

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Importância e Perspectivas para a Cultura do Mirtilo no Brasil



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

DOCUMENTOS 526

Importância e Perspectivas para a Cultura do Mirtilo no Brasil

*Silvia Carpenedo
Maria do Carmo Bassols Raseira
Rodrigo Cezar Franzon*

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
Luis Antônio Suita de Castro

Vice-presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Nathália Santos Fick (46.431.873/0001-50)

Foto de capa
Rodrigo Franzon

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

C294i Carpenedo, Sílvia
Importância e perspectivas para a cultura do mirtilo
no Brasil / Sílvia Carpenedo, Maria do Carmo Bassols
Raseira, Rodrigo Cezar Franzon. – Pelotas:
Embrapa Clima Temperado, 2022.
17 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1806-9193 ; 526)

1. Mirtilo. 2. Melhoramento genético. I. Título. II. Série.

CDD 634.737

Autores

Silvia Carpenedo

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

Maria do Carmo Bassols Raseira

Engenheira-agrônoma, PhD. em Horticultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Rodrigo Cezar Franzon

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

Apresentação

As pequenas frutas são uma realidade no Brasil, com aumento constante em área cultivada, volume produzido e qualidade de produto comercializado. O morango e a amora-preta são as mais importantes. O mirtilo, embora pouco conhecido pela maioria da população brasileira e ocupar uma área pequena de cultivo, também apresenta importância econômica e social, sendo produzido, prioritariamente, por agricultores familiares.

Dentre as dificuldades encontradas para o avanço do cultivo do mirtilo no Brasil estão a falta de cultivares adaptadas e que produzam frutas de qualidade. Nesse sentido, a Embrapa Clima Temperado tem atuado buscando disponibilizar cultivares que permitam o incremento dessa cadeia produtiva.

Nesta publicação são apresentadas algumas informações sobre a cultura do mirtilo no Brasil, desde a sua introdução no país até o estágio atual de cultivo, disponibilizando conhecimentos e tecnologias com a expectativa de incentivar novos plantios.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução.....	9
O Mirtilo no Brasil: importância econômica e social.....	11
Melhoramento genético do mirtilheiro no Brasil	13
Considerações finais	15
Referências	16

Introdução

O mirtilheiro é uma frutífera de clima temperado, nativa da América do Norte e Europa que pertence ao gênero *Vaccinium*, o qual consiste em aproximadamente 450 espécies. São plantas arbustivas, lenhosas e perenes, com alturas que variam de 5 cm a 60 cm (*lowbush*) (Tirmenstein, 1991) até 6 m de altura (*rabbiteye*) (Retamales; Hancock, 2012) e têm variada necessidade de acúmulo de frio (Strik et al., 2014).

Os mirtilheiros são adaptados a solos ácidos, com boa drenagem, porém necessitam de moderada e permanente umidade (Santos; Raseira, 2002), pois o sistema radicular das plantas é superficial, com raízes bastante finas, sendo o maior volume delas (80-85%) encontradas nos primeiros 60 cm de profundidade (Retamales; Hancock, 2012), e a cerca de 20 cm a 30 cm da coroa (Strik, 2015). Em sistemas de cultivo em que é usada a cobertura do solo com casca de pínus, essas raízes tendem a concentrar-se nos 15 cm superiores do solo (Strik, 2015). As raízes do mirtilheiro possuem uma característica peculiar – não possuem pelos radiculares – o que reduz a área de contato com o solo; sendo assim, a irrigação e nutrição são práticas culturais muito relevantes para a cultura.

São cinco os principais tipos de mirtilheiros cultivados: *northern highbush* (*highbush* do norte), *southern highbush* (*highbush* do sul), *rabbiteye* (olho de coelho), *lowbush* e *half-high* (Galleta; Ballington, 1995).

O primeiro (*highbush* do norte) é o tipo mais comumente cultivado no mundo. Muitas cultivares comerciais de *highbush* do norte, como Duke, Elliott e Bluecrop, dentre outras, foram desenvolvidas por programas de melhoramento tradicionais. Já os mirtilos *highbush* do sul (*southern highbush*) são híbridos complexos de *V. corymbosum* e uma espécie perene nativa da Flórida (*V. darrowii*). Esse tipo foi desenvolvido visando a produção em áreas com pouco acúmulo de frio, como Flórida e Califórnia, e necessitam um acúmulo muito menor de horas de frio (200 horas a 300 horas abaixo de 7,2 °C), comparadas às *highbush* do norte (mais de 800 horas sob essa condição) (Strik et al., 2014). Cultivares como Emerald, Jewel, Georgiagen, O'Neal e Ozark Blue são exemplos de cultivares de mirtilos do grupo *southern highbush*.

Mirtilos *rabbiteye* (*V. virgatum* sin. *V. ashei*) são nativos do sudeste dos Estados Unidos e são mais sensíveis ao inverno frio do que os mirtilos *highbush* do norte. Cultivares do tipo *rabbiteye*, como Powderblue (Figura 1 A), Briteblue (Figura 1 B), Bluegen (Figura 1 C), Alice Blue, Woodard, Bluebelle (Figura 1 D), Clímax e Delite, foram desenvolvidas em regiões com verões longos e quentes e, geralmente, os frutos dessa espécie possuem película mais grossa, maior perceptibilidade nas sementes e textura mais arenosa, sendo considerados de qualidade inferior (Strik et al., 2014).

Os mirtilos *lowbush* (*V. angustifolium*) são nativos da região leste do Canadá e nordeste dos Estados Unidos (Kalt; McDonald, 1996). As plantas são arbustos de baixo crescimento e raramente ultrapassam 60 cm de altura. Os frutos também são menores em relação aos *rabbiteye* e *highbush*. Cultivares do grupo *lowbush* têm alta necessidade em frio e não se adaptam às condições de cultivo no Brasil.

Já os mirtilos *half-high* são o resultado de cruzamentos entre mirtilos *highbush* e *lowbush* do norte. Essas cultivares toleram até 43 °C negativos. As plantas crescem de 90 cm a 120 cm de altura e são adequadas para a produção comercial em locais muito frios, onde outros tipos de mirtilo não resistem. Elas também são usadas como plantas paisagísticas e são adequadas para produção em contêineres (Strik et al., 2014). Da mesma forma que o grupo *lowbush*, cultivares de mirtilo *half-high* não se adaptam ao Brasil devido a sua alta necessidade em frio.



Figura 1. Mirtilos do grupo *rabbiteye*. Cultivares: Powderblue (A), Briteblue (B), Bluegen (C) e Bluebelle (D).

O melhoramento genético do mirtilo teve início nos Estados Unidos. Frederick Coville (1908-1937), George Darrow (1938-1958) e Arlen Draper (1965-presente), do *United States Department of Agriculture* (USDA), e Paul Lyrene (1978-presente), da Universidade da Flórida, são os responsáveis pela maioria das cultivares de mirtilo cultivadas no mundo (Hancock, 2006). Atualmente, algumas empresas privadas, como a Driscoll's, a Fall Creek Nursery e a Mondasol Ltda., entre outras, mantêm seus próprios programas de melhoramento e desenvolvem cultivares protegidas, para uso próprio ou de parceiros.

Os Estados Unidos são o maior produtor e consumidor mundial dessa fruta, sendo a sua produção insuficiente para atender a demanda do mercado, especialmente durante a entressafra. Nesse país, a fruta é tão importante e culturalmente arraigada que recebeu diversas datas e ações comemorativas alusivas, como, por exemplo, a proclamação, em 1974, pelo USDA, do mês de julho como o mês nacional do mirtilo. Em 2019, o mirtilo foi certificado como “amigo do coração” pela *American Heart Association*[®]; o certificado é atribuído a alimentos considerados saudáveis e, mais recentemente, em 2020, um emoji para aplicativos de celular foi lançado, simbolizando a presença da fruta no cotidiano das pessoas nesse país (U. S. Highbush Blueberry Council, 2022).

Os maiores produtores mundiais, no ano de 2020, foram os Estados Unidos, com quase 294 mil toneladas em 37 mil ha, seguido pelo Canadá (146 mil toneladas em 39,7 mil ha), México (50,3 mil toneladas e 4.610 ha), e Espanha (48,5 mil toneladas em 4.210 ha) (Faostat, 2022).

No Hemisfério Sul, os maiores produtores são Chile e Peru. Embora a Faostat não apresente dados sobre a produção chilena, em 2021, de acordo com a *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias* (Odepa), foram cultivados 18,2 mil hectares, e exportadas 98 mil toneladas da fruta (Lepe, 2021). Entretanto, acredita-se que o

Peru, com 13,4 mil ha e 180,3 mil toneladas em 2020 (Faostat, 2022), e 228.360 toneladas em 2021 (SIEA, 2022), já tenha superado a produção do Chile. Ambos os países são grandes produtores de mirtilos para exportação, pois a sua produção ocorre na entressafra do Hemisfério Norte, gerando excelentes oportunidades para a cadeia produtiva da fruta. A Argentina também se destaca, com 2.795 ha cultivados em 2018 (Indec, 2021), sendo a exportação o principal destino da produção, principalmente na forma de fruta fresca, com uma média de 15 mil toneladas anuais exportadas entre 2015 e 2019 (Dpa, 2020).

O Mirtilo no Brasil: importância econômica e social

No Brasil, os primeiros registros dessa espécie datam de 1983, quando houve a introdução da primeira coleção de mirtilheiros, do tipo *rabbiteye*, que são de menor exigência em frio, pela Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS (Antunes; Raseira, 2006). Entretanto, a primeira plantação comercial foi estabelecida em Vacaria, RS, no ano de 1990 (Fachinello, 2008), e foi de mirtilheiros do tipo *highbush* (*V. corimbosum*), mais exigentes em frio do que *rabbiteye*, porém com melhor qualidade de frutas.

Quando da sua introdução, entendia-se que as cultivares existentes apenas produziram em locais que possuísssem um determinado acúmulo de horas de frio (abaixo de 7,2 °C), o que fez com que o seu cultivo ficasse restrito a locais com essa condição.

O pouco conhecimento técnico acerca da cultura, desde a obtenção de mudas, o manejo dos pomares, até a correta manipulação das frutas limitou a expansão do cultivo. Além desses, fatores como inserção e aceitação das frutas pelo mercado consumidor, uma vez que o mirtilo é uma fruta ainda pouco conhecida pelos brasileiros, e o pouco volume que chega ao mercado não possui preço convidativo para a maioria da população.

Porém, como a produção brasileira ainda é pouca, a maior parte da fruta comercializada é de origem estrangeira. No ano de 2017 foram comercializadas 72,17 toneladas de mirtilo na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp). Os principais países fornecedores de mirtilo para o Entrepósito Terminal de São Paulo são: Chile (17,4%), Estados Unidos (15,4%), Peru (11,6%) e Argentina (9%), e do próprio Brasil, vindos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que representam, respectivamente, 13,4% e 4% do volume de mirtilos comercializados na Ceagesp (Ceagesp, 2022).

Entretanto, o mirtilo possui um apelo nutricional muito grande, o que vem ajudando alavancar o consumo da fruta no País. As pesquisas sobre mirtilo vêm mostrando, ao longo dos anos, que essa fruta é uma ótima fonte de vitaminas, minerais e de compostos benéficos que promovem a saúde. Por ser uma fruta com grande potencial antioxidante, o seu consumo regular pode auxiliar no combate ao estresse oxidativo das células. O estresse oxidativo é um fator que contribui para o envelhecimento dos tecidos e o surgimento de doenças de pele, dentre elas o câncer (Maya-Cano et al., 2021). Vários estudos confirmaram suas propriedades anti-inflamatórias e anticancerígenas, bem como seus efeitos protetores cardiovasculares. Além disso, também apresentam efeitos antineurodegenerativos e têm propriedades antimicrobianas (Garzón et al., 2020).

Diferentemente do Chile e, mais recentemente do Peru, onde a cultura se estabeleceu e avançou rapidamente, a expansão do mirtilo no Brasil vem avançando a passos lentos. Embora introduzida na década de 1980, a maior expansão do cultivo comercial do mirtilheiro na região Sul iniciou-se apenas na década de 2000, motivada pela crescente demanda mundial e pelos atrativos preços da fruta fresca no mercado europeu (Cantuarias-Avilés et al., 2014).

Porém, assim como Chile, Peru e Argentina, o Brasil possui condições de produção na entressafra dos países do Hemisfério Norte, podendo alcançar excelentes preços na exportação de mirtilos. Com o avanço das pesquisas, lançamento de novas cultivares menos exigentes em frio e o aperfeiçoamento das técnicas de manejo, foi possível perceber a possibilidade de cultivo em locais que, no princípio, acreditava-se não serem viáveis. Hoje, as experiências mostram a possibilidade de cultivo em regiões subtropicais e tropicais de altitude, como, por exemplo, no estado do Ceará, na Serra de Ibiapaba, que teve a sua primeira colheita no ano de 2022, além de plantios em Petrolina (PE) e Chapada Diamantina (BA).

Mais recentemente, o interesse pela cultura do mirtilheiro no Brasil aumentou com a introdução da cultivar Biloxi, preconizada como não necessitando de frio, pelo professor Osvaldo Kiyoshi Yamanishi, da Universidade Federal de Brasília (UnB), depois de vê-la em produção no Peru. Provavelmente, essa cultivar foi preferida a outras, devido à baixa ou até mesmo ausente necessidade de frio, embora, de acordo com Spiers et al. (2006), possua requerimento em frio de 200 horas (abaixo de 7,2 °C), além de ser uma cultivar de domínio público, bem aceita comercialmente, e que se adapta muito bem às condições climáticas das regiões mais quentes no Brasil.

Existem outras cultivares de melhor calibre e sabor e, acredita-se, com boa adaptação, porém faltam maiores estudos de viabilidade para a produção e, para alguns materiais, esbarra-se na questão de direitos de propriedade intelectual, produção de mudas, política de *royalties*, etc.

No ano de 2006, havia, no Brasil, cerca de 100 hectares (Pagot, 2006), passando para cerca de 400 ha com essa espécie em 2014, distribuídos pelos estados do RS, SC, PR, MG e SP (Cantuarias-Avilés et al., 2014). Um levantamento realizado em 2020 apontou 66 ha cultivados com mirtilheiro apenas no RS (Emater/Ascar-RS, 2020). Entretanto, estima-se que a área plantada no estado seja bem maior, com cerca de 150 ha. Esse aumento observado ao longo do tempo mostra que, nos últimos anos, a cultura vem ganhando importância.

Há uma dificuldade muito grande em se obter dados oficiais sobre área plantada no Brasil, bem como sobre a produção, pois a maioria dos plantios são realizados em pequenas áreas e por produtores familiares, sendo esses dados normalmente obtidos pelos escritórios regionais de extensão rural e assistência técnica aos produtores ou prefeituras, e são divulgados apenas localmente, sendo a produção, muitas vezes, vendida em mercados locais ou ainda a fruta é processada e vendida nos próprios estabelecimento rurais, sem chegarem aos Centros Estaduais de Abastecimento (Ceasa) ou ao mercado formal, inexistindo, dessa forma, o cômputo da venda desse produto.

O cultivo do mirtilheiro no Brasil, assim como das pequenas frutas em geral, tem como característica a produção em pequenas propriedades e em pequenas áreas (Figura 2), sendo esse o tipo de estabelecimento rural mais numeroso, com 77% do total de estabelecimentos agrícolas do País no ano de 2017 (Ibge, 2019), cuja produção é bastante diversificada e com mão de obra essencialmente familiar.



Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Figura 2. Pomar jovem de mirtilheiro em Pelotas, Rio Grande do Sul.

O impacto social do cultivo de mirtilheiros em estabelecimentos desse tipo é especialmente relevante, pois possibilita o desenvolvimento tanto da propriedade quanto de toda uma região, assim como a obtenção de uma boa renda em áreas relativamente pequenas, uma vez que o preço pago pela fruta ainda é atrativo. Além disso, mantém a ocupação das pessoas da família, o que o torna uma excelente opção para esse tipo de estabelecimento rural. Paralelamente, por ser uma cultura ainda pouco difundida no Brasil, essa não apresenta pragas e doenças importantes, o que permite o seu cultivo no sistema orgânico.

A fruticultura, de modo geral, tem um importante papel na fixação das pessoas no meio rural, por se tratar de culturas que demandam um grande número de operações em diferentes épocas do ano e, na sua maioria, ainda realizadas de maneira manual. Mais especificamente, no caso do mirtilheiro, o manejo da cultura é totalmente manual, o que, apesar de aumentar os custos de produção, tem como contrapartida a geração de empregos. O número de trabalhadores na fruticultura, no ano de 2021, correspondeu a 11,5% do total de postos de trabalho na agropecuária (Fonseca, 2022).

Em linhas gerais, a mão de obra é o item que mais onera os custos de produção do mirtilo, sendo que, sozinha, é responsável por 52,57% do custo total da produção por hectare, o qual, na região de Pelotas, é de U\$ 7.394,61/ha, ou U\$ 2.310,89 por tonelada de fruta (De Oliveira et al., 2022). Porém, os fatores que contribuem para o lucro/custo são bastante variáveis conforme a região, tais como, a variedade cultivada, tipo de solo, destino da produção (fresco ou processamento), disponibilidade de insumos e mão de obra, tempo que o pomar leva para atingir a capacidade total de produção, proximidade do mercado consumidor, entre outros. O mirtilo é uma atividade de alto custo, os lucros e perdas dependem majoritariamente da produtividade e do preço pago pelo quilo da fruta.

No ano de 2021 o mirtilo foi comercializado, no Ceasa – RS, de janeiro a abril e de setembro a dezembro, sendo o valor mais baixo de comercialização registrado em dezembro (R\$ 58,88/Kg) e, o mais alto em abril (R\$ 94,44/kg), no atacado. A média de todos os meses de comercialização foi de R\$ 75,48/Kg. Já, no ano de 2022, a média de preço no atacado entre janeiro e março foi de R\$ 72,43/Kg (CEASA, 2021). As frutas comercializadas pelos produtores para industrialização, na região de Caxias do Sul, no ano de 2021, estiveram entre R\$ 10,00/kg e R\$ 12,00/Kg, preço esse semelhante à safra anterior. Já a fruta in natura foi comercializada com valores entre R\$ 20,00/Kg e R\$ 25,00/Kg (Emater/Ascar-RS, 2021).

Nota-se bastante diferença entre os preços de venda praticados pelos centros de distribuição em relação ao preço de venda praticado pelos produtores. Esse é um aspecto bastante marcante na produção hortifrutícola, mesmo em produtos in natura, ou seja, sem a necessidade de processamento, como é o caso do mirtilo. Por ser bastante perecível, existe, além dos custos propriamente ditos com embalagens, transporte, classificação, os custos inerentes aos riscos e perdas e o lucro que o revendedor efetivamente busca.

Melhoramento genético do mirtilheiro no Brasil

A pesquisa sobre mirtilheiro iniciou-se na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS, no ano de 1983, quando houve a introdução da primeira coleção por intermédio do Dr. Alverides Machado dos Santos, então pesquisador na Embrapa Clima temperado (Antunes; Raseira, 2006; Fachinello, 2008). As plantas eram provenientes da Universidade da Flórida, EUA, doadas pelo Dr. Ralph Sharpe, melhorista responsável pelo programa de melhoramento genético naquela universidade. Constavam cultivares de baixa exigência em frio do grupo *rabbiteye*: 'Powderblue', 'Briteblue', 'Bluegen', 'Alice Blue', 'Woodard', 'Bluebelle', 'Clímax', 'Delite' e 'Florida'.

Além dessas, foram introduzidas sementes obtidas por polinização aberta da cultivar Bonita, também oriundas da Flórida. Essas sementes foram germinadas e as mudas (*seedlings*) plantadas nos campos experimentais da Embrapa (Figura 3). Mais tarde, final dos anos 1990, foram incorporadas à coleção as cultivares do tipo *southern highbush* (Georgiagen, Misty, O'Neal) e algumas *northern highbush*, como 'Duke' e 'Elliot'. Nos anos subsequentes, o programa se ocupou da avaliação dessas cultivares e em selecionar material dentre os *seedlings* obtidos das citadas sementes (Antunes; Raseira, 2006).



Figura 3. Área de seleção de mirtilos do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado.

Paralelamente à avaliação do material introduzido, foram colhidas sementes de polinização aberta das cultivares e, em 2002, foram realizadas as primeiras hibridações, com o intuito principal de aumentar a variabilidade. Assim, com essas cultivares e as primeiras seleções obtidas dos *seedlings* de 'Bonita', iniciou-se um pequeno programa de melhoramento genético. Em 2007, foram obtidas as primeiras seleções das populações oriundas das hibridações realizadas na Embrapa.

Em 2004/2005, o Dr. Arlen Draper ofertou ao programa sementes de algumas hibridações que ele havia realizado no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, USDA, no Mississippi, como 'Blue Crisp' x MC 3104; 'Millenia' x MS 852; 'O'Neal' x MS 318; US 851 x MS 7; 'O'Neal' x 86, as quais resultaram em algumas seleções interessantes.

O programa de melhoramento da Embrapa chegou a ter, no total, 129 seleções resultantes de polinização aberta da cultivar Bonita e 84 resultantes de hibridações. Ao longo dos anos, após sucessivas avaliações, várias foram descartadas, mas, atualmente, ainda são mantidas, por terem se destacado das demais, as seleções Blue 65, Blue 78, Blue 80, Blue 81, Blue 83 e Blue 84, entre outras, sendo que algumas delas estão em unidades de observação para avaliação de adaptação, e cujo potencial será avaliado nas próximas safras. Somam-se a essas mais antigas outras 15 seleções recentes e bastante promissoras, que deverão ser testadas em diferentes ambientes nos próximos anos.

Atualmente, estão em fase inicial de avaliação outras 45 seleções, obtidas a partir de 2018, em populações de *seedlings* geradas por meio de hibridações realizadas na Embrapa. Essas plantas são mantidas em vasos, em casa de vegetação (Figura 4). A partir dessas avaliações, novas seleções deverão ser avaliadas em diferentes ambientes, visando testar adaptação. Outras seis populações de *seedlings*, também obtidas por hibridação, estão em fase de avaliação para seleção de plantas. Esses trabalhos hoje são conduzidos em ambiente de telado (Figura 5). Uma vez selecionados novos indivíduos, os mesmos serão mantidos em casa de vegetação para dar continuidade ao processo de avaliação.



Foto: Sílvia Carpenedoon

Figura 4. Seleções de mirtilo do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado, mantidas em vasos em estufa plástica.

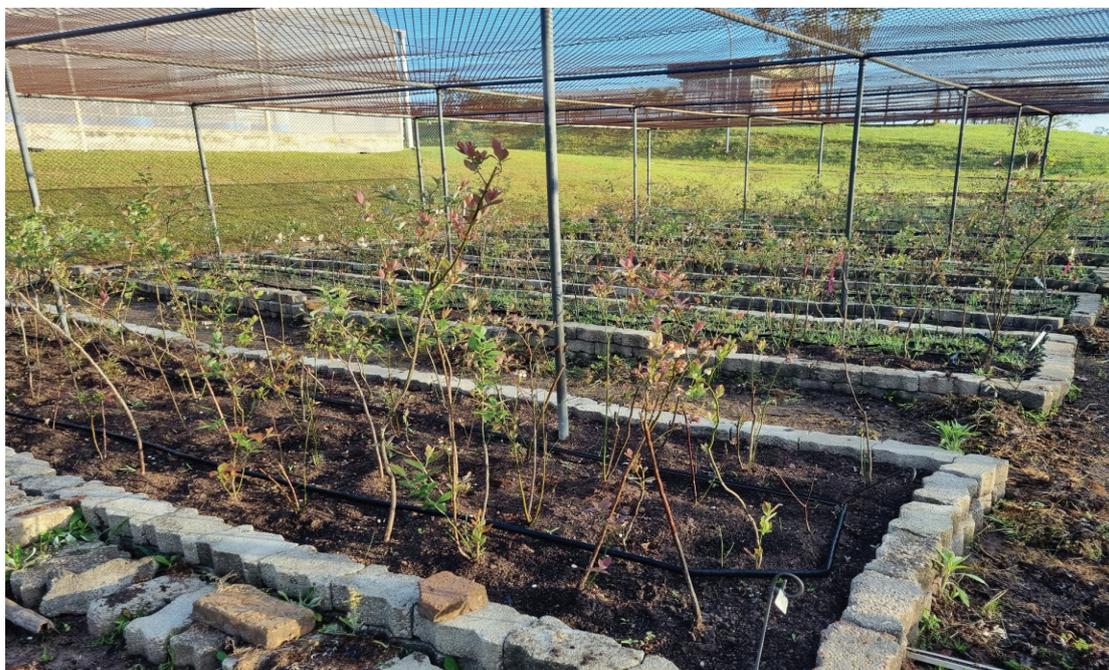


Foto: Sílvia Carpenedoon

Figura 5. Populações de *seedlings* de mirtilo do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado, plantadas em telado, para seleção de indivíduos.

Considerações finais

As perspectivas para o cultivo do mirtilo no Brasil são as melhores possíveis, mostrando-se viável em diversas áreas e apresentando escala crescente de plantio e de consumo. Porém, ainda há poucas opções de cultivares disponíveis para plantio e que tenham boa adaptação, com boa produtividade, às regiões produtoras brasileiras.

Apesar de todas as dificuldades, os trabalhos visando o desenvolvimento de germoplasma adaptado às condições do Brasil têm continuidade, mesmo que em pequena escala, no programa de melhoramento genético de mirtilo da Embrapa Clima Temperado. Espera-se que, nos próximos anos, seja disponibilizada uma cultivar nacional com melhor adaptação do que as disponíveis atualmente, e com muito boa qualidade de frutas.

O desenvolvimento e disponibilização de cultivares por um programa de melhoramento genético nacional é, não raro, determinante para o sucesso de uma cultura, pois, muitas vezes, as cultivares introduzidas de programas estrangeiros adaptam-se marginalmente às condições de clima e solo das regiões produtoras; sendo assim, muitas vezes não apresentam plasticidade e produção satisfatórias. Por outro lado, cultivares desenvolvidas por programas nacionais já são selecionadas e tem o seu potencial de cultivo testado sob diversas condições de clima e solo, bem como nos diferentes sistemas de manejo e tratos culturais feitos nas diferentes localidades diretamente pelos próprios produtores parceiros, o que permite que sejam recomendadas com maior segurança para determinadas regiões conforme tais características.

Referências

- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. (ed.). **Cultivo do mirtilo** (*Vaccinium* spp). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 8). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/745223/1/sistema08.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2022.
- ARÁNDANOS: Evolución de los principales indicadores del sector productivo. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería Y Pesca, 2020. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/arandanos-oct-2020.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2022.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; SILVA, S. R. da; MEDINA, R. B.; MORAES, A. F. G.; ALBERT, M. F. Cultivo do mirtilo: atualizações e desempenho inicial de variedades de baixa exigência em frio no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 139-147, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000100015&lng=pt&tng=pt. Acesso em: 23 maio 2022.
- CEAGESP (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo). **Mirtilo**. 2022. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/mirtilo/>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- CEASA (Centrais de Abastecimento do Rio Grande do Sul). **Boletim de preços de atacado**. 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202201/18163713-cotacoes-ceasa-rs-dezembro-de-2021.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- DE OLIVEIRA, Í. P.; MARQUES, L. O. D.; BELARMINO, L. C.; MELLO-FARIAS, P.; CANEVER, M. D. Costs and Financial Viability of Blueberry Production in Pelotas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 2, p. 1-11, 2022.
- EMATER/RS-ASCAR. Emater/RS-Ascar atualiza dados da Fruticultura no RS. **Portal Revista Cultivar**, 03 dez. 2020. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/emater-rs-ascar-atualiza-dados-da-fruticultura-no-rs>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- EMATER/RS-ASCAR. **Informativo Conjuntural**, Porto Alegre, n. 1688, p. 18, 09 dez. 2021. Disponível em: https://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/conjuntural/conj_09122021.pdf. Acesso em: 05 jul. 2022.
- FACHINELLO, J. C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000200001&lng=pt&tng=pt. Acesso em: 22 jun. 2022.
- FONSECA, L. A. B. V. Fruticultura Brasileira: diversidade e sustentabilidade para alimentar o Brasil e o Mundo. **Portal CNA**, 3 maio 2022. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/noticias/fruticultura-brasileira-diversidade-e-sustentabilidade-para-alimentar-o-brasil-e-o-mundo>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- GALLETA, G. J.; BALLINGTON, J. R. Blueberry: cranberries, and lingonberries. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (org.). **Fruit breeding: vine and small fruits**. New York: Willey & Sons, 1995. p. 1-108.
- GARZÓN, A. G.; SOTO, C. Y.; LÓPEZ-R, M.; RIEDL, K. M.; BROWMILLER, C. R.; HOWARD, L. Phenolic profile, *in vitro* antimicrobial activity and antioxidant capacity of *Vaccinium meridionale* Swartz pomace. **Heliyon**, v. 6, p. e03845, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03845>. Acesso em: 12 ago. 2022.
- HANCOCK, J. F. Highbush Blueberry Breeders. **HortScience**, v. 41, n. 1, p. 20-21, 2006. Disponível em: <https://journals.ashs.org/view/journals/hortsci/41/1/article-p20.xml>. Acesso em: 12 maio 2022.
- IBGE. **Censo Agropecuário: resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. E-book. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 11 ago. 2022.
- INDEC. **Censo Nacional Agropecuário 2018: Resultados definitivos**. 2021. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf.
- KALT, W.; MCDONALD, J. E. Chemical Composition of Lowbush Blueberry Cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 1, n. 121, p. 142-146, 1996.
- LEPE, J. P. Boletín de fruta, diciembre 2021. **Portal ODEPA**, 14 dic. 2021. Disponível em: <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-fruta-diciembre-2021>.
- MAYA-CANO, D. A.; ARANGO-VARELA, S.; SANTA-GONZALEZ, G. A. Phenolic compounds of blueberries (*Vaccinium* spp) as a protective strategy against skin cell damage induced by ROS: A review of antioxidant potential and antiproliferative capacity. **Heliyon**, v. 7, p. e06297, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06297> Acesso em: 12 ago. 2022.

PAGOT, E. **Cultivo de pequenas frutas**: amora-preta, framboesa, mirtilo. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2006.

RETAMALES, J. B.; HANCOCK, J. F. **Blueberries**: Illustrated. Wallingford: CABI, 2012.

SANTOS, A. M. dos; RASEIRA, M. do C. B. **O cultivo do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 96). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/744138> Acesso em: 05 jul. 2022.

SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Peru. Disponível em: https://siea.midagri.gob.pe/portal/siea_bi/index.html. Acesso em: 08 jul. 2022.

SPIERS, J. M.; MARSHALL, D. A.; SMITH, B. J.; BRASWELL, J. H. Method to Determine Chilling Requirement in Blueberries. **Acta Horticulturae**, n. 715, p. 105-110, 2006. Disponível em: https://www.actahort.org/books/715/715_14.htm. Acesso em: 23 maio 2022.

STRIK, B. C.; FINN, C. E.; MOORE, P. P. Blueberry Cultivars for the Pacific Northwest. **A Pacific Northwest Extension Publication**, v. 656, p. 13, 2014. Disponível em: <https://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/45871/pnw656.pdf>. Acesso em: 23 maio 2022.

STRIK, B. C. **How blueberry plants develop and grow**. 2005. Disponível em: <https://extension.oregonstate.edu/crop-production/berries/how-blueberry-plants-develop-grow>. Acesso em: 28 maio 2022.

TIRMENSTEIN, D. A. *Vaccinium angustifolium*. In: Fire Effects Information System. U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory, 1991. Disponível em: <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/shrub/vacang/all.html>. Acesso em: 26 jul. 2022.

U. S. Highbush Blueberry Council. **History of Blueberries**. Disponível em: <https://blueberry.org/about-blueberries/history-of-blueberries/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

Embrapa

Clima Temperado