PRODUÇÃO DE PEQUENAS FRUTAS NO BRASIL: UM MERCADO EM POTENCIAL

Jeniffer Ribeiro de Oliveira¹, João Vitor Garcia Silva², Mariana Alexandre Allves Amourim¹, Mayara Nascimento Santos³, Aclécia Gonçalves Batista¹

¹Bacharel em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal Espírito Santo, Espírito Santo, Brasil

²Mestrando em Agricultura Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, Brasil

³Bacharel em Biologia, Universidade de Vila Velha, ES, Brasil
Email: Jeniffer.jr1994@gmail.com

Recebido em: 15/08/2020 – Aprovado em: 15/09/2020 – Publicado em: 30/09/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020C32

RESUMO

As pequenas frutas também conhecidas como "berries" são frutas pouco produzidas no Brasil, com grande potencial produtivo e econômico. O objetivo dessa revisão de literatura foi abordar de forma resumida as principais pequenas frutas produzidas no País e com potencial de maior crescimento, buscando nas pesquisas aspectos importantes como potencial de produção e manejo, afim de colaborar para um melhor entendimento sobre as mesmas. Após a conclusão da revisão ficou claro o potencial que essas frutas conhecidas pelo pequeno tamanho tem no mercado, atualmente já existem diversos trabalhos abordando manejo que é de fundamental importância técnica para o produtor, porém ainda há poucos trabalhos científicos que abordam os custos de produção, ou seja a literatura é deficiente de informações sobre os gastos que o produtor terá com relação ao cultivo de pequenas frutas.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo, Pequenas frutas, Potencial produtivo.

PRODUCTION OF SMALL FRUITS IN BRAZIL A MARKET IN POTENTIAL: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

The small ones also mark as "berries" are fruits little produced in Brazil, with great productive and economic potential. The objective of this literature review was to briefly address how the main small fruits produced in the country and with the potential for greater growth, searching in research important points such as production and management potential, in order to collaborate for a better understanding of how it was resolved. After the conclusion of the review, it became clear the potential that these fruits measured by the small size in the market, currently there are several works addressing management that is of importance fundamental technical for the producer, in addition, it is also possible to find a direction as to the productive potential, which facilitates the direction as to the choice of which culture to work.

KEYWORDS: Handling, Small fruits, Productive potential.

INTRODUÇÃO

As pequenas frutas (também conhecidas como “berries”) são compostas por um grupo que engloba amoras vermelha e preta, framboesa, groselha, mirtilo e morango. Essas frutas apresentam em sua composição uma enorme quantidade de nutrientes e compostos que promovem melhor funcionamento do organismo, tornando-as cada vez mais foco de estudos para elucidação desses benefícios. No Brasil, a fruta vermelha mais apreciada é o morango, enquanto as demais apresentam menor consumo por razões diversas, como menor oferta e maior preço (SOUZA, 2013).

No Brasil, o cultivo de amoreiras-pretas tem apresentado crescimento da área cultivada, principalmente no Rio Grande do Sul, apresentando elevado potencial nos demais estados com características climáticas semelhantes (ANTUNES et al., 2015). Além disso, a crescente demanda pelos consumidores, resultante da atratividade atribuída à cor e ao sabor, bem como aos benefícios para a saúde, devido à presença de compostos antioxidantes, compostos fenólicos e vitamina C (GUEDES et al., 2013), justificam a busca por informações técnicas, com objetivo de aumentar a produção e melhorar a qualidade dessa fruta.

A amoreira-preta representa uma ótima opção para diversificação de pequenas propriedades, por ser rústica, altamente produtiva e produzir frutos com bom equilíbrio entre açúcar e acidez, favoráveis à produção de gelificados (YAMAMOTO et al., 2013). O mirtilo (*Vaccinium spp*) é uma espécie de fruto originária da América do Norte e Europa, onde é muito apreciada por seu sabor e propriedades funcionais. O interesse mundial no cultivo deve-se à alta rentabilidade e alta capacidade antioxidante, atribuída à grande variedade de polifenóis presentes nos frutos, principalmente antocianinas, flavonoides e derivados do ácido cinâmico (CARDEÑOSA et al., 2016, LI et al., 2016).

A produção de mirtilos aumentou consideravelmente nos últimos anos. Entre 1998 e 2011, a produção mundial aumentou de 143.704 tons para 467.048 tons. Na América do Sul, observou-se um aumento de 478% na área cultivada com mirtilos no período de 2003 a 2008 (RETAMALES et al., 2015). A produção comercial de mirtilos ocorre principalmente na América do Norte (Estados Unidos e Canadá), Europa (Polônia, Alemanha) e também em países do Hemisfério Sul, como Argentina, Uruguai, Austrália e Chile, que possuem a maior área plantada e produção na região. Entressafras europeia e norte-americana, tornando-se os maiores exportadores mundiais (RETAMALES et al., 2014).

No Brasil, foi introduzido na década de 1980, sendo cultivado em aproximadamente 400 ha; principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, onde foi introduzido pela primeira vez, e Santa Catarina, com uma área menor em São Paulo, Minas Gerais e Paraná. A maioria das cultivares plantadas pertence ao grupo rabbiteye, que requer menos frio que o grupo highbush, mas não produz adequadamente com menos de 200 horas de frio (CANTUARIAS-AVILES et al., 2014).

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch) se destaca pela sua grande aceitação no mercado. O pseudofruto é altamente atrativo ao consumo *in natura*, por suas características de aroma, coloração e sabor, e por apresentar demanda o ano inteiro. A produção desta cultura tem grande importância para a diversificação nas propriedades rurais, principalmente as familiares, como alternativa de produção, gerando renda durante longo período do ano, viabilizando economicamente a produção familiar e mantendo a juventude no campo (CARVALHO et al., 2016).

Além do sabor, coloração e aromas agradáveis, o morango possui elevado valor

nutricional, sendo considerado como uma fonte de compostos bioativos, dentre os quais destacam-se a vitamina B9, vitamina C e compostos fenólicos. Com relação aos compostos fenólicos, a maior parte está representada pelos flavonoides, principalmente, as antocianinas que são responsáveis pela coloração vermelha do morango. As antocianinas também possuem diversos benefícios à saúde humana, incluindo proteção contra lesões no fígado, diminuição da pressão arterial, melhorias na visão, ações antimicrobiana, anti-inflamatória e prevenção de doenças como o câncer, diabetes, doenças neurológicas e cardiovasculares (MUSA et al., 2015).

Outra cultura que engloba os pequenos frutos é a *Physalis*, comumente conhecida como fisális no Brasil e como *Physalis* em inglês, é um gênero que compreende mais de cem espécies, pertencentes à família Solanaceae, essas espécies são caracterizadas por um cálice permanente e inflado que envolve e protege os frutos contra herbívoros e intempéries. Entre as muitas espécies do gênero, algumas têm potencial para exploração agrônômica devido à seus compostos nutricionais e medicinais, conhecidos há algum tempo na cultura popular e, mais recentemente, através de estudos de pesquisadores de várias instituições (MUNIZ et al., 2014).

O gênero *Physalis* contém várias espécies produtoras de frutos comestíveis de sabor azedo e adocicado (VARGAS-PONCE et al., 2016). A Goldenberry ou cape gooseberry é uma fruta exótica produzida pela espécie vegetal *Physalis peruviana* L., comumente comercializada como fruta fresca ou como produtos processados derivados como sucos, molhos, xaropes, geléias e salgadinhos (OLIVARES-TENORIO et al., 2016). Possui um alto valor agregado, podendo ser utilizada desde sua raiz até o fruto propriamente dito. As raízes e folhas são ricas em propriedades medicinais que são utilizadas na farmacologia. O fruto, açucarado e com bom conteúdo de vitaminas A e C, além de Fe, P e fibras, é muito utilizado em geleias, doces, sucos e sorvetes (MUNIZ et al., 2014).

No Nordeste brasileiro, por exemplo, a planta é utilizada em tratamentos caseiros de reumatismo, problemas renais, de bexiga e do fígado, como também pode ser sedativa, antifebril e antivomitiva, já na Colômbia, o maior produtor mundial, a planta é amplamente utilizada como anticarcinogênica, antibacteriana, antipirética, diurética e no tratamento de doenças como asma, hepatite, dermatite e artrite (MUNIZ et al., 2015).

O objetivo dessa revisão de literatura foi selecionar trabalhos que abordem e explorem o potencial das pequenas frutas, que não possuem tanta abrangência em produção no Brasil.

Amoreira-Preta

O cultivo de amoreiras-pretas tem apresentado crescimento da área cultivada no País, principalmente no Rio Grande do Sul, apresentando elevado potencial nos demais estados com características climáticas semelhantes (ANTUNES et al., 2014). Além disso, a crescente demanda pelos consumidores, resultante da atratividade atribuída à cor e ao sabor, bem como aos benefícios para a saúde, devido à presença de compostos antioxidantes, compostos fenólicos e vitamina C (FERREIRA et al., 2010, GUEDES et al., 2013), justificam a busca por informações técnicas, com objetivo de aumentar a produção e melhorar a qualidade dessa fruta. A amoreira-preta representa uma ótima opção para diversificação de pequenas propriedades, por ser rústica, altamente produtiva e produzir frutos com bom equilíbrio entre açúcar e acidez, favoráveis à produção de gelificados (RASEIRA; FRANSON, 2012, GUEDES et al.,

2013; YAMAMOTO et al., 2013).

Assim, a amoreira-preta vem se destacando no cenário nacional, seja pela sua produção, adaptação em diversas regiões do País ou elevado valor como alimento funcional entre outras. No Brasil, a produção de amora-preta praticamente dobrou, pois em 2005 a área cultivada era de 250 ha e no ano de 2014 a superfície de cultivo passou para 500 ha. Destacando-se a região Sul do País, principalmente o Rio Grande do Sul, com 239,2 ha, seguida por São Paulo com 213,5 ha, Minas Gerais com 40,0 ha, Paraná com 22,1 ha, Santa Catarina com 10 ha e Espírito Santo 3,0 ha, totalizando 527,8 hectares (FAGHERAZZI et al., 2017).

De acordo com Antunes et al. (2014) haverá um aumento na necessidade de produção de amora-preta, devido o aumento do consumo da mesma. Cresce também o grau de exigência sobre a qualidade das frutas bem como o interesse pela forma como a fruta é produzida, gerando oportunidades para o cultivo em sistema de produção orgânica, atentando as premissas de uma forma mais sustentável de produzir frutas.

A amoreira-preta está entre as espécies frutíferas que permite retorno econômico relativamente rápido, tendo em vista que entra em produção a partir do segundo ano da instalação do pomar. Outra característica interessante é a há possibilidade de elaboração de uma grande variedade de produtos com base na amora-preta, tais como: iogurtes, geleias, doces e sucos; além de ser comercializada “in natura” e na forma de polpa (ANTUNES et al., 2014).

Autores destacam a importância do conhecimento detalhado e específico do comportamento vegetativo e produtivo de cada cultivar, evitando generalizações (GIONGO et al., 2008, FERNANDEZ et al., 2010, CAMPAGNOLO; PIO, 2012). Entre as cultivares, no sul do Brasil, a ‘Tupy’ é a mais importante, com mais de 90% dos plantios existentes (LARRUSCAHIM; ILHA et al., 2012). Outra opção é a ‘Xavante’, pouco exigente em frio, muito produtiva, com hastes vigorosas, eretas e sem espinhos (RASEIRA; FRAZON, 2012).

Vários trabalhos exploram aspectos iniciais importantes para manejo da amoreira-preta principalmente com relação a fenologia, Martins et al., (2019) que em trabalho realizado procuraram observar a fenologia, a exigência térmica e o crescimento dos frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” cultivada em Dourados–MS-BRASIL. Diversos são os fatores que podem interferir na fenologia das plantas, sendo os fatores climáticos os que provavelmente apresentam maior importância. Isso pode acontecer, porque a espécie está sendo cultivada fora de seu local de origem e as variações climáticas locais podem interferir diretamente nos aspectos fenológicos de uma determinada cultura (FREITAS et al., 2015).

O cultivo de espécies de clima temperado em condições climáticas diferentes das regiões tradicionais de cultivo pode alterar seu comportamento fenológico, principalmente por alterações no acúmulo térmico necessário para o desenvolvimento, podendo interferir na produtividade e na qualidade de seus frutos, de uma forma negativa ou positiva. Visto que a necessidade térmica de uma mesma cultivar pode variar, a utilização de índice térmico em graus dias é imprescindível para o estabelecimento de uma cultura em diferentes locais (RADUNZ et al., 2015).

Com isso, para a identificação da duração do ciclo e das diferentes fases de uma cultura, o conceito de graus dias faz-se necessário como uma importante ferramenta no planejamento da poda, visando uma época de colheita em períodos de entressafra (SEGANTINI et al., 2014). Os graus-dia é uma estimativa usada para definir a

resposta da planta, no que se refere a seu desenvolvimento, em relação a à temperatura, o uso dessas unidades na programação de semeadura, de colheita e para antever a taxa de crescimento da planta tem aumentado. O conceito de graus-dia, usualmente, assume que há uma relação linear entre a taxa de desenvolvimento da planta e a temperatura média, dentro de limites definidos de temperaturas máxima e mínima (WARRINGTON; KANEMASU, 1983).

As somas térmicas exigidas pela cultura para completar cada estágio fenológico da amora-preta (Figura 1), variaram em função das épocas de podas estudadas e em função do ano. Para o ano de 2013, nas podas do mês de julho (P1 e P2), as necessidades térmicas foram de 1459 e 1281 graus-dia, respectivamente. Para a poda do mês de agosto (P3), a necessidade térmica foi de 1186 graus-dia no período da poda à colheita. No ano de 2014 a necessidade térmica para as épocas de poda foram de (P1) 1482 graus-dia, (P2) 1363 graus-dia e (P3) 1203 graus-dia (Quadro 1) (MARTINS et al., 2019).

FIGURA 1 - Estádios fenológicos da amoreira-preta, cv. Tupy: 0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta. Adaptado de Antunes (1999).

Fonte: Martins et al., 2019.

QUADRO 1 - Graus dias para os estádios fenológicos da amoreira-preta, cv. Tupy, em diferentes épocas de poda, nos anos de 2013 e 2014, em Dourados – MS, Brasil.

Ano	Épocas de Poda	Descrição	ESTÁDIOS FENOLOGICOS*				
			PB	BF	FTV	TVP V	PC
2013	P1: 12/07	Número de dias do período	33	35	50	12	111
		Graus-dia	267	257	650	185	1459
	P2: 27/07	Número de dias do período	20	34	49	8	111
		Graus-dia	168	352	638	123	1281
	P3: 11/08	Número de dias do período	22	25	40	11	98
		Graus-dia	195	214	528	170	1186

2014	P1: 12/07	Número de dias do período	30	36	25	13	114
		Graus-dia	278	483	398	205	1482
	P2: 27/07	Número de dias do período	31	31	25	12	99
		Graus-dia	346	427	401	189	1363
	P3: 11/08	Número de dias do período	29	14	29	12	84
		Graus-dia	360	163	457	189	1203
*Poda-Brotação (PB), Brotação-Floração (BF), Floração-Totalmente vermelha (FTV), Totalmente Vermelha-Totalmente preta (TVTP), Poda-Colheita ou Total (PC). FONTE: Martins et al., 2019.							

Isto mostra a variação anual dos graus-dia para seu desenvolvimento. Nas podas praticadas no mês de julho, a planta necessita de um acúmulo de temperatura maior para completar o ciclo, e isto pode estar ligado ao fato de que a planta não conseguiu quebrar o repouso hibernar, típico de cultura de clima temperado (SEGANTINI et al., 2015). No entanto, nas podas praticadas no período em que as temperaturas são mais elevadas, o ciclo da cultura diminuiu, e isto pode ser devido ao aumento do crescimento da cultura (NEIS et al., 2010). As temperaturas tiveram grandes oscilações durante todo o período de produção da amora-preta na região, com uma média de 22,7°C.

O período de desenvolvimento após a poda da amoreira-preta cv. “Tupy” para o ano de 2013 foi de 21 a 100 dias para a poda P1, de 10 a 85 dias para poda P2 e de 15 a 76 dias para poda P3 (Quadro 2) (MARTINS et al., 2019).

QUADRO 2 - Estádios fenológicos da amoreira preta cv. Tupy (0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta) Dourados – MS - Brasil, 2013 (MARTINS et al., 2019).

ESTÁDIOS FENOLOGICOS	P1			P2			P3		
	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena
Brotação	21	03/08	14/08	10	07/08	16/08	15	26/08	02/09
0.	50	01/09	09/09	37	04/09	13/09	33	14/09	21/09
1.	52	03/09	13/09	40	07/09	17/09	37	18/09	25/09
2.	54	06/09	18/09	42	09/09	19/09	39	20/09	27/09
3.	57	09/09	21/09	45	12/09	25/09	42	23/09	01/10
4.	64	15/09	23/09	52	19/09	28/09	44	25/09	04/10
5.	67	19/09	27/09	55	21/09	02/10	48	29/09	09/10
6.	90	12/10	21/10	75	12/10	22/10	59	09/10	27/10
7.	92	14/10	07/11	78	15/10	07/11	71	21/10	06/11
8.	95	17/10	12/11	81	17/10	11/11	74	24/10	10/11
9.	100	21/10	19/11	85	21/10	15/11	76	27/10	17/11
DAP: dias após a poda; Podas - P1: 12/07/13; P3: 11/08/13.									

Martins et al., (2019) concluíram que houve uma variação nos estádios fenológicos da amora-preta cv. “Tupy” de um ano para o outro em função das variações climáticas. Com temperaturas mais elevadas, houve diminuição da necessidade térmica em graus-dia da amoreira-preta na região.

Mirtilo

Os mirtilos (*Vaccinium* sp.) são originados em algumas regiões da Europa e América do Norte. O fruto tem sido amplamente consumido em todo o mundo e a produção tem se mostrado com um aumento significativo em todo o mundo (WANG et al., 2015). A produção de mirtilo é uma atividade que exige mão de obra e trabalho intenso, mas oferece alto retorno econômico em um curto período, sendo uma alternativa para pequenos produtores (AFFONSO et al., 2015).

Os mirtilos são ricos em vitaminas e minerais, seu consumo está comprovadamente associado à prevenção de doenças como câncer, problemas cardiovasculares, deterioração cognitiva, disfunções da imunidade, catarata e degeneração macular (US Highbush Blueberry Council, 2016). Seu sabor único e a cor inconfundível são fatores que atraem diretamente o consumidor, além dos pigmentos antocianicos presentes na composição do mirtilos, substâncias de alto poder antioxidante (CONÇENSO et al., 2015).

A cultura do mirtilheiro vem sendo apontada como uma nova possibilidade na área de fruticultura nas regiões sul e sudeste do Brasil, e isso ocorre devido à sua alta rentabilidade, baixa utilização de insumos e facilidade de produção limpa (preservação do meio ambiente e segurança alimentar) (ARRUDA et al., 2017).

A produção comercial de mirtilos ocorre principalmente na América do Norte (EUA e Canadá), na Europa (Polônia, Alemanha) e também em países do Hemisfério Sul (Chile, Argentina, Uruguai, Austrália). Em todas as regiões, a produção de mirtilos tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Entre 1998 e 2011, a produção mundial de mirtilos aumentou significativamente, de 143.704 para 467.048 toneladas (BRAZELTON, 2013), devido ao maior consumo de mirtilos no Hemisfério Norte, impulsionado pela crescente demanda de alimentos com alto valor nutritivo e nutracêutico, no mesmo período, a área mundial colhida com mirtilos aumentou em 60%, de 48.903 para 81.091 hectares (Tabela 1) (CANTUARIAS-AVILÉS et al., 2014).

TABELA 1 - Evolução da superfície cultivada e produção de mirtilos em distintas regiões do mundo no período 1998-2011 (CANTUARIAS-AVILÉS et al., 2014).

Região	Países	Área cultivada (hectares)		Produção (toneladas)	
		1998	2011	1998	2011
Mundo		48.903	81.091	143.704	467.048
América do Norte	Estados Unidos	14.080	29.137	69.445	201.032
	Canadá	19.955	29.413	35.118	112.363
Europa	Polônia	3.500	2.455	17.100	8.595
	Alemanha	ND	1.434	ND	6.608
	Holanda	900	941	ND	5.722

América do Sul	Chile	900	13.743	6.549	99.790
	Argentina	100	2.999	ND	20.638
	Uruguai	ND	447	ND	2.676
	Brasil	ND	142	ND	59
	Peru	ND	316	ND	181
	Colômbia	ND	14	ND	5

Fonte: BRAZELTON, (2013); FAO, (2013) citado por CANTUARIAS-AVILÉS et al., (2014).

Os EUA e Canadá são os principais produtores de mirtilos, e juntamente corresponderam por 86,7% da produção mundial em 2011, seguidos pela Europa (10,4%) e a América do Sul (2%) (Tabela 1) (CANTUARIAS-AVILÉ et al., 2014). A tradição do consumo de mirtilos nos EUA e Canadá é tão grande que eles também são os principais importadores da fruta na entressafra, entre setembro e abril. Nesse período, a grande demanda interna de mirtilos destes países é atendida por frutos produzidos no Hemisfério Sul, principalmente no Chile, Argentina, e mais recentemente no Uruguai. O Chile é o principal produtor de mirtilos do Hemisfério Sul e o terceiro a nível mundial, com uma área estimada em 13.000 hectares e uma produção de 113.000 toneladas no ano de 2012, sendo responsável por mais de 90% das exportações de mirtilos frescos aos mercados do Hemisfério Norte. No entanto, no Chile e em outros países produtores do Hemisfério Sul, o consumo interno de mirtilos ainda é muito baixo, devido à falta de hábito de consumo da população. Os mirtilheiros do tipo *highbush* têm apresentado os maiores incrementos em superfície plantada e produção dentre todas as variedades atualmente cultivadas, com a América do Norte sendo responsável por 66% da produção mundial de mirtilos tipo *highbush*, seguida da América do Sul (21%) e da Europa (11%) (VILLATA, 2012).

A cultura do mirtilo foi introduzida no Brasil na década dos 80' no Rio Grande do Sul, embora a maior expansão do cultivo comercial de mirtilos na região Sul tenha-se iniciado apenas na década de 2000, motivada pela crescente demanda mundial e pelos atrativos preços da fruta fresca no mercado europeu. Em comparação com outros países produtores do Hemisfério Sul, o Brasil conta com importantes vantagens comparativas para a exportação de mirtilos frescos, como a possibilidade de produção precoce na entressafra do Hemisfério Norte, a proximidade dos mercados europeus e a disponibilidade de água e terras aptas para o cultivo do mirtilo (CANTUARIAS-AVILÉS, 2010).

No Brasil essa cultura encontra-se em fase de desenvolvimento, ocasião em que se busca um sistema de produção eficiente e competitivo para inserir o País no rol dos grandes produtores mundiais (RUFATO; ANTUNES, 2016).

Physalis

Apesar de ainda ser uma cultura pouco explorada no Brasil, a *physalis* vem sendo explorada na produção de trabalhos científicos nos últimos anos, sendo abordado desde sua caracterização fenológica (CAMACHO et al., 2015, SANTANA et al., 2020) à melhor forma de manejo (MUNIZ et al., 2014, CRUZ et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2020), já que são necessários trabalhos técnicos que colaborem para um melhor entendimento sobre a cultura para sua produção.

A cultura tem se destacado devido às suas propriedades nutracêuticas tais como, bons conteúdos de vitamina A e C, ferro e fósforo, além de flavonoides, alcaloides e fitoesteroides (LUCHESE et al., 2015). Estudando os aspectos gerais da *Physalis peruviana* L. Rodrigues et al. (2019) relataram que o conhecimento das características técnicas, agronômicas e culturais da *Physalis peruviana* é uma ferramenta primordial para auxiliar no planejamento adequado do sistema de produção, visando garantir a viabilidade econômica desta atividade.

De ciclo rápido e rústico, pode ser plantada em qualquer época do ano e se adapta bem ao clima quente, embora tenha tolerância a ambientes frios. Mas a planta não suporta excesso de umidade e é vulnerável a doenças fúngicas, também é recomendada a adoção de métodos de prevenção contra pragas como broca pequena, tripes e ácaros (REVISTA GLOBO RURAL, 2013).

Santana et al., (2020) ao avaliarem a fenologia em função da temperatura do ar em Chapecó-SC, constataram que a temperatura do ar influencia a fenologia dos acessos de *Physalis* spp. de modo que quando elevada (próxima de 26°C) reduz o número de dias necessários para atingir os eventos fenológicos.

FIGURA 2 - Fotoperíodo em Chapecó, SC, ao longo dos meses do ano (2017) em que se realizou o experimento.

Fonte: Epagri/CIRAM citado por Santana et al., (2020).

No que tange ao clima, os elementos que exercem maior influência sobre a fenologia da planta são o fotoperíodo e a temperatura. O fotoperíodo é um elemento que desencadeia a biossíntese de proteínas e determina a fenologia de cada espécie em diferentes latitudes. Entretanto, a temperatura é ainda mais influente no que diz respeito às alterações fenológicas das espécies vegetais em um determinado local (HIDALGO-GAVEZ et al., 2018). Este elemento determina a taxa ou a velocidade da biossíntese e dos processos metabólicos vegetais (OTEROS et al., 2013). Diferentes pesquisas desenvolvidas no mundo indicam que a temperatura controla a resposta fenológica das espécies vegetais (FONTANA et al., 2018).

Outro fator relevante a ser considerado é o fato das espécies de fisális apresentarem características morfoanatômicas distintas (SILVA et al., 2005). Dentro do mesmo gênero e mesma espécie, os genótipos podem responder diferentemente aos processos *in vitro* (COSTA et al., 2015). Essas características são complexas e podem

indicar diferenças nas exigências nutricionais, concentração de reguladores de crescimento, local de excisão, tipo de tecido e genótipo e consequentemente interferindo na taxa de multiplicação no cultivo *in vitro* (MASCARENHAS et al., 2019).

A micropropagação é uma forma de multiplicação de plantas que possibilita a obtenção de mudas sadias, em grande quantidade e em curto prazo de tempo. Para que essa seja viável, deve-se utilizar o meio de cultura apropriado e a concentração de sais de que a espécie necessita, assim, aperfeiçoando o processo de multiplicação (ROGRIGUES et al., 2013). Portanto o conhecimento sobre as características morfoanatômicas de cada espécie é muito importante (COSTA et al., 2015).

O estudo das características anatômicas e morfológicas deste vegetal fornece subsídios diretos para aferições quanto à composição química dos tecidos e às potencialidades de utilização de tais espécies, quer seja para alimentação ou qualquer outra finalidade (SILVA et al., 2015). Por meio do estudo de tecidos e órgãos vegetais pode-se identificar a presença de compostos tóxicos ou direcionar o cultivo da espécie estudada para regiões que forneçam condições compatíveis à estrutura e necessidades metabólicas do vegetal (SILVA et al., 2005).

Silva et al., (2015), em experimento procuraram descrever a anatomia e caracterizar a morfologia do caule de três espécies do gênero *Physalis* cultivadas na região oeste do Paraná. Constatou, por exemplo, que plantas de *P. peruviana*, *P. pubescens* e *P. angulata* compartilham inúmeras características morfoanatômicas em seu caule e apresentam algumas características anatômicas distintas, as espécies apresentam caracteres mesomórficos e estruturas adaptativas a temperaturas elevadas e combate a herbivoria, como elevado número de tricomas que podem favorecer a adaptação das espécies na região Oeste do Paraná. Além disso Silva et al., (2015) verificaram tricomas glandulares que podem armazenar os compostos ativos de fisálias que foram encontrados no caule e que caracteres encontrados nas espécies de *Physalis* referem-se a plantas invasivas.

Segundo Muniz et al., (2015), no Brasil, embora não haja produção em grande escala, a *P. peruviana* já é plenamente aceita pelo mercado consumidor, apresentando um consumo igual ou até superior às demais culturas do segmento de Pequenas Frutas. Entretanto, sua popularidade é restrita ao centro-sul do Brasil, nas demais regiões, a *physalis* é relativamente desconhecida. Por ser uma atividade agrícola recente no País, a *physalis* é comercializada como fruta exótica.

O preço no mercado pode chegar a R\$ 70,00 por quilograma. No entanto, os preços pagos aos produtores variam de R\$ 10,00 a R\$ 45,00. No Rio Grande do Sul, em mercados locais, alguns produtores recebem em torno de R\$ 30,00 a R\$ 40,00 por quilograma. Já, em alguns municípios de Santa Catarina, os preços pagos direto ao produtor variam de R\$ 12,00 a R\$ 30,00. Estes valores são interessantes do ponto de vista econômico, no entanto, podem estar em descompasso com a realidade dos gastos que se tem com o cultivo, como por exemplo, elevada demanda por mão-de-obra, tempo investido, impostos, preços de embalagem e rotulagem, logística e transporte, etapas necessárias para que o produto chegue à mesa do consumidor (MUNIZ et al., 2015).

Morango

A cultura do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch) apresenta grande relevância socioeconômica. Manifesta capacidade de uso inclusive para fins

ornamentais, em virtude da beleza botânica floral e foliar da espécie. O morango é uma importante fonte de vitamina C, vitamina A, betacaroteno, e fibras solúveis, sendo assim, é uma fruta que tem ação antioxidante, atuando no combate aos radicais livres e auxiliando no funcionamento do sistema imunológico (TAZZO et al., 2015)

De acordo com Carvalho et al., (2016), o cultivo do morangueiro assume extrema importância como diversificação de renda em propriedades rurais, com abrangência preponderante na agricultura familiar. Na classificação de pequenos frutos é a espécie de maior expressão em área cultivada e volume produzido.

A escolha de cultivares de morangueiro é um dos fatores fundamentais para se obter êxito no cultivo, sendo que é recomendável selecionar cultivares para cada região e considerar o efeito do fotoperíodo e temperatura sobre o fenótipo. Os critérios observados por produtores na escolha das cultivares são: qualidade do fruto (produtividade, firmeza de fruto, coloração externa, forma, brilho, sabor) e tolerância ou resistência aos principais itopatógenos limitantes ao desenvolvimento da cultura (RADIN et al., 2011).

A produção mundial de morangos vem crescendo em números absolutos, passando de 7.879.108 toneladas (2013) para 9.223.815 toneladas (2017), ou seja, um crescimento de 17% nos últimos cinco anos. Mas, o aumento da área total plantada foi de apenas 7,1%, visto que em 2013 foi de 369.569 hectares e em 2017 foi de 395.844 hectares. Portanto, houve ganhos em produtividade em função da maior eficiência das plantas e dos sistemas inovadores de produção (ANTUNES et al., 2020).

Segundo dados disponibilizados pela FAO (2017), a América do Sul produziu 167.334 toneladas de morango em 7.725 hectares, sendo que a Venezuela, Colômbia, Peru e Argentina figuraram como os países com maior área de produção, nos últimos 10 anos estes países apresentaram um aumento significativo não apenas na área cultivada, mas também na adoção de novas tecnologias, elevando assim o rendimento e a qualidade da fruta produzida.

Por meio de estimativas feitas pela FAO, o Brasil não aparece entre os maiores produtores mundiais, sendo relatada uma área de apenas 400 ha, com produção anual de 3.390 toneladas (FAO, 2019). Entretanto, pelos dados da Embrapa, Incaper-ES, Emater (DF, MG, PR, RS), APTA e Epagri-SC, o Brasil cultiva anualmente cerca de 4.500 ha de morangueiro, apresentando uma produção de cerca de 165.000 toneladas. Relacionando-se estes dados obtidos por instituições brasileiras com os dados coletados pela FAO para os demais países, observando-se a Tabela 2 (FAO, 2019). Percebe-se que o Brasil apresenta produção anual próxima da alcançada pelo Japão, décimo primeiro maior produtor mundial, e é o maior produtor de morangos na América do Sul (ANTUNES et al., 2020).

TABELA 2 - Maiores produtores mundiais de morangos.

País	Produção (ton)	Área (ha)
1. China	3.717.283	133.144
2. Polônia	177.921	49.642
3. Rússia	175.652	26.565
4. Estados Unidos	1.449.280	21.327
5. Turquia	400.167	15.392
6. Alemanha	135.283	14.156

7. México	658.436	13.850
8. Egito	407.240	11.072
9. Espanha	360.416	6.819
10. Coréia do Sul	210.304	6.582
11. Japão	158.702	5.353
12. Itália	125.335	4.855
13. Brasil	165.000	4.500

Fonte: FAOSTAT (2019) citado por Antunes et al., (2020).

O Brasil não tem tradição de exportação de morangos e não figura entre os principais países que comercializam esta fruta no exterior. Em 2019 foram comercializados US\$ 448 mil em exportações de produto fresco e processado (190 mil quilos). Por outro lado, a balança desfavorece o Brasil, foram importados US\$ oito milhões em frutas frescas e processadas, totalizando 5,1 milhões de quilos (AGROSTAT, 2019). Em termos de importação de morangos frescos, foram adquiridos dos Estados Unidos 14.463 kg, com dispêndio de US\$ 109 mil, por outro lado, a exportação atingiu US\$ 194 mil (146 mil kg), o que favoreceu a balança comercial, sendo o Panamá o maior comprador do morango brasileiro (ANTUNES et al., 2020).

Ainda segundo Antunes et al., (2020) nos últimos anos, houve um avanço na produção brasileira, pois esta aumentou em números absolutos. Contudo, o crescimento no mercado interno não se refletiu da mesma forma para o exterior, pois as exportações brasileiras ainda são pouco significativas em volume, tanto para a categoria de morangos *in natura* como para os congelados, sendo que a exportação *in natura* é quase 10 vezes maior (Tabela 3) (ANTUNES et al., 2020)

TABELA 3 - Área colhida, produção e produtividade de morango dos principais estados produtores no Brasil.

Estado	Área (ha)	Produção (ton)	Produtividade (ton/ha)
MG	2.100	84.000	41
PR	650	21.450	30
RS	518	21.763	4
SP	425	13.801	32
ES	247	8.510	33
SC	225	9.900	20
DF	200	7.400	40
BA	100	2.700	30
RJ	35	980	60
TOTAL	4.500	165.440	-

Fonte: Emater(es), Emater-Ascar-RS (L. Moura) Incaper, Embrapa, UFSC, J. A. Maiorano e A. T. Watanabe (Dextru/CATI/SAA-SP) citado por Antunes et al., (2020).

Em sistemas ditos convencionais (canteiro/tubo gotejador/túnel baixo), os custos estimados giraram na casa dos R\$ 90 mil/ha. Já em sistema de produção fora do solo os valores podem chegar próximos de R\$ 300 mil/há (ANTUNES et al., 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Exóticas e nutritivas as pequenas frutas têm ocupado um espaço cada vez maior na dieta dos brasileiros. Com clima e logística de comercialização favorável, diversos estados do Brasil têm potencial para o cultivo de espécies como amora-preta, framboesa, morango, mirtilo e fisális, dentre outras.

Quando comparada a outras frutas a produção ainda é pequena, por isso é de extrema importância a produção de trabalhos científicos que possibilitem aos produtores possuírem as informações técnicas necessárias para um melhor manejo e produção. Além disso esse tipo de fruta é uma boa opção de renda principalmente para pequenos e médios produtores.

O que se percebe é que já existem atualmente muitos trabalhos técnicos com relação ao manejo desse tipo de cultura, porém faltam pesquisas e levantamentos que abordem os custos de produção de forma mais detalhada para auxiliar os produtores.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, L. B.; PEIL, R. M. N.; SCHUCH, M. W.; CAPPELLA, T. H.; OZELAME, G. L. C. Blueberry clonal microgarden in soilless systems. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 4, p. 1037-1044, 2015. [https:// doi.org/10.1590/0100-2945-240/14](https://doi.org/10.1590/0100-2945-240/14).

AGROSTAT - **Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A. Pequenas frutas - **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/938084>

ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. S.; PICCOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 100-111, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-450/13>

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S.; REISSER JÚNIOR, C. Morango: crescimento constante em área e produção. **Anuário Campo & Negócio HF**, v. 37, p. 88-92, 2020.

ARRUDA, A. L.; CAMARGO, S.; RICHTER, A. F.; GRIMALDI, F.; PAIANO, G. M.; SILVA, P. S. da.; KRETZSCHMAR, A. A. Posição dos explantes na multiplicação in vitro de mirtilheiro cultivar O'neal. **Revista da Jornada da Pós Graduação e Pesquisa**, Bagé, v. 14, n. 14, p.18, 2017.

BRAZELTON, C. **World Burberry acreage & production**. World Blueberry Acreage & Production Report, 2013. p. 77. Disponível em: <http://floridablueberrygrowers.com/wp-content/uploads/2013/03/NABC_2012-World-Blueberry-Acreage-Production.pdf>.

CAMACHO, I. P.; HERNANDEZ, V. A. G.; GARAY, O. J. A.; SALAZAR, J. A. C.; SANTOS, G. G.; LOMELÍ, A. P.; CESPO, E. C. Qualidade fisiológica de semillas se

Physalis ixocarpa em função de madurez a colheita y condiciones de almacenamiento. **Revista Mexicana de Ciências Agrícolas**, v. 3, n. 1, p. 67-78, 2015. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000100005&lng=es&nrm=iso>.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Phenological and yield performance of black and redberry cultivars in western Paraná State. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 34, n. 4, p. 439-444, 2012b. Doi: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v34i4.15528>

CANTUARIAS-AVILÉS, T. Cultivo do mirtilheiro (*Vaccinium* sp.). Piracicaba: ESALQ, 2010. 38 p. (**Série Produtor Rural**, 48).

CANTUARIAS-AVILES, T.; SILVA, S. R. da; MEDINA, R. B.; MORAES, A. F. G.; ALBERTI, M. F. Cultivo do mirtilo: atualizações e desempenho inicial de variedades de baixas temperaturas em frio no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 139-147, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-453/13>

CARDEÑOSA, V.; GIRONES-VILAPLANA, A.; MURIEL, J. L.; MORENO, da; MORENO-ROJAS, J. M. Influência do genótipo, sistema de cultivo e regime de irrigação na capacidade antioxidante e fenólicos selecionados de mirtilos (*Vaccinium corymbosum* L.) **Food Chemistry**, Amsterdã, v. 202, n. 1, p. 276-283, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.118>

CARVALHO, S. P.; ZAWADNEAK, M. A. C.; ANDRADE, P. F. S.; ZANDONÁ, J. C. O cultivo do morangueiro no Brasil. In: ZAWADNEAK, M. A. C.; SCHUBER, J. M.; MÓGOR, A. F. Como produzir morangos. Curitiba: **Editora UFPR**. p. 15-68, 2016.

CONCENÇO, F. L. G. da R. STRINGHETA, P. C.; RAMOS, A. M.; OLIVEIRA, I. H. T. de LEONE, R. de S. Caracterização e avaliação das propriedades físicoquímicas da polpa, casca e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1177-1187, 2015. DOI: 10.3895/S1981-36862014000100004

COSTA, A. S. da.; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; SILVA, J. H. S.; TORRES, M. F.; SANTOS, O. N. A.; BLANK, A. F. Multiplicação *in vitro* e indução de calos embriogênicos em híbrido de manjerição. **Revista Scientia Plena**, v. 11, p. 1-13, 2015.

CRUZ, J. L.; SOUZA FILHO, L. F. S.; PELACANI, C. R. Influência da adubação fosfatada sobre o crescimento do camapu (*Physalis angulata* L.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 3, p. 360-366, 2015. Doi: https://doi.org/10.1590/1983-084X/13_060

FAGHERAZZI, A. F.; KRETZSCHMAR, A. A.; MACEDO, T. A.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C.; KIRSCHBAUM, D. S.; GIMENEZ, G.; ZOPPOLO, R.; JOFRE, F.; RUFATO, L. La coltivazione dei piccoli frutti in sud America: non solo mirtilli. **Frutticoltura**, n. 7/8, 2017.

FAO. **Faostat 2017**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 29 maio de 2020

FAO. **Faostat 2019**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 29 agosto de 2020.

FERREIRA, D. S.; ROSSO, V. V. de.; MARCADANTE, A. Z. Compostos bioativos presentes em amora-preta (*Rubus* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 664-674, 2010. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000110>

FERNANDEZ, G. E.; BALLINGTON, J. R. Performance of primocane-fruiting experimental blackberry cultivars in the southern appalachian mountains. **HortTechnology**, v. 20, n. 6, p. 996-1000, 2010. Doi: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v34i4.15528>

FONTANA, D. C.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; MEIRA, D.; ZANATTA, T. P.; BREZOLIN, P.; WERNER, C. J. Growth of escarole in different seasons of year, RS, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 2, p. 455-466, 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n2p455>

FREITAS, J. L.; SILVA, R. B. L.; BARBOSA FILHO, M. N.; CANTUÁRIA, P. C.; CRUZ JÚNIOR, F. O. Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira. **Biota Amazônia**, vol. 5, p. 38-44, 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia>.

GUEDES, M. N. S.; ABREU, C. M. P. de.; MORO, L. A. C.; PIO, R. ABREU, J. R de; OLIVEIRA, J. O. de. Chemical characterization and mineral levels in the fruits of blackberry cultivars grown in a tropical climate at an elevation. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35, n. 2, p. 191-196, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v35i2.16630>

GIONGO, L.; GRISENTI, M.; ECCHER, M.; GRASSI, A.; VRHOVSEK.; PALCHETTI.; GASPERI, F.; MATTIVI, F. Comparative study of biological and nutritional traits of rubus genotypes. **Acta Horticulturae**, v. 777, p. 109-114, 2008. Doi: <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.777.13>

HIDALGO-GALVEZ, M. D.; GARCÍA-MOZO, H.; OTEROS, J.; MESTRE, A.; BOTEY, R.; GALÁN, C. Phenological behaviour of early spring flowering trees in Spain in response to recent climate changes. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 132, n. 1-2, p. 263-273, 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00704-017-2089-6>

LARRUSCAHIM, L.; ILHA, H. Produção de amora-preta e framboesa em regiões de clima temperado. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 268, p. 58-67, 2012.

LI, D. ; MENG, X. ; LI, B. Perfil de antocianinas de mirtilos produzidos na China usando HPLC-DAD-MS e análise exploratória por análise de componentes principais. **Revista de Composição e Análise de Alimentos**, Amsterdã, v. 47, p.1-7, 2016.

<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.09.005>

LUCHESE, C. L.; GURAK, P. D.; MARCZAK, L. D. F. Osmotic dehydration of physalis (*Physalis peruviana* L.): Evaluation of water loss and sucrose incorporation and the quantification of carotenoids. **Food Science and Technology**, v. 63, p. 1128- 1136, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.04.060>

MARTINS, W. A.; SANTOS, S. C.; JARA, R. S.; SOUZA, J. L. A. C.; GALVÃO, J. R., Biscaro, G. A. Fenologia e demanda térmica de amoreira-preta cv. Tupy. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, p. 720-730, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.19084/rca.17529>

MASCARENHAS, L. M. S.; SANTANA, J. R. F. de.; BRITO, A. L. Micropropagation of *Physalis peruviana* L. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 49, p. 1-8, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632019v4955603>

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R.; RUFATO, A. R. Aspectos gerais do cultivo de *physalis*. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, p. 964-970, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782014005000006>.

MUNIZ, J.; MOLINA, A. R; MUNIZ J. Physalis: Panorama produtivo e econômico no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000200023>

MUSA, C. I.; WEBER, B.; GALINA, J.; LAGEMANN, C. A.; SOUZA, C. F. V.; OLIVEIRA, E. Teor de compostos bioativos em três cultivares de morangos cultivados em solo convencional no município de Bom Princípio/RS: sua importância para a saúde humana. **Caderno Pedagógico**, v. 12, n. 1, p. 56-66, 2015.

NEIS, S.; SANTOS, S. C.; ASSIS, K. C.; MARIANO, Z. F. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 931-937, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000200008>

OLIVARES-TENORIO, M. L.; DEKKER, M.; VERKERK, R.; VAN BOEKEL, M. A. J. S. Health-promoting compounds in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.): review from a supply chain perspective. **Trends Food Sci. Technol**, v. 52, p. 83-92, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.09.009>

OLIVEIRA, J. R. de.; SANTOS, M. N.; SOUZA, J. M. de.; OLIVEIRA, V. S.; AMOURIM, A. A. Crescimento inicial de mudas de *Physalis peruviana* L. em diferentes substratos. **International Journal of Plant & Soil Science**, v. 32, n. 8, p. 1-7, 2020. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2020/v32i830310>

OTEROS, J.; GARCÍA-MOZO, H.; VÁZQUEZ, L.; MESTRE, A.; DOMÍNGUEZ-VILCHES, E.; GALÁN, C. Modelling olive phenological response to weather and topography. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 179, p. 62-68, 2013. Doi:

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.07.008>

RADIN, B.; LISBOA, B. B.; WITTER, S.; BARNI, V.; JÚNIOR, C. R.; MATZENAUER, R.; FERMINO, M. H. Desempenho de quatro cultivares de morangueiro em duas regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 287–291, 2011. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000300005>

RADÜNZ, A. L.; SCHÖFFER, E. R.; BORGES, C. T.; MALGARIM, M. B.; PÖTTER, G. H. Thermal requirement of vines in the Rio Grande do Sul region Campaign-Brazil. **Ciência Rural**, vol. 45, n. 4, p. 626-632, 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140134>

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

RETAMALES, J. B.; PALMA, M. J.; MORALES, Y. A.; LOBOS, G. A.; MOGGIA, C. E.; MENA, C. A. Produção de mirtilo no Chile: status atual e desenvolvimentos futuros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 58-67, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-446/13>

RETAMALES, J. B.; MENA, C.; LOBOS, G. ; MORALES, Y. Uma análise de regressão sobre fatores que afetam o rendimento de mirtilos highbush. **Scientia Horticulturae**, Nova Iorque, v. 186, p. 7-14. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.02.003>

REVISTA GLOBO RURAL. **Como plantar Physalis**. 2013. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/como-plantar-physalis.html>. Acesso em: 29 de agosto de 2020.

RODRIGUES, A. F.; PERONI, E. SANTOS.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L.; PASQUAL, M. Caracterização física, química e físico-química de *Physalis* cultivada em casa de vegetação. **Ciência Rural**, v. 44, p. 1411-1414, 2013. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130743>

RODRIGUES, M. H. B. S.; LOPES L. K. P.; SANTOS, A. S.; SILVA, J. G. Aspectos Gerais da *Physalis* peruviana L. **Meio Ambiente** (Brasil), v. 1, n. 2, p. 02-08, 2019. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3871150>

RUFATO, A. R.; ANTUNES, L. E. C. **Técnicas de produção de framboesa e mirtilo**. Embrapa Clima Temperado, 92 p. 2016.

SANTANA, A. S.; GIACOBBO, C. L.; PRADO, J. do.; UBERTI, A.; LOUIS, B.; ALBERTO, C. M. Fenologia e qualidade de frutos de acessos de *physalis spp.* **Agrarian**, v. 13, n. 47, p. 1-8, 2020. Doi: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v13i47.8687>

SEGANTINI, D. M.; LEONEL, S.; CUNHA, A. R. da.; FERRAZ, R. A.; RIPARDO, A. K. Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 3, p. 568-575. 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-295/13>

SILVA L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal. **Acta Botânica Brasileira**. v. 19, p. 183-194, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000100018>

SILVA, D. F.; STRASSBURG, R. C.; VILLA, F. Morfoanatomia do caule de espécies do gênero *Physalis*. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 1, p. 38-45, 2015.

SOUZA J. C.; SILVA R. A.; SILVEIRA E. C., ABREU F. A., TOLEDO M. A. Ocorrência de nova praga nas lavouras de morango no Sul de Minas. EPAMIG, **Circular Técnica** (180), p. 1-5, 2013.

TAZZO, I. F.; FAGHERAZZI, A. F.; LERIN, S.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. Exigência térmica de duas Seleções e quatro cultivares de morangueiro cultivado no Planalto Catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 550–558, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-097/14>

U. S. Highbush Blueberry Council. (2016). **Blueberry Nutrition**. Disponível em: <https://www.blueberrycouncil.org/blueberry-nutrition/>.

VARGAS-PONCE, O.; MARTINEZ, J. S.; TAVARES, M. P. Z.; MARES, L. E. V. Traditional management of a small-scale crop of *Physalis angulata* in Western Mexico. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Berlim, v. 63, p. 1383-1395, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0326-3>

VILLATA, M. **Trends in world blueberry production**. 2012. Disponível em: <http://www.growingproduce.com/article/26272/2/trends-inworld-blueberry-production>. Acesso em: 13 maio 2013.

WANG L. J.; WU, J.; Wang, H. X.; LI, S. S.; ZHENG, X. C.; DU, H.; XU, Y. J.; WANG, L. S. Composition of phenolic compounds and antioxidant activity in the leaves of blueberry cultivars. **Journal of Functional Foods**, v. 16, p. 295-304, 2015. %...<https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.04.027>.

WARRINGTON, I. J.; KANEMASU, E. T.; Corn growth response to temperature nad photoperiod I. seedling emergene, tassel initiation and anthesis. **Agronomy Journal**, v. 75, p. 749-754, 1983. <https://doi.org/10.2134/agronj1983.00021962007500050008x>

YAMAMOTO, L. Y.; KOYAMA, R.; BORGES.; W. F. S.; ANTUNES, L. E. C.; ASSIS, A. M. de.; ROBERTO, S. R. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante. **Ciência Rural**, v. 43, n.1, p. 15-20, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000135>