado

Rufino Fernando Flores Cantillano

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva que produz frutos denominados de mini drupas com sementes formando frutos agregados com peso médio entre 4 a 7 gramas de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. A amora é um fruto climatérico, observando-se na maturação, boa relação entre a mudança de cor, sólidos solúveis e acidez.

Além do consumo *in natura*, a amora-preta é destinada à produção de polpa, geleificados e sucos naturais (Bassols & Moore, 1981).

Colheita

O ponto de colheita é determinado quando a cor do fruto estiver totalmente preta, sendo recomendado realizar a colheita a cada dois a três dias (Bassols, 1980).

A maturação da amora-preta pode ser determinada pela cor de superfície do fruto, bagas completamente pretas; firmeza, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e aroma característico. Durante o amadurecimento dos frutos há perda de acidez, portanto, são bastante adstringentes se colhidos parcialmente maduros.

As práticas realizadas no cultivo, antes da colheita, estão diretamente relacionadas com as etapas posteriores a colheita e na comercialização, pois afetam a qualidade do fruto. Por exemplo, a falta de controle da mosca-das-frutas, no qual, as larvas se alimentam do fruto durante o armazenamento e controle de podridões são responsáveis pela deterioração e conseqüente redução no período de armazenamento.

Para o mercado *in natura*, a colheita manual é a mais utilizada. Sendo a colheita mecânica uma opção, quando os frutos são destinados à industrialização, na qual, existem máquinas que permitem a colheita agitando uma cerca de arame com suportes de madeira sobre os quais se apóiam as plantas, porém, há perdas entre 20 a 40% de frutos com esse processo. Em alguns locais dos Estados Unidos, praticamente, toda a amora é colhida de forma mecânica.

Na colheita são realizadas atividades consecutivas, como: identificar o produto a ser colhido; observar a qualidade do fruto, coloração, tamanho, sanidade e integridade; desprender o fruto da planta, pressionando-o suavemente, torcendo o pedúnculo até desprendê-lo; desinfestação de recipientes e utensílios, como caixas de colheita e embalagens; classificação dos frutos segundo os níveis de qualidade exigidos pelo mercado, descartando os frutos podres e ou com lesões e; embalar cuidadosamente os frutos.

Armazenamento dos frutos

A amora-preta é um fruto altamente perecível com alta taxa respiratória (Tabela 6) e elevada produção de etileno, apresentando curta vida pós-colheita (Morris et al., 1981). A produção de etileno em amoras varia entre $0,1 \mu\text{L.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ a $2 \mu\text{L.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$, conforme a cultivar (Burdon & Sexton, 1993).

Tabela 6. Taxa da respiração de amora-preta, expressa em produção de dióxido de carbono (mg/ kg-hr) a várias temperaturas.

Temperatura (°C)	mg CO ₂ / kg-hr
0	18-20
4-5	31-41
10	62
15-16	75
20-21	100-130

Devido à rápida perda de qualidade pós-colheita, há grande limitação quanto ao mercado de frutos *in natura* (Perkins-Veazie et al., 1999). Portanto, é de grande importância a utilização de técnicas que ampliem o tempo de armazenamento sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais (Abreu et al., 1998).

O pré-resfriamento é a primeira etapa a ser realizada no manejo pós-colheita. Tem como finalidade a remoção rápida do calor do campo dos produtos recém-colhidos, antes do transporte, armazenamento ou processamento. O método recomendado para pequenos frutos, como amora-preta, é o pré-resfriamento por ar forçado, pois estas não suportam o pré-resfriamento com água, uma vez que, a imersão dos frutos em soluções aquosas pode comprometer a integridade dos tecidos de proteção dos mesmos, aumentando a atividade respiratória e a perda

de água por transpiração. As amoras são frutos muito perecíveis, portanto, quando colhidas para o consumo *in natura*, devem ser pré-resfriadas rapidamente. É recomendado ar forçado a 5°C durante 4 horas.

O armazenamento refrigerado é o método mais eficiente para manter a qualidade dos frutos, pois quando realizado de modo adequado, retarda os processos fisiológicos tais como a respiração, transpiração e produção de etileno, além de reduzir o desenvolvimento de podridões nos mesmos. As condições recomendáveis de armazenamento refrigerado para amora-preta são: 0,6 a 0°C e 90 a 95% UR durante dois a três dias; e 1 a 0°C e 90% UR durante cinco a sete dias; 0°C e 85% a 90% UR durante uma a duas semanas (Thompson, 1998).

Apesar da refrigeração ser uma prática eficiente para redução das perdas pós-colheita, o armazenamento sob atmosfera modificada ou controlada pode proporcionar melhores benefícios, quando usados adequadamente. No armazenamento sob atmosfera modificada, são utilizadas embalagens plásticas de permeabilidade limitada ao gás carbônico (CO₂) e oxigênio (O₂) e, com conseqüente modificação da concentração de gases no interior da embalagem. O material normalmente utilizado são filmes de polietileno de baixa densidade, com diferentes espessuras, e de cloreto de polivinila (PVC) (Botrel, 1994). Para o armazenamento de amora-preta sob atmosfera modificada, é recomendado de 10 a 20% de CO₂ e 5 a 10% de O₂ para reduzir podridões e perda de firmeza da polpa (Kader, 1997).

O armazenamento sob atmosfera modificada de 15 a 20% de CO₂ e 5 a 10% de O₂ reduz o desenvolvimento de *Botrytis cinerea* e outros fungos causadores de podridões e, também, a taxa de respiração e a perda de firmeza de mirtilos, framboesas e amoras-pretas, estendendo, assim, o período pós-colheita (Kader, 1997).

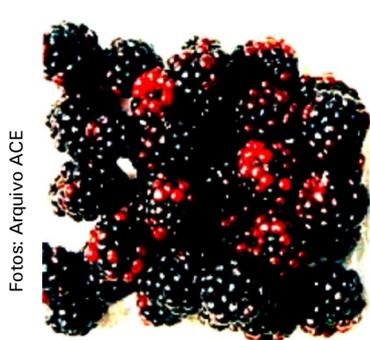
Antunes et al. (2003), observaram aumento do percentual de solubilidade de pectina e pectina solúvel, ocorrendo redução de pectina total e compostos fenólicos totais em amoras "Brazos" e "Comanche" conservadas sob atmosfera modificada em diferentes temperaturas e períodos de armazenamento. As cultivares Brazos e Comanche conservaram-se melhor em armazenamento refrigerado a 2°C, podendo ser armazenadas com qualidade até nove dias após a colheita.

Em relação ao armazenamento sob atmosfera controlada, os níveis dos gases da atmosfera são monitorados periodicamente e são ajustados de modo a manter as concentrações desejadas (Zagory & Kader, 1988). A mistura gasosa desejada é injetada nas câmaras hermeticamente fechadas onde os frutos são armazenados (Lana & Finger, 2000). Porém, esta técnica não é utilizada no armazenamento pós-colheita de amora-preta, pois esta espécie frutífera tem pouca expressão comercial no Brasil, para justificar o uso desta técnica de armazenamento.

Danos fisiológicos

Os principais danos fisiológicos apresentados por amoras em pós-colheita são:

a) Bagas vermelhas: amoras podem desenvolver descoloração vermelha após a colheita. Esta desordem depende da cultivar e temperatura de armazenamento. Amoras-pretas "Shawnee" armazenadas a 2°C durante 7 dias apresentaram cor vermelha mais intensa que aquelas armazenadas a 20°C (Figura 23 e 24).



Fotos: Arquivo ACE



Fig. 23. Drubetes vermelhas.

Fig. 24. Drubetes completamente maduras.

b) Desidratação (perda de água): as bagas são bastante suscetíveis à desidratação. Para minimizar a perda de água, deve-se armazenar os frutos a temperaturas ótimas e manter entre 90 a 95% de umidade relativa ao redor dos mesmos;

c) Danos relacionados à atmosfera controlada: exposição das bagas sob concentrações menores que 2% de oxigênio ou maiores que 25% de gás carbônico podem causar sabor e aroma desagradáveis e coloração marrom nos frutos, dependendo da cultivar, temperatura e período de exposição;

d) Injúrias causadas pelo frio: murchamento e aumento da suscetibilidade dos frutos a podridões pós-colheita.

Podridões pós-colheita

As doenças em pós-colheita são responsáveis por perdas dos produtos frutícolas, que, em muitos casos, podem ser superiores a 50%, antes mesmo de estarem disponíveis à mesa do consumidor (Ventura & Costa, 2002). Os fungos e bactérias são os principais microrganismos causadores de doenças pós-colheita de frutos (Benato, 2003).

As doenças mais comuns que ocorrem em amora-preta são bolor cinza (*Botrytis cinerea*) e Rhizopus (*Rhizopus stolonifer*) (Ellis et al., 1991). *Botrytis cinerea* é o

patógeno mais comum em bagas, este fungo desenvolve-se até mesmo a 0°C, porém, a proliferação é muito lenta a esta temperatura. Já *Rhizopus stolonifer* não se desenvolve a temperaturas abaixo de 5°C, sendo o monitoramento da temperatura durante o armazenamento um método eficiente de controle.

Devido aos problemas relatados por toxidez de defensivos, desenvolvimento de resistência dos patógenos e os efeitos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, vem sendo dada maior ênfase a outras estratégias de controle que minimizem o uso de fungicidas e/ou que apliquem técnicas alternativas. Dentre os meios de controle de doenças que vêm sendo estudados, atenção especial tem sido dada aos que promovem a indução de resistência como tratamento térmico, radiação gama, UV-C, antagonistas e raças não patogênicas, compostos naturais e químicos. Os meios físicos de controle podem atuar diretamente sobre os patógenos, bem como, de modo indireto, sobre a fisiologia do produto, retardando os processos bioquímicos de amadurecimento e senescência, reduzindo a taxa respiratória e a transpiração e, conseqüentemente, mantendo a resistência do fruto ao ataque de microrganismos, além de, em alguns casos, proporcionar a formação de substâncias de resistência (Benato, 2003).

No Brasil, o estudo destas técnicas de controle de podridões ainda é bastante restrito, principalmente em amora-preta.

Embalagens

Na comercialização, os tipos de embalagens são utilizados segundo o destino dos frutos, observa-se que para o mercado *in natura*, as embalagens são semelhantes às utilizadas para morangos, sendo bandejas com 120 a 150 gramas de amoras-pretas. Para a indústria, os frutos podem ser congelados, enlatados ou utilizados no processamento de iogurtes, sorvetes e sucos.

Para o mercado da amora-preta se tem estabelecido padrões e parâmetros de qualidade pela norma ICONTEC, NTC 4106 que contempla os seguintes requisitos: frutos com todas suas bagas bem formadas, sadias e sem umidade externa, livres de odores, sabores e materiais estranhos, apresentar aspecto fresco e consistência firme e frutos com coloração padrão.

Referências consultadas

- ABREU, C.M.P.; CARVALHO, V.D. de; GONÇALVES, N.B. Cuidados pós-colheita e qualidade do abacaxi para exportação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.70-72, 1998.
- ALICE, L.A. Evolutionary relationships in *Rubus* (Rosaceae) based on molecular data. **Acta Horticulturae**, v.585, p.79-83, 2002.
- ANTUNES, L.E.C. Amora-preta: Nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M. de A. Propagação de cultivares de amoreira-preta (*Rubus* spp) através de estacas lenhosas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.195-199, 2000.
- ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M. de A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.89-95, 2000.
- ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M. de A.; HOFFMANN, A. Blossom and ripening periods of blackberry varieties in Brazil. **Journal American Pomological Society**, v.54, n.4, p.164-168, 2000.
- ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J.; SOUZA, C.M. de Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 38, n.3, p.413-419, 2003.
- BASSOLS, M. do C. **A Cultura da amora preta**. Pelotas: EMBRAPA UEPAE de Cascata. 1980. 11 p.(Embrapa - UEPAE de Cascata, Circular Técnica, 4).
- BASSOLS, M. do C.M.; MOORE, J.N. 'Ébano' thornless blackberry. **HortScience**. v.16, n.5, p. 686-687, 1981a.
- BASSOLS, M. do C.; MOORE, J.N. 'Ébano' primeira cultivar de amora-preta sem espinhos lançada no Brasil. Pelotas: EMBRAPA UEPAE de Cascata, 1981 b. 16p. (Embrapa - UEPAE de Cascata, Documentos, 2).
- BENATO, E.A. Potencial de indução de resistência em frutas pós-colheita. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 6, 2003, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2003. p.215-219.
- BOTREL, N. Sistemas de armazenamento. In: SPAGNOL, W.A., ROCHA, J.L.V. DA, PARK, K.J. Pré-resfriamento de frutas e hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.180, p.5-9, 1994.
- BROOKS; OLMO. **Register of Fruit and Nut Varieties.**, 3 ed., Alexandria: ASHS, 1997. p.174-188.

- BURDON, J.N., SEXTON R. Fruit abscission and ethylene production of four blackberry cultivars (*Rubus* spp.). **Annual Applied Biological**, v.123, p.121-123, 1993.
- CALDWELL, J.D. Blackberry propagation. **HortScience Alexandria**, v.19, n.2, p.193-195. 1984.
- CALDWELL, J.D.; MOORE, J.N. Inheritance of fruit size in the cultivated tetraploid blackberry [*Rubus* (Tourn) L. subgenus *Eubatus*]. **Journal American Society for Horticultural Science**. v.107, n.4, p. 628-633. 1982.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS-Núcleo Regional Sul. (No prelo). 2004.
- DAUBENY, H.A. Brambles In: JANICK, J.E MOORE, J.N. [Ed.] **Fruit Breeding**. New York: John Wiley & Sons, 1996. p.109-190.
- ELLIS, M.A., CONVERSE R.H., WILLIAMS R.N., WILLIAM S.B. **Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects**. St. Paul: APS Press, 1991. 100p.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa Fruteiras de Clima Temperado. **Amora-Preta (Sistema de Produção)**. Pelotas, 1989. 2 p.
- FACCHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; SANTOS, A.M. dos. Amora-preta, framboesa e mirtilo: pequenos frutos para o sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994, v.3, p.989-990.
- GRANT, V. **Plant speciation**. New York: Columbia University Press, 1981. 563p.
- JENNINGS, D.L. A hundred years of loganberries, **Fruit Varieties Journal**. 35:34-37.
- JENNINGS, D.L. **Raspberries and blackberries**. In: Smartt, J.; Simmonds, N.W. **Evolution of crop plants**. 2 ed. Longman: Essex, 1995. 531 p.
- KADER, A.A. A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears. **Proceeding 7th International Control Atmos. Res. Conference**, Universidad California, 3, p.1-34, 1997.
- LANA, M.M., FINGER, F.L. **Atmosfera modificada e controlada. Aplicação na conservação de produtos hortícolas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 34p.
- MAAS, J.L.; GALLETTA, G.J.; STONER, G.D. Ellagic acid, na anticarcinogen in fruits, especially in strawberry: a review. **HortScience Alexandria**. v.26, n.1, p. 10-14. 1991.

- MAAS, J.L.; WANG, S.Y.; GALLETTA, G.J. Evaluation of strawberry cultivars for ellagic acid content. **HortScience Alexandria**. v. 26, n. 1, p. 66-68. 1991.
- MARTINS, F.P.; PEDRO JUNIOR, M. J. Influência do espaçamento na produtividade da amora-preta cv. Ébano, em Jundiá (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas, **Resumos...** Poços de Caldas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998. p.94.
- MITCHAM, E.J., CRISOSTO C.H., KADER A.A. Bushberries in fresh produce facts, 1998. <http://postharvest.ucdavis.edu>. Acesso em 15/05/2004.
- MOORE, J.N. Blackberry breeding. **HortScience Alexandria**. v.19, n.2, p. 183-185. 1984.
- MOORE, J.N. E SKIRVIN, R.M. **Blackberry management** In: GALLETTA, G.J.E HIMEBRICK, D.G.[Ed.].Small Fruit Crop management. New Jersey: Prentice Hall, 1990, p.214-244.
- MOORE, J.N. Il miglioramento genetico del rovo. **Rivista de Frutticoltura e di Ortifloricoltura**. Bologna, v.48, n.5, p. 37-40. 1986.
- MOORE, J.N.; BROWN, E.; SISTRUNK, W.A. 'Cherokee' blackberry. **HortScience**. v. 9, n. 3, p. 246. 1974.
- MOORE, J.N.; BROWN, E.; SISTRUNK, W.A. 'Cheyenne' blackberry. **HortScience**. v.12, n.1, p. 77-78. 1977.
- MOORE, J.N.; BROWN, E.; SISTRUNK, W.A. 'Comanche' blackberry. **HortScience**. v.9, n.3, p. 245-246. 1974.
- MOORE, J.N.; BROWN, G.R; BROWN, E.D. Relationships between fruit size and seed number and size in blackberries. **Fruit Varieties Journal**. v. 28, p.40-45. 1974.
- MOORE, J.N.; CLARK, J.R. 'Arapaho' erect thornless blackberry. **HortScience Alexandria**. v.28, n.8, p. 861-862. 1993.
- MOORE, J.N.; CLARK, J.R. 'Choctaw' blackberry. **HortScience Alexandria**. v.24, n.5, p. 862-863. 1989.
- MOORE, J.N.; CLARK, J.R. 'Kiowa' blackberry. **HortScience Alexandria**. v. 31, n. 2, p. 286-288. 1996.
- MOORE, J.N.; CLARK, J.R. 'Navaho' erect thornless blackberry. **HortScience Alexandria**. v. 24, n.5, p. 863-865. 1989.
- MOORE, J.N.; SISTRUNK, W.A.; BUCKLEY, J.B. 'Shawnee' blackberry. **HortScience Alexandria**. v.20, n.2, p. 311-312. 1985.
- MORRIS, J.R., SPAYD, S.E., BROOKS, J.G., CAWTHON, D.L. Influence of postharvest holding on raw and processed quality of machine harvested

- blackberries. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.106, n.6, p.769-775, 1981.
- PERKINS-VEAZIE, P., COLLINS, J.K., CLARK, J.R. Cultivars and storage temperature effects on the shelflife of blackberry fruit. **Fruit Varieties Journal**, University Park, v.53, n.4, p.201-208, 1999.
- PERUZZO, E.L.; DALBÓ, M.A.; PICCOLI, P.S. Amora-preta: variedades e propagação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.8, n.3, p.53-55, 1995.
- POLING, E.B. Blackberries. **Journal of Small Fruit and Viticulture**. v.14, n.1-2, p.38-69. 1996.
- RASEIRA, A.; SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C. B. Caingangue, nova cultivar de amora-preta para consumo 'in natura'. **Horti Sul**, Pelotas, v.2, n.3, p11-12,1992.
- RASEIRA, M. DO C. B.; SANTOS, A.M. DOS; MADAIL, J.C.M. **Amora-preta: cultivo e utilização**. Pelotas: Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado, 1994, 20p. (EMBRAPA CNPFT. Circular técnica, 11)
- RASEIRA, M.C.B.; SANTOS, A.M. dos; MADAIL, J.C.M. **Amora-preta: cultivo e utilização**. Pelotas, EMBRAPA-CNPFT, 1984, 20p. (EMBRAPA-CNPFT - Circular Técnica, 11).
- REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense - Rosáceas**. Herbário Barbosa Rodrigues: Itajaí, 1996. 135p.
- SAN MARTIN, J.P. **Frambuesa**. In: CURSO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARANDANOS, FRAMBUESAS Y MORAS, 2003, Montevideo. Montevideo: Sociedad Uruguaya de Horticultura, 2003. CD-Rom.
- SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C. B. **Lançamento de cultivares de amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA - CNPFT, 1988. n.p. (EMBRAPA-CNPFT. Informativo, 23).
- SCOTT, D.H.; DARROW, G.M., INK, D.P. Merton Thornless as a parent in breeding thornless blackberries. **Proceeding of the American Society for Horticultural Science**, v.69, p.268-277, 1957.
- SHERMAN, W.B.; SHARPE, R.H. Breeding Rubus for warm climate. **HortScience Alexandria**. v.6, n.2, p. 147-149. 1971.
- SHOEMAKER, J.S. **Small Fruit Culture**. ed. Westpost Av 1, 1978, 357p.
- SKIRVIN, R.M.; HELLMAN, E.W. Blackberry products and production regions. **HortScience Alexandria**. v.19, n.2, p. 195-197. 1984.
- SLATE, G.L.; KLEIN, L.G. Blackberry breeding. **Proceeding of the American Society for Horticultural Science**. v.57, p.158-162. 1951.

- STOUTEMYER, V.T., MANEY, T.J.; PICKETT, B.S. A rapid method of propagating raspberries and blackberries by leaf-bud cutting. **Proceedings American Society for Horticultural Science**. v.30, p. 278-282. 1933.
- THOMPSON, A.K. **Tecnología post-cosecha de frutas y hortalizas**. Armenia: Editorial Kinesis, 1998. 268p.
- VENTURA, J.A., COSTA, H. Controle de doenças em pós-colheita no mamão: estágio atual e perspectivas. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.137-138, 2002.
- WALSH, C.S.; POPENOE, J.; SOLOMOS, T. Thornless blackberry is a climateric fruit. **HortScience Alexandria**. v.18, n.3, p. 482-483. 1983.
- WANG, S.Y.; MAAS, J.L., PAYNE, J.A.; GALLETTA, G.J. Ellagic acid content in small fruits mayhaws, and other plants. **Journal small fruit and viticulture**. v. 2, n.4, p. 11-49, 1994.
- WILDER, K. ; STRIK, B.C. Disorders caused by abiotic factors: nutritional disorders. In: ELLIS, M.A. ; CONVERSE, R.H. ; WILLIAMS, R.N. ; WILLIMSON, B. **Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects**. St. Paul: American Phytopatological Society, 1991. p.79-80.
- YING G.; C.M. ZHAO. AND W. JUN - On Rubus resources in Hunan and Fujian provinces. In: International Congress Abstract, 23, 1990. 4014, 1990.
- ZAGORY, D., KADER, A.A. Modified atmosphere packaging of fresh produce. **Food Technology**, v.42, n.9, p.70-77, 1988.