

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Amoreira-preta (*Rubus* spp.): Importância e Pesquisa no Brasil



Embrapa

DOCUMENTOS 523

Amoreira-preta (*Rubus* spp.): Importância e Pesquisa no Brasil

*Maria do Carmo Bassols Raseira
Silvia Carpenedo
Rodrigo Cezar Franzon
Andrea de Rossi
Luis Eduardo Correa Antunes*

Embrapa Clima Temperado BR-392, km 78, Caixa Postal 403 CEP 96010-971, Pelotas, RS Fone: (53) 3275-8100 www.embrapa.br/clima-temperado www.embrapa.br/fale-conosco	Comitê Local de Publicações Presidente <i>Luis Antônio Suita de Castro</i> Vice-presidente <i>Walkyria Bueno Scivittaro</i> Secretária-executiva <i>Bárbara Chevallier Cosenza</i> Membros <i>Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon</i> Revisão de texto <i>Bárbara Chevallier Cosenza</i> Normalização bibliográfica <i>Marilaine Schaun Pelufê</i> Editoração eletrônica <i>Nathália Santos Fick (46.431.873/0001-50)</i> Foto de capa <i>Paulo Lanzetta</i> 1ª edição Publicação digital - PDF
---	--

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

A957 Amoreira-preta (*Rubus spp*): importância e pesquisa
no Brasil / Maria do Carmo Bassols Raseira... [et al]. –
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2022.
24 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1806-9193 ; 523)

1. *Rubus*. 2. Amora preta. 3. Pesquisa.
I. Raseira, Maria do Carmo Bassols. II. Série.

CDD 634.7

Autores

Maria do Carmo Bassols Raseira

Engenheira-agrônoma, Ph.D em Horticultura, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Silvia Carpenedo

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, bolsista CNPq, da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Rodrigo Cesar Franzon

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Andrea de Rossi

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS

Luis Eduardo Correa Antunes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas listados a seguir, que contribuíram para atualizar ou consolidar muitas das informações disponibilizadas.

Clandio Medeiros da Silva, engenheiro-agrônomo, IDR, Paraná.

Cleusa Pinheiro, jornalista, CATI, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de SP.

Deny Sanábio, engenheiro-agrônomo, Emater, MG.

Eduardo Pagot, engenheiro-agrônomo, Emater, RS.

Eduardo Augustinho dos Santos, engenheiro-agrônomo, coordenador de Fruticultura do IDR Paraná.

Fernando de Oliveira Lima, engenheiro-agrônomo da Prefeitura do Município de Machado e técnico do Senar, MG.

Apresentação

Este Documento relata, de forma sucinta, o início do cultivo comercial dessa espécie no país, enfatizando sua importância econômica e social, situação e perspectivas do melhoramento genético, hábito de produção e aspectos de qualidade pós-colheita.

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva, típica de regiões frias e de recente cultivo no Brasil. Introduzida no início dos anos de 1970 pela Embrapa, é atualmente uma espécie que compõe o portfólio de tecnologias que fornece opções rentáveis aos produtores rurais.

Esta publicação discorre sobre o atual estágio do programa de pesquisa da Embrapa, na busca por novas cultivares de amoreira-preta, que propiciem maior facilidade de manejo das plantas, maior aceitação da fruta in natura pelo consumidor, com possibilidades de ampliação da safra e maior lucratividade aos fruticultores brasileiros.

Portanto, espera-se incrementar conhecimento acerca da cultura da amoreira-preta no cenário agrícola brasileiro.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução.....	11
A amoreira-preta no Brasil.....	11
Importância econômica e social	13
Situação e perspectivas do melhoramento genético da Amoreira-preta.....	14
Considerações finais	21
Referências	22

Introdução

A amoreira-preta (*blackberry*) pertence à família *Rosaceae*, gênero *Rubus* e, diferentemente da amoreira (*mullberry*) do gênero *Morus*, família *Moraceae* – com a qual é bastante confundida – produz frutas agregadas, formadas por várias drupas. Sua planta é arbustiva, enquanto que a planta de *Morus* é uma árvore, cujas folhas são utilizadas na criação do bicho-da-seda, e as frutas são classificadas como múltiplas.

O gênero *Rubus* constitui-se de centenas de espécies (mais de 700) que se intercruzam com facilidade, desde que tenham a mesma ploidia (Ourecky, 1975; Jennings et al., 1989). As cultivares comerciais são, em sua maioria, um complexo de espécies (Finn; Clark, 2012) e, por essa razão, costuma-se referir a elas como *Rubus* spp.

Referências a essas espécies são encontradas em livros de jardinagem desde o final dos anos 1600 (Jennings, 1988). Entretanto, a amora-preta já era conhecida antes dessa época. Finn e Clark (2012) comentam a revisão realizada por Hummer e Janick, em 2007, na qual foram encontradas referências à amora-preta europeia e à framboesa na Grécia antiga e também pelos romanos, em pergaminhos da Antiguidade ocidental. Artefatos com restos de comidas contendo *Rubus* datam de 8 mil a.C. e a Bíblia hebraica também se referia a plantas com espinhos, atribuídas a *Rubus*. As espécies desse gênero eram tão comuns que não houve nenhum interesse em domesticá-las antes dos anos 1800. Assim, a primeira cultivar oriunda de melhoramento foi disponibilizada em 1890 'Loganberry'. Antes disso, foram lançadas cultivares oriundas da seleção de plantas selvagens. Mas os primeiros esforços no sentido de melhoramento, propriamente dito, são atribuídos a James H. Logan, na Califórnia. Hoje, estima-se que existam, no mundo, centenas de cultivares, e o consumo dessas frutas tem aumentado bastante, principalmente nos Estados Unidos (Salgado Rojas, 2015).

A amoreira-preta no Brasil

No Brasil ocorrem cinco espécies nativas de amora, conhecidas como amora-do-mato, *R. urticaefolia*, *R. erythrocladus*, *R. brasiliensis*, *R. sellowii*, e *R. imperialis* (Reitz, 1996). Historicamente, a utilização das frutas era, em geral, extrativista. Existia alguma atividade com framboesa em pequena indústria, próxima a Campos do Jordão, em SP, nos anos 1960. Entretanto, a pesquisa com amoreira-preta no Brasil foi iniciada em 1972, na Estação Experimental de Pelotas, RS, com a introdução de uma pequena coleção procedente da Universidade de Arkansas, Estados Unidos, atendendo ao pedido de uma indústria local (Agapê). Nessa coleção constavam as cultivares Comanche, Cherokee e Cheyenne (que não sobreviveu), além da cultivar Brazos (originária do Texas). Em 1974, foi instalada a primeira unidade de observação, no município de Canguçu, também no RS, a qual, em 1975, foi ampliada para 1 ha. Em 1978, foram feitas, pela mesma indústria, conservas dietéticas, em calda com adoçante. Esse produto chegou a ser exportado, mas infelizmente tanto a industrialização como a exportação tiveram vida efêmera.

Um fato importante, que possibilitou o início de um programa de melhoramento, foi a introdução, em 1975, de sementes oriundas do programa da Universidade de Arkansas, então conduzido pelo Dr. James N. Moore. Naquele ano, foram introduzidas sementes de 62 combinações de cruzamentos e, em 1978, sementes de mais 8 hibridações. Após o tratamento e germinação das sementes, foram obtidas cerca de 12 mil plantas, que deram origem a mais de 70 seleções. Essas, juntamente com as cultivares anteriormente introduzidas, deram início ao programa de melhoramento brasileiro. Poucos anos depois, o professor uruguai Dr. Washington Babuglia, em visita a Pelotas, trouxe consigo uma espécie de *Rubus*, bastante interessante, a qual, por não se saber a identificação, foi chamada de Uruguai e que, por suas características, devia tratar-se de um *boyseberry*. As plantas eram de hábito decumbente, necessitando suporte, e produziam frutas vermelhas, suculentas e de muito bom sabor. Além de disponibilizar material, o Dr. Moore veio ao Brasil como consultor e, em uma dessas ocasiões, sugeriu que Uruguai fosse utilizada em hibridações. Isso foi reali-

zado pelo Dr. Alverides Machado dos Santos, que a cruzou com a cultivar Comanche, de cuja progénie foi obtida a cultivar Tupy, lançada em 1989 pela Embrapa, e até o presente a mais importante cultivar brasileira. Houve ainda, após o ano de 2005, introdução de sementes provenientes do Uruguai, e sementes e pólen dos Estados Unidos (Arkansas e Oregon).

O programa que se iniciava tinha por objetivos: adaptação às condições locais, portanto baixa necessidade em frio; produção de frutas de bom tamanho e aparência, com sabor mais doce que ácido; de hastes eretas e, preferentemente, sem espinhos. Mais tarde, novos objetivos foram adicionados, tais como a busca por genótipos produtores de frutas firmes e com boa conservação pós-colheita, frutas de formato preferentemente mais alongado e época de maturação que permitisse a expansão do período de colheita. Com as mudanças climáticas, tem se notado a ocorrência de temperaturas elevadas durante a floração e desenvolvimento das frutas, e, assim, também a tolerância ao calor passou a integrar os objetivos (Brito et al., 2020; Milech et al., 2014; Zanandrea et al., 2011). Além disso, o desenvolvimento de cultivares remontantes, que podem produzir no outono (ou seja, as hastes primárias não necessitam passar pelo inverno para formar flores e frutas), passou a fazer parte das metas.

Do programa de melhoramento brasileiro, iniciado no fim de década de 1970, foram lançadas as cultivares Ébano, em 1981 (Bassols; Moore, 1981); Negrita (obsoleta), em 1983; Tupy e Guarani em 1988 (Santos; Raseira, 1988); Caingangue, em 1992 (Raseira et al., 1992; Raseira; Franzon, 2012), BRS Xavante, em 2004 (Moore et al., 2004), BRS Xingu in 2015 (Embrapa, 2015), BRS Cainguá, em 2018 (Raseira et al., 2020) e BRS Ticuna (registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com número 49148), a ser lançada ao final de 2022. Dentre essas, as cultivares Ébano e BRS Xavante são as únicas com ausência de espinhos nas hastes. A cultivar Tupy foi introduzida no México, nos anos 1990 e com um manejo diferenciado, adotado pelos técnicos mexicanos e, posteriormente, pelos produtores. O sucesso foi tão expressivo que em 2007, David Karp, escreveu no jornal *The New York Times*: “México nem ao menos cultivava comercialmente amora-preta antes de 1990. Em 2007 já era o terceiro produtor mundial, atrás apenas de Estados Unidos e Sérvia, e isso devido à adoção da cultivar Tupy, cujas frutas eram doces, mas deixavam um amargo ao final” (Karp, 2007). Também devido ao sucesso da cultivar Tupy, companhias mundialmente conhecidas, como Driscoll, Meiosis, Sunbelle, Marpa e Giddings Fruits, ou enviaram visitantes à Embrapa Clima Temperado ou entraram em contato para conhecer e/ou estabelecerem contratos de cooperação.

Em 1990, foi instalado na Estação Experimental de Agronomia do Instituto Agronômico, localizada em Jundiaí (SP), área experimental de amora-preta ‘Ébano’ provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado (CNPFT). Partiu-se da premissa de que a cultivar se adapta a locais com menor número de horas de frio hibernal (menos que 400 horas com temperatura do ar abaixo de 7,2 °C), e que a região de Jundiaí se caracteriza por apresentar grande número de pequenas propriedades, onde é impraticável qualquer forma de exploração agrícola extensiva. Assim, buscaram-se informações quanto à adaptação, produtividade e época de colheita da amora-preta visando a sua utilização como cultura alternativa (Martins; Pedro Jr, 1999) às fruteiras exploradas comercialmente na região.

Em Minas Gerais, foi introduzida oficialmente, em 1996, na então Estação Experimental da Epamig em Caldas (FECD), a primeira coleção de plantas oriundas da Embrapa Clima Temperado, enviadas pelo Dr. Alverides Machado dos Santos. Desse trabalho de pesquisa resultou a primeira tese de doutorado sobre amoreira-preta no Brasil (Antunes, 1999), que gerou uma série de contribuições científicas (Antunes et al., 2000a, 2000b, 2000c) que permitiram a expansão da cultura no Sul de Minas Gerais.

Apesar disso, a expansão da cultura no Brasil caminhava a passos lentos, muito provavelmente devido ao desconhecimento da fruta pelo consumidor. Outro fator é que a fruta tem um sabor em geral mais ácido do que doce, portanto contrário à preferência do consumidor dos grandes centros brasileiros. Entretanto, nos últimos anos essa realidade mudou e atualmente há um interesse crescente por essa espécie, tanto para processamento quanto venda in natura. É verdade que isso não transparece tanto em área plantada, mas sobretudo em número de produtores, uma vez que este é um cultivo que no Brasil, é característico de pequenos produtores, mas com alta lucratividade.

Importância econômica e social

Apesar de não haver estatísticas oficiais em nível nacional, estima-se que a cultura da amora-preta, juntamente com a do mirtilo, ocupem conjuntamente uma área de 2 mil ha (Antunes et al., 2022).

No Rio Grande do Sul, dados oficiais de levantamento realizado pela Emater, em 2020, apontam para uma área de 253 ha de produção de amora-preta, número certamente inferior à realidade atual, por motivos que serão expostos a seguir. Esses levantamentos, no RS, são feitos a cada três anos, devendo acontecer o próximo em 2023. Então, tome-se como exemplo o município de Monte Alegre dos Campos, interior do Rio Grande do Sul. Segundo dados apresentados no XXVII Congresso Brasileiro de Fruticultura pelo extensionista da Emater/Ascar, Eduardo Pagot, em 2019 apenas seis famílias dedicavam-se ao cultivo de amora-preta naquele município. Em 2022, esse número subiu para 97 produtores, e a área de 2,2 ha para um pouco mais de 34 ha, portanto números 16 vezes maiores em apenas três anos. O mesmo deve acontecer em outros estados e municípios.

Na safra 2021/2022, o preço pago ao produtor na região de Campos de Cima da Serra foi de R\$ 12 a R\$ 15 por quilograma de fruta para o mercado in natura, sendo o preço nos grandes centros (no caso de atacado, vendido no Sudeste ou grandes centros) de R\$ 25 a R\$ 30 reais por quilograma. Para a fruta destinada à indústria, o produtor recebeu entre R\$ 5,5 e R\$ 6, sendo que, se classificada e congelada em embalagens de 20 kg, chegou a R\$ 8 a R\$ 10 reais por quilograma.

A produtividade de um pomar adulto de amora-preta chega a 20 toneladas/ha. Mas, considerando-se uma produção média de 10 toneladas, a um preço de R\$ 5,5/kg, ter-se-ia, subestimando, R\$ 55 mil reais por hectare. Estimando-se um custo de manutenção de pouco mais de R\$ 25 mil, isso já daria um rendimento líquido de R\$ 30 mil. O custo de implantação seguramente é mais alto, devido ao preparo da terra e custo das mudas. Mesmo assim, a partir do segundo ano do plantio, esse custo já estará amortizado. A partir de então, o custo mais elevado é com a mão de obra para a colheita.

Em Santa Catarina, os dados mais recentes a que se conseguiu acesso são da safra 2017/2018. Eram, então, 81 produtores com uma área total de 21 hectares, dos quais 18 hectares foram colhidos naquele ano, com Valor Bruto de Produção (VBP) de R\$ 235.964 (Epagri/Cepa, 2022). Há que se considerar que eram plantios novos e esses dados são de cinco anos atrás em relação à publicação deste Documento.

Segundo dados da Emater Paraná, o cultivo da amora-preta está disseminado em 40 municípios daquele estado. Em 2019/2020, a cultura ocupava 66,8 ha, que naquela safra produziram 512,6 toneladas, com valor básico da produção de R\$ 4.198.194,00 (Dados DERAL/Seab). Se se comparar esses dados com o ano de 2011, a área triplicou em oito anos.

Em São Paulo, dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) apontam uma área de 128,60 ha, divididos em 104 propriedades (totalizando 1.171.226 plantas). Já para Minas Gerais, dados da Emater atestam 95,7 hectares em produção, mais 14,2 ha em formação. A produção média é de 9,1 t/ha. É importante salientar que 76,6% da produção provém de agricultores de base familiar. Uma característica interessante do Estado de Minas Gerais é que há uma associação de produtores de amora-preta no município de Machado, da qual fazem parte 38 famílias de pequenos produtores, em uma área de 15 hectares, os quais contam com assistência técnica. Na safra 2021/2022 foram colhidas 147 toneladas comercializadas a um preço médio de R\$ 11,47/kg. Está programada a ampliação de área nesse ano, inclusive com subsídios da Prefeitura Municipal, para auxiliar famílias de baixa renda. Projeto semelhante está sendo iniciado em municípios vizinhos a Machado.

Há ainda plantios de amora-preta nos estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro, Ceará, Bahia e, provavelmente, em outros estados, dos quais que não se tem estatística da produção.

Informações colhidas de apenas dois viveiristas (sendo um de Pelotas, RS, e outro de São Bento de Sapucaí, SP) mostram que as mudas comercializadas por eles indicam um aumento em área plantada correspondente a 50 ha/ano. Há de se considerar que foram apenas dois viveiros consultados, e ainda há a produção de mudas pelo próprio agricultor.

Situação e perspectivas do melhoramento genético da Amoreira-preta

Sabor

Um dos objetivos do melhoramento é desenvolver seleções e cultivares com igual ou maior relação açúcar/acidez (*ratio*) que as frutas produzidas pela cultivar Tupy. Hoje, no mínimo 60% dos genótipos em avaliação preenchem esse requisito. A cultivar BRS Cainguá, lançada há menos de quatro anos, é um exemplo disso. Uma seleção que vem se destacando nesse quesito e provavelmente, receberá denominação varietal nos próximos anos é a seleção Black 288 (Figura 1). Selecionada em 2014, entre os *seedlings* obtidos de cruzamento entre as cultivares Tupy e Navaho, essa seleção produz frutas com alto *ratio*, acima de 11, devido à sua baixa acidez. Na Embrapa Clima Temperado, sua produção é média, inicia pouco depois da Cultivar Tupy, e as frutas têm massa igual ou superior a 5 g. Foi destaque inclusive em observações realizadas fora do Brasil, pois faz parte do grupo de seleções testadas em diversos países europeus, incluídas no contrato com a Empresa Meiosis Limited, do Reino Unido.



Figura 1. Plantas de amora-preta da seleção Black 288, em período de pré-colheita.

Ausência de espinhos

A ausência de espinhos nas hastes é uma característica importante por facilitar significativamente, os tratos culturais, principalmente as operações de poda e colheita. São conhecidas três fontes do caráter ausência de espinhos. A primeira é oriunda da espécie americana *Rubus ulmifolius*, uma espécie tetraploide, e é conferida por gene de ação recessiva; a segunda vem de *Austin thornless*, espécie octaploide, sendo conferida por gene de efeito dominante; e a terceira vem de 'Lincoln Logan', derivada por cultura de tecidos de um clone de 'Loganberry' (Clark; Finn, 2011). No programa da Embrapa, cujo material inicial proveio da Universidade do Arkansas, são utilizados genótipos que têm *Rubus ulmifolius* como ancestral, próximo ou longínquo. Como nesse caso o caráter é recessivo e as cultivares e seleções que fazem parte do programa são tetraploidoides, na segunda geração de um cruzamento entre um genótipo sem espinhos e um com espinhos, espera-se apenas uma planta sem espinhos, em cada 36 plantas. Além disso, quase todos os genótipos com ausência de espinhos nas hastes têm frutas com sabor amargo. Acredita-se que seja outra característica originária daquele ancestral. As cultivares Ébano (Bassols; Moore, 1981) e, principalmente, Xavante (Moore et al., 2004), por exemplo, têm esse amargo bem acentuado. Ao longo dos anos, por meio de várias hibridações controladas, tem se procurado atenuar esse problema.

Há boas perspectivas de lançamento próximo, considerando-se as seleções Black 181, Black 223 e Black 232, já com vantagens sobre a cultivar Xavante. Podem ser citadas ainda as seleções sem espinhos, com bom potencial: Black 310; Black 343, Black 356 e, principalmente, Black 361, além de outras, um pouco mais recentes, as quais deverão ser plantadas em unidades de observação, para serem melhor avaliadas. Além disso, há seleções que, embora tenham espinhos, os têm em muito baixa densidade, como é o caso da seleção Black 312 (Figura 2), altamente produtiva.



Figura 2. Seleção de amora-preta Black 312: baixa densidade de espinhos nas hastes (A); detalhe das frutas (B).

Fotos: Maria do Carmo B. Raseira

Obtida por cruzamento entre as cultivares Arapaho e Xavante, a seleção Black 181 (Figura 3) já chegou a produzir 2,4 kg por planta, mesmo sem uso de irrigação ou suporte (portanto, com plantas mais baixas). Black 223 foi obtida por polinização aberta entre os indivíduos da progênie obtida por hibridação entre 'Brazos' e 'Arapaho'. Na coleção da Embrapa, dependendo do ano, tem produzido entre 1 e 2 kg/planta. Em comparação com a cultivar Tupy, conduzida nas mesmas condições, essas duas seleções produzem pouco menos do que aquela, pois as frutas são um pouco menores. As frutas de Black 181 são superiores em sabor e menos amargas que aquelas da cultivar Xavante, mas em geral menores que as da Black 223, embora não difiram significativamente entre si. Ambas são superiores à cultivar Xavante em produtividade e sabor.



Figura 3. Plantas de amora-preta da seleção Black 181, em pré-colheita, mostrando bom vigor. Plantas cultivadas nos municípios de Vacaria (A), e Pelotas (B), RS.

Black 232 foi obtida por polinização aberta da progênie resultante do cruzamento entre a seleção 2/96 e a cultivar Tupy. Teve, em média, produtividade inferior à cultivar Xavante, o que se deveu à grande variabilidade entre anos. Black 181 teve *ratio*, em média, superior a 7,6, e Black 223 teve *ratio* superior a 5,8, enquanto Tupy teve em média 6,7.

A seleção Black 223 foi testada apenas na região Sul do Brasil. Entretanto, como seu requerimento de frio assemelha-se ao das cultivares Tupy e Xingu, ela deve ter boa adaptação no Sudeste. A seleção Black 181 adapta-se ao Sul e Sudeste. Já a seleção Black 232, apesar de não ter sido ainda testada em unidades de observação em diferentes regiões, tem adaptação semelhante às cultivares Tupy e Guarani.

Outra seleção interessante, pelo sabor e aparência das frutas, é a Black 291, que é inferior em produtividade às anteriormente citadas, pois as plantas são menos vigorosas. Ela foi obtida por polinização aberta da cultivar BRS Cainguá. Black 291 produz frutas com amargo quase imperceptível e massa entre 5 g e 6 g por fruta.

Ampliação do período de colheita

Maturação tardia

Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, a colheita da amoreira-preta termina geralmente ao final de dezembro ou início de janeiro, exceto onde se faz produção forçada com uso de desfolhantes e compostos químicos para quebra de dormência. Isso acontece porque quase toda a produção é baseada na cultivar Tupy (Raseira et al., 2012) e, mais recentemente em BRS Xingu e BRS Cainguá que, quanto à época de colheita, diferem da primeira em poucos dias apenas. Várias seleções, mais tardias que a cultivar Tupy estão em observação, dentre elas, as seleções Black 216 (Figura 4), Black 219 e Black 254, que (sem nenhum tratamento adicional) estendem a safra da amoreira-preta pelo menos até final de janeiro. Essas seleções têm início de maturação em média, respectivamente, 21, 32 e 17, dias após o início de maturação da cultivar Tupy.



Foto: Andreia de Rossi

Figura 4. Plantas de amoreira-preta da seleção Black 216, em experimento na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS.

Maturação precoce

Com essa característica, maturação mais precoce que a cultivar Tupy, destacam-se as seleções Black 178 e, principalmente, Black 251. A seleção Black 178 inicia a colheita em torno de cinco dias a uma semana antes da cultivar Tupy. Tem hastes eretas a semieretas, com espinhos. É muito produtiva e as frutas são médias com sementes pequenas a médias, entretanto são inferiores a 'Tupy' em tamanho e *ratio*.

A seleção Black 251 é uma das seleções mais precoces em maturação e de menor necessidade em frio. Altamente produtiva e com frutas de boa aparência, forma oblonga, com média de 6 g a 7 g por fruta, de sabor inferior às frutas da cultivar Tupy, doce-ácidas e com algum amargo ao final. Pode ser muito interessante para as regiões subtropicais. O sabor não é adequado para consumo in natura, pois ainda predomina a acidez.

Hábito remontante

A característica de hábito remontante é recessiva (Lopez-Medina et al, 2000) e a obtenção de genótipos do tipo remontante e, principalmente, aliada a outras características desejáveis, relacionadas à produtividade e qualidade das frutas, não é tão rápida quanto seria desejável. Primeiramente, é necessário ter uma boa fonte da característica hábito remontante. A única fonte existente na coleção da Embrapa era a cultivar Arapaho (Moore; Clark, 1993), que, segundo informação de seus obtentores, teria ao menos um gene para o caráter remontante. Somente por meados de 2005 a 2006 foi introduzido pólen dos genótipos remontantes Primojim e de APF 8 (portanto com os quatro genes para essa característica) por doação do Dr. John Clark, Universidade de Arkansas, Estados Unidos. Foram efetuados diversos cruzamentos com esse pólen, utilizando a cultivar Arapaho como genitor feminino e mesmo outros genótipos com boa qualidade de fruta. Em 2010, foram selecionados *seedlings* que pareciam frutificar nas hastes primárias. Esses foram multiplicados assexuadamente e foram colocados na coleção da Embrapa Clima Temperado, passando então a ser mais criteriosamente observados e avaliados.

Dentre o material já avaliado, destacam-se as seleções Black 247 (Figura 5) Black 275, e, mais recentemente, a seleção Black 365. Black 247 foi obtida por hibridação entre a cultivar Tupy por pólen de Primojim; a seleção Black 275 descende por polinização aberta do cruzamento de 'Tupy' por 'Arapaho', e 'Black 365' origina-se de cruzamento entre as seleções Black 275 e Black 278. Quanto à relação açúcar/ acidez: na média de cinco avaliações (em cinco diferentes anos) foi obtido um *ratio* de 6,78 para Black 247 e de 6,51 para Black 275 (média de três anos), enquanto para a cultivar Tupy, nas plantas antigas (média de 4 anos) obteve-se 7,37, e nas plantas novas (essas plantadas no mesmo local das seleções) 6,49 de *ratio*.



Fotos: Maria do Carmo B. Raseira

Figura 5. Frutas de amora-preta da seleção remontante Black 247. Frutos em desenvolvimento (A) e frutos em período de colheita (B).

As seleções Black 386, Black 387 e Black 388 também têm hábito remontante, mas até o presente só se dispõe de dados das plantas matrizes, com destaque para 387 (Figura 6). As duas primeiras foram obtidas por polinização aberta de Black 275 e a terceira (seleção Black 388) por cruzamento entre as seleções Black 275 e Black 278. As três seleções, cujas hastes têm bastante espinhos (principalmente a 386), produzem frutas de tamanho igual ou maior que a maioria do germoplasma da Embrapa.



Foto: Maria do Carmo B. Raseira

Figura 6. Frutas em desenvolvimento da seleção de amora-preta Black 387, produzidas em plantas cultivadas em vaso.

Conservação pós-colheita das frutas

Em testes preliminares, foi calculado o índice de mercadabilidade das frutas de 11 genótipos, considerando a porcentagem de frutas com patógenos, com extravasamento de suco e com reversão de cor em duas ou mais drupéolas. Um mínimo de 85% é desejável para que o genótipo seja considerado comercializável (Clark; Perkins-Veazie, 2011). Os resultados obtidos mostraram que frutas das cultivares Tupy, BRS Xingu e BRS Cainguá conservaram-se bem por sete dias, sob temperatura de $5^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Quando deixados por 14 dias, apenas BRS Xingu foi superior a 85%, e Tupy e BRS Cainguá ficaram um pouco abaixo desse valor (Figura 7).

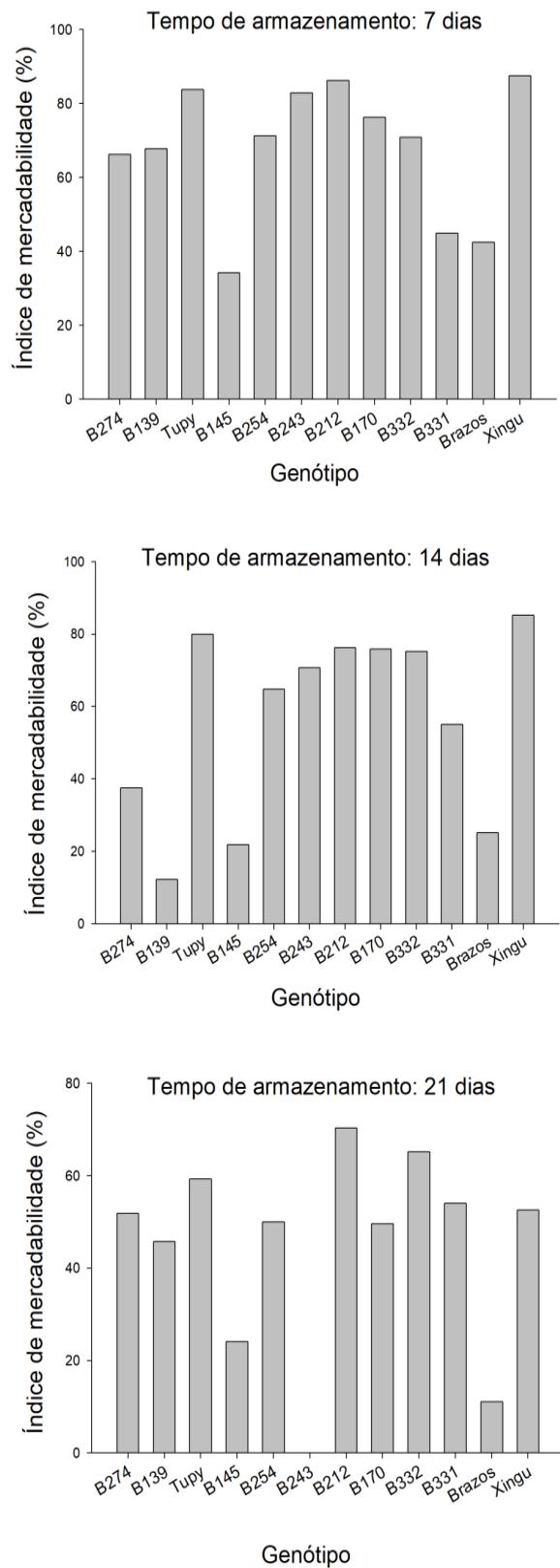


Figura 7. Índice de mercadabilidade das frutas de 12 genótipos de amora-preta, após 7, 14 e 21 dias de armazenamento a 5 °C.

Fonte: Marchi, 2019.

Cultivar para indústria

Como no Brasil a maior parte da produção de amora-preta é destinada à industrialização ou ao congelamento e, considerando-se que o valor recebido pelo produtor é, como já comentado, bem inferior ao da fruta destinada ao consumo in natura, é importante que os plantios para essa finalidade sejam com cultivares de alta produtividade. Por essa razão, a Embrapa Clima Temperado deverá lançar em 2022 a BRS Ticuna, testada como seleção Black 145 (Figura 8). Suas plantas são de hábito de crescimento ereto, e hastes com espinhos. É altamente produtiva, podendo facilmente ultrapassar 8 a 10 t/ha já nos primeiros anos. Em experimento em Pelotas, RS, a produção por planta variou entre 1,4 a 2,5 Kg por planta (7 a 12 t/ha). Em testes em Vacaria, RS, foi superior a 17 t/ha, e em Canoinhas, SC, produziu 18,5 t/ha, no primeiro ano de produção.

As frutas de BRS Ticuna são grandes, de formato oblongo e sabor ácido, resultante do baixo a médio conteúdo de sólidos solúveis totais e acidez elevada. Pode apresentar reversão de cor na pós-colheita, mas em menor proporção do que aquela apresentada pelas frutas da cultivar Brazos.

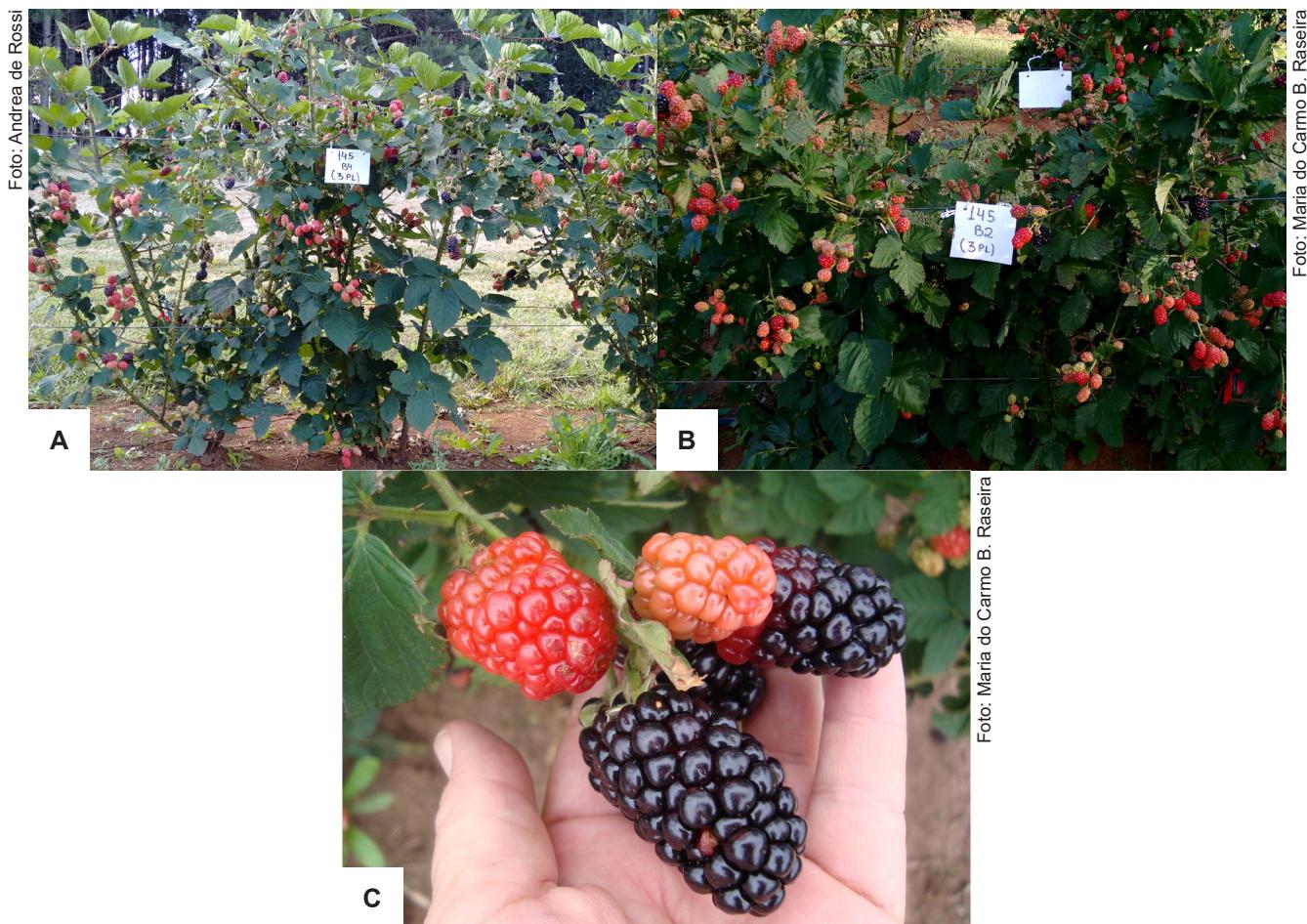


Figura 8. Cultivar de amoreira-preta BRS Ticuna: aparência geral das plantas (A); detalhe das plantas em produção (B); aparência das frutas maduras (C).

Considerações finais

O cultivo da amoreira-preta é altamente rentável, mesmo em pequenas áreas. Diversos empreendimentos mostraram que até mesmo propriedades de 0,33 hectares, quando cultivadas com amoreira-preta, oferecem um bom retorno. Como exemplo, pode-se citar os produtores do município de Machado, em Minas Gerais, e os de Monte Alegre dos Campos, no Rio Grande do Sul.

A cultura tem ampla faixa de adaptação, sendo encontrada desde os estados do Sul e Sudeste do Brasil até em áreas altas da Bahia, como Mucugê. O consumo da fruta e seus derivados, que já é um fato em todo o mundo, também está em franca expansão no Brasil.

O programa de melhoramento genético da Embrapa tem boas perspectivas de novos lançamentos, nos próximos anos, de cultivares com hastes sem espinhos e altamente produtivas, bem como de cultivares que permitam ampliar o período de colheita. Em médio prazo, há ainda a perspectiva de lançamento de uma cultivar com hábito remontante, portanto com produção também no outono.

Referências

- ANTUNES, L. E. C. **Aspectos fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de amoreira-preta (*Rubus spp*) no sul de Minas Gerais**. 1999. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, 1999.
- 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, 2000a.
- 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, 2000b.
- 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**, Massachusetts, v. 54, n. 4, p. 164-168, 2000c.
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B.; FRANZON, R. C. Frutas vermelhas: as pequenas grandes notáveis. **Anuário Campo & Negócios HF-2022**, Uberlândia, n. 11, p. 62-64, jan. 2022.
- BASSOLS, M. do C. M.; MOORE, J. N. 'Ébano' thornless blackberry. **Hortscience**, Alexandria, v. 16, n. 5, p. 686-687, 1981.
- BRITO, G. G. de; RASEIRA, M. do C. B.; HAERTER, J. A.; CARPENEDO, S. Heat tolerance in blackberry blossoms: effects on fruiting and photosynthetic performance. **Journal of the American Pomological Society**, v. 74, n. 5, p. 2246-254, 2020.
- EPAGRI. CEPA (Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola). **Estudo e levantamento da fruticultura catarinense**. Disponível em: <https://cepa.epagri.sc.gov.br/index.php/publicacoes/fruticultura/estudo-e-levantamento-da-fruticultura-catarinense/>. Acesso em: 05 jul. 2022.
- CLARK, J.; FINN, C. Blackberry breeding and genetics. **Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology**, v. 5, n. 1, p. 27-43, 2011.
- CLARK, J. R.; PERKINS-VEAZIE, P. 'AFP-45' primocane-fruiting blackberry. **HortScience**, v. 46, n. 4, p. 670-673, 2011.
- DERAL (Departamento de Economia Rural, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Governo do Estado do Paraná). Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/vbp>. Acesso em: 05 jul. 2022.
- EMBRAPA. **Cultivar de amoreira-preta**: BRS Xingu. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1030980> Acesso em: 19 set. 2022.
- FINN, C.; CLARK, J. Blackberry. In: BADENES, M.; BYRNE, D. (ed.). **Fruit breeding**. New York: Springer Science: Business Media, 2012. p. 151-190.
- JENNINGS, D. **Raspberries and blackberries**: their breeding, diseases, and growth. San Diego: Academic Press Inc., 1988.
- JENNINGS, D. L.; DAUBENY, H. A.; MOORE, J. N. (ed.). Blackberries and Raspberries. In: MOORE, J. N.; BALLINGTON, J. R. **Genetic resources of temperate fruit and nut crops**. Wageningen: ISHS, 1989. v. 1, p. 331-389.
- KARP, D. At Last, Sweet Blackberries Stay the Course. **The New York Times**, New York, 25 de jul. de 2007. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2007/07/25/dining/25blac.html> Acesso em: 7 jun. 2022.
- LOPEZ-MEDINA, J.; MOORE, J. N.; MCNEW, R. W. A proposed model for inheritance of primocane fruiting in tetraploid erect blackberry. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 125, p. 217-221, 2000.
- MARCHI, P. M. **Estudo de caracteres de duas espécies de pequenas frutas para fins de melhoramento genético**. 2019. 105 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas.
- MILECH, C. G.; SANTOS, J. dos; RASEIRA, M. do C. B. Temperaturas altas na floração influenciam a formação de frutos de amora-preta. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 44.
- MOORE, J. N.; CLARK, J. R. 'Arapaho' Erect, Thornless Blackberry. **HortScience**, v. 28, n. 8, p. 861-862, 1993.

MOORE, J. N.; SANTOS, A. M. dos; CLARK, J.; RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C.; Cultivar de amora-preta Xavante. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 123). p. 213-216.

OURECKY, D. K. Brambles. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (ed.). **Advances in Fruit Breeding**. West Lafayette: Purdue University Press, 1975. p. 98-129.

REITZ, R. Rosáceas. In: REITZ, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1996. 136 p.

RASEIRA, A.; SANTOS, A. M. dos; RASEIRA, M. do C. B. Caingangue, nova cultivar de amoreira-preta para consumo 'in natura'. **Horti Sul**, Pelotas, v. 2, n. 3, p. 11-12, 1992.

RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 2004. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).

RASEIRA, M. C. B.; FRANZON, R. C. Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 11-20, 2012.

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C.; FELDBERG, N. P.; ANTUNES, L. E. C.; SCARANARI, C. 'BRS Cainguá', a blackberry fresh-market cultivar. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 20, n. 1, e27812014, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n1c4>.

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C.; FELDBERG, N. P.; ANTUNES, L. E. C. SCARANARI, C. 'BRS Cainguá' a blackberry fresh-market cultivar. **Crop Breeding Applied and Biotechnology**, v. 20, p. 1-3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n1c4>

SALGADO ROJAS, A. A. **Applying Molecular and Phenotypic Tools to Characterize Flesh Texture and Acidity Traits in the Arkansas Peach Breeding Program and Understanding the Crispy Texture in the Arkansas Blackberry Breeding Program**. 2015. 375 f. Tese (Doutorado) - University of Arkansas.

SANTOS, A. M. dos; RASEIRA, M. do C. B. **Lançamento de cultivares de amoreira-preta**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1988. n. p. (Embrapa. Informativo 23).

ZANANDREA, I.; RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, J. Temperaturas altas afetam a produção e qualidade de frutas de amora-preta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 13.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE FISIOLOGIA VEGETAL MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS: DO GENE À PLANTA, 14., Búzios. Livro de resumos. Brazilian Journal of Plant Physiology, Londrina, v. 1, p. 273, 2011.



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

