

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LAURI LUIZ DOCKHORN

**CULTIVARES DE MIRTILO (*Vaccinum spp.*) COM BAIXA EXIGÊNCIA DE
FRIO COM POTENCIAL DE CULTIVO NO MUNICÍPIO DE ITAQUI (RS)**

Itaqui

2019

LAURI LUIZ DOCKHORN

CULTIVARES DE MIRTILO (*Vaccinum spp.*) COM BAIXA EXIGÊNCIA DE FRIO COM POTENCIAL DE CULTIVO NO MUNICÍPIO DE ITAQUI (RS)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia

Orientador:

Prof. Dr. Anderson Weber

Itaqui

2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

D637c Dockhorn, Lauri Luiz

Cultivares de Mirtilo (Vaccinum spp.) com Baixa Exigência
de Frio com Potencial de Cultivo no Município de Itaqui RS) (
/ Lauri Luiz Dockhorn.

27 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA,
2019.

"Orientação: Anderson Weber".

1. Super Frutas. 2. Pequenas Frutas. 3. Adaptação
Climática. 4. Agricultura Familiar. 5. Southern Highbush. I.
Título.

LAURI LUIZ DOCKHORN

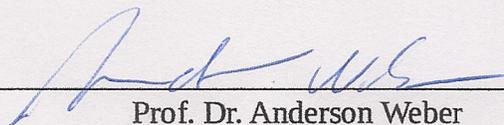
CULTIVARES DE MIRTILO (*Vaccinum spp.*) COM BAIXA EXIGÊNCIA DE FRIO COM POTENCIAL DE CULTIVO NO MUNICÍPIO DE ITAQUI (RS)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia

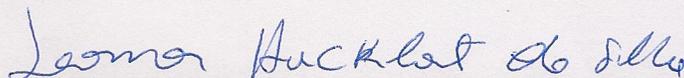
Orientador:

Prof. Dr. Anderson Weber

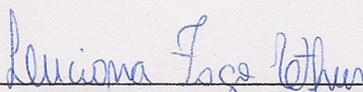
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 26 de junho de 2019.
Banca examinadora:



Prof. Dr. Anderson Weber
Orientador
UNIPAMPA



Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva
UNIPAMPA



Prof. Dr. Luciana Zago Ethur
UNIPAMPA

RESUMO

O mirtilo está relacionado entre as “Super Frutas”, tem demanda em todo o mundo sendo uma das frutas mais saudáveis contendo grande quantidade de compostos antioxidantes. É muito apreciado por seu sabor exótico e é considerado como fonte de longevidade. A cultura possui uma exigência de horas de frio que variam de acordo com a cultivar, por este motivo, é importante identificar quais são viáveis para o plantio de acordo com o clima da região. No município de Itaqui não é cultivado mirtilo e neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo buscar na literatura cultivares de mirtilo que possuem maior possibilidade de adaptação para o cultivo no município de Itaqui, baseado na quantia de horas de frio, que na região de Itaqui fica na faixa de 151 a 200 horas de frio e não recomendado para o cultivo de mirtilo, entretanto há a possibilidade de cultivar com as cultivares do grupo *Southern Highbush* como: *Emerald*, *Snowchaser*, *Farthing*, *San Joaquín*, *Kestrel* e *Ventura* e as cultivares *Misty* e *O’Neal* que são adaptadas à região com menor disponibilidade de horas de frio anual.

Palavras-Chave: Clima; horas de frio; zoneamento.

ABSTRACT

Blueberry is related among "Super Fruits", has worldwide demand being one of the healthiest fruits containing large amount of antioxidant compounds. It is much appreciated for its exotic flavor and is considered as a source of longevity. The culture has a requirement of cold hours that vary according to the cultivar, for this reason, it is important to identify which are feasible for planting according to the climate of the region. Itaquí does not produce blueberry, and in this context, the present work aims to find in the literature blueberry cultivars that have the greatest possibility of adaptation to the crop in the municipality of Itaquí, based on the number of cold hours. Itaquí is in the range of 151 to 200 hours of cold and not recommended for the blueberry cultivation, however it is possible to cultivate with the cultivars of the *Southern Highbush* group as *Emerald*, *Snowchaser*, *Farthing*, *San Joaquín*, *Kestrel* and *Ventura* and the cultivars *Misty* and *O'Neal* which are adapted to the region with less availability of annual cold hours.

Keywords: Climate; hours of cold; zoning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Total de horas de frio (<7,2 °C) entre maio e setembro na região Sul do Brasil.....	19
Figura 2 - Média das temperaturas mínimas de Itaquí, Pelotas e Corrientes (°C), perspectiva de 30 anos.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação por grupos das cultivares de mirtilo baseado na exigência de frio hibernar anual.....	12
Tabela 2 - Cultivares de mirtilo com respectivas exigências de horas de frio e classificação segundo Tabela 1.....	16
Tabela 3 - Horas de frio para Itaqui segundo literatura.....	17
Tabela 4 - Cultivares de mirtilo com 0-150 horas de frio e respectivas referências na literatura	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
3.1 Cultivares de mirtilo.....	13
3.1.1 <i>Highbush</i>	13
3.1.2 Southern highbush.....	14
3.1.3 Rabbiteye.....	15
3.2 Acúmulo de horas de frio na Fronteira Oeste – RS.....	17
3.3 Cultivares de mirtilo com possibilidade de adaptação para a Fronteira Oeste – RS.....	20
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O mirtilo (*Vaccinum spp.*) está relacionado entre as “Super Frutas” (ROMERO, 2017) e tem demanda em novos mercados em todo o mundo sendo uma das frutas mais saudáveis e com grande quantidade de compostos antioxidantes (RODRIGUES *et al.* 2011). É muito apreciado por seu sabor exótico, pelo valor econômico e por seus poderes nutracêuticos, sendo considerado como “fonte de longevidade” (VIZZOTTO; PEREIRA, 2009; MOURA, 2013). Entretanto, a cultura possui uma exigência de horas de frio que variam de acordo com a cultivar, por este motivo, é importante identificar quais são viáveis para o plantio de acordo com o clima da região (MADAIL; SANTOS, 2004).

O mirtilo (gênero *Vaccinum*, família botânica *Ericaceae*) é uma baga cerosa, de sabor ligeiramente agri-doce e coloração avermelhada à azul arroxeada quando maduro e cresce em um pequeno arbusto caducifólio. É nativo da América do Norte (Estados Unidos e Canadá) onde é denominado “blueberry”. Nos países de origem hispânica, é conhecido como arandano (STRIK, 2007).

As espécies do gênero *Vaccinium* que tem importância comercial são: *V. corymbosum* (tipo *highbush*, ou arbusto americano) tetraplóide, *V. ashei* (tipo *Rabbiteye*, ou olho-de-coelho) hexaplóide, híbridos como o tipo *Southern Highbush*, com baixa exigência de frio, cultivado no Sul dos Estados Unidos. No grupo *Southern Highbush* existem as seguintes cultivares como: *Snowchaser*, *Primadonna*, *Abundance*, *San Joaquin*, *Camellia*, *Misty*, *Biloxi*, *Sharpblue* e *Suziblue* (CANTUARIAS-AVILÉS, 2010; RASEIRA; ANTUNES, 2004; CANTUARIAS-AVILÉS, 2010; ROMERO, 2016).

Em 2014, a produção mundial do mirtilo foi de 1.177.881 toneladas e os principais produtores de mirtilo foram os Estados Unidos 28% do mercado mundial (643.557 toneladas), Canadá (358.311 toneladas), Chile (82.000 toneladas), México (1.031 toneladas), Polônia (12.469 toneladas), Alemanha (12.077), França (9.200), Bielorrússia (8.000), Países Baixos (6.400) e Espanha (5.100) toneladas (FAOSTAT, 2017).

É uma cultura muito recente e pouco conhecida no país, foi introduzida no país em 1983, quando a Embrapa Clima Temperado trouxe para o Brasil cultivares do grupo *Rabbiteye* (ANTUNES *et al.* 2008). Segundo Antunes; Pagot (2016), a estimativa de produção de mirtilo no Brasil é de 330 toneladas e uma área aproximada de 118 ha, concentradas nas cidades de Vacaria (RS) (pioneira e referência na produção), Pelotas, Erechim, Caxias do Sul (RS), Palmas (PR), Barbacena (MG) e Campos do Jordão (SP).

Pandolfo *et al.* (2017) realizou o zoneamento agroclimático da cultura do mirtilo

irrigado para o estado de Santa Catarina a partir de um levantamento bibliográfico para caracterização da exigência em horas de frio dos cultivares de mirtilo. As cultivares foram organizadas em cinco grupos de acordo com a exigência em horas de frio. Segundo o autor Pandolfo *et al.* (2017), Santa Catarina apresenta um grande potencial para o cultivo de mirtilo com baixa e média exigência de horas de frio, pois aproximadamente 32,91% e 16,29% da área do Estado apresentam o total anual de horas de frio entre os valores de 200 e 350 horas e 350 e 500 horas, respectivamente (FONSECA; OLIVEIRA, 2007).

Segundo Herter; Wrege (2004) o mirtilo não deve ter boa adaptação nas regiões mais baixas nos Estados da região Sul, em que ocorrem menos de 200 horas de frio, como no Noroeste do Paraná e no Alto Vale do Uruguai, no Rio Grande do Sul. Essa falta de adaptação é decorrente da não disponibilidade de cultivares de tão baixa exigência em frio (SANTOS, 2004; ANTUNES; RASEIRA, 2018).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo relizar revisão de literatura sobre cultivares de mirtilo que possuem maior possibilidade de adaptação para o cultivo no município de Itaqui, baseado na exigência em horas de frio anuais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica para levantar a fenologia e as exigências agroclimáticas das cultivares de mirtilo, além disso, também foi realizado o estudo sobre as condições climáticas do município de Itaqui. Para a determinação da soma de horas de frio para o município de Itaqui, por não possuir estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), realizou-se uma busca na literatura de trabalhos que possuísem valores estimados.

Com o valor do acúmulo de horas de frio para o município de Itaqui, aplicou-se a classificação utilizada por Pandolfo *et al.* (2017), onde foram definidas seis classes: as cinco classes correspondentes às exigências dos grupos agroclimáticos, mais a classe “não recomendado”, para o caso de regiões onde todas as exigências agroclimáticas não sejam atendidas (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação por grupos das cultivares de mirtilo baseado na exigência de frio hibernal anual.

Classes de mapeamento	Classes de horas de frio média (°C)
Não recomendado	0-200
Grupo I	200-350
Grupo II	350-500
Grupo III	500-650
Grupo IV	650-800
Grupo V	800-1000

Fonte: Adaptado de Pandolfo *et al.* (2017).

Com base no estudo, foi possível avaliar quais as cultivares que possuem potencial para o cultivo na região, assim como as que não são recomendadas. O estudo realizou a avaliação somente baseada com o período de horas médias de frio (HERTER; WREGUE, 2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Cultivares de mirtilo

O mirtilheiro (gênero *Vaccinium*, família botânica *Ericaceae*) produz frutos de sabor ligeiramente agridoce e coloração avermelhada à azul arroxeadada quando maduro e cresce em um pequeno arbusto caducifólio. É nativo da América do Norte (Estados Unidos e Canadá) onde é denominado "*blueberry*". Nos países de origem hispânica, é conhecido como arandano (STRIK, 2007).

As espécies do gênero *Vaccinium* que tem importância comercial são: *V. corymbosum* (tipo highbush, ou arbusto americano) tetraplóide, *V. ashei* (tipo Rabbiteye, ou olho-de-coelho) hexaplóide, híbridos como o tipo Southern Highbush, com baixa exigência de frio, cultivado no Sul dos Estados Unidos. No grupo Southern Highbush existem as seguintes cultivares como: Snowchaser, Primadonna, Abundance, San Joaquin, Camellia, Misty, Biloxi, Sharpblue e Suziblue (CANTUARIAS-AVILÉS, 2010; RASEIRA; ANTUNES, 2004; CANTUARIAS-AVILÉS, 2010; ROMERO, 2016).

3.1.1 *Highbush*

Algumas cultivares Highbush (arbusto alto) relacionadas a seguir são plantas de dois ou mais metros de altura são geralmente autoférteis e não toleram bem o calor, a irrigação da área por microaspersores é recomendada. A necessidade em frio hibernal das plantas deste grupo está geralmente entre 650 e 850 horas, não são cultivares de baixa exigência de frio mas são usadas no cruzamento com as cultivares *Rabbiteye* e dão origem as cultivares *Southern Highbush* (CANTUARIAS-AVILÉS, 2010).

- *Earliblue*: lançado em 1952, amadurece no início da temporada. As plantas são vigorosas e eretas. As frutas são de tamanho médias a grande e são de cor azul média, são firmes.
- *Duke*: lançado em 1985 amadurece no início da temporada. As plantas são vigorosas e eretas. As frutas são grandes em tamanho, são firmes e tem sabor suave e geralmente tem uma pequena cicatriz de colheita. Duque é suscetível a causar cancro na Carolina do Norte. Foi bem pré-formada na Georgia Mountain Station em Blairsvill.

Elliot: lançado em 1973 amadurece no final da temporada, são plantas vigorosas eretas e muito produtivas, as frutas são de azul médio e escuro com sabor suave e boa firmeza.

Bluecrop : lançado em 1952, são plantas vigorosas íntegras e produtivas, amadurece no meio da temporada as frutas são grandes com boa firmeza e sabor.

3.1.2 *Southern highbush*

As variedades de baixa exigência de frio ou *Southern Highbush* foram desenvolvidas à partir da hibridação inteespecífica entre o mirtilo *Highbush* (*V. corimbosum*) e duas espécies nativas do sudeste da América do Norte, um mirtilo sempre verde (*V darrovii*) e o *olho-de-coelho* com menor exigência de horas de frio anual permitindo o cultivo em regiões mais quentes (KREWER; NeSMITH, 2000).

As plantas *Southern Highbush* de porte alto, conhecidas como de baixa exigência em frio, com maior resistência à doença e menos exigentes em matéria orgânica e mais exigentes em água (ARAÚJO, 2018). Pertencem ao grupo *Southern Highbush* (PEREIRA *et al.*, 2016) as variedades dos híbridos cultivados no Brasil tais como *O'Neal*, *Georgea gem*, *Misty* tem a vantagem de não terem direitos de propriedade e podem ser comercializados livremente.

- *Georgea gem*: local de origem é Georgia (EUA), planta de vigor médio, hábito de crescimento semi vertical e de produtividade média. A necessidade de frio é de 350-400 horas. Frutas de boa coloração e firmeza, de sabor agradável e maturação precoce (PEREIRA, 2013).
- *Misty*: lançada em 1990 pela Universidade da Flórida (EUA), tende a produzir excessivo número de gemas florais e normalmente necessita podas de inverno. A necessidade de horas de frio entre 150-200 horas com frutas grandes 0,7-1,1g, azul-clara, firmes e saborosas. Início da maturação na segunda quinzena de outubro. Devido a precocidade da primeira floração, recomenda-se controle ante geada (PEREIRA, 2013).
- *O'Neal*: lançada em 1987 pela Universidade da Carolina do Norte (EUA), planta vigorosa de boa produtividade e de arquitetura semi reta. Supera a dormência com 400-500 hora de frio. Sua primeira floração começa em julho a agosto. Boa firmeza de polpa e excelente sabor massa do fruto 1-1,6g. A maturação dos frutos é precoce iniciando à partir da segunda quinzena de outubro (PEREIRA, 2013).
- *A Sharpblue* tem um requisito de cerca de 150 horas de frio. É resistente ao cancro do caule, mas as doenças foliares podem ser um problema. Os arbustos são moderadamente vigorosos, na semi vertical e moderadamente produtivo (KREWER; NeSMITH, 2000).

3.1.3 *Rabbiteye*

Algumas cultivares do grupo *Rabbiteye* relacionadas a seguir e disponibilizadas por viveiristas se adaptam melhor nas regiões de pouco frio, cerca de 300 horas de frio (ANTUNES; RASEIRA, 2006). Conforme Retamales; Hancock (2012) o mirtilheiro nos ramos jovens e gemas floríferas podem ocorrer danos severos nas regiões mais frias de produção. Durante a dormência, genótipos do grupo *Rabbiteye* e *Southern Highbush* toleram temperaturas de -14 a -26°C (AVILÉS, 2010).

- *Aliceblue*: tem um requisito de refrigeração é 300-400 horas de frio. Os arbustos são vigorosos e eretos e os polinizadores sugeridos são *Climax* e *Windy* lançado pela Flórida em 1978 (KREWER, NeSMITH, 2000).
- *Beckblue*: a *Beckyblue* tem um requisito de refrigeração de 300 a 400 horas. O arbusto é moderadamente vigoroso. Polinizadores sugeridos são *Windy* e *Climax* (KREWER, NeSMITH, 2000).
- *Bluebelle*: local de origem cidade de Tifton Georgia (EUA) em 1946. Produção 2 kg/planta e sólidos solúveis totais 10,5 e 12 °Brix (PEREIRA, 2013).
- *Bluegem*: local de origem Gainesville, Flórida (EUA). Necessita de polinização cruzada e a recomendada é a *Woodard*, o início da floração ocorre em meados de agosto e maturação ocorre no final de janeiro. Necessita 400 horas de frio. Produção 2 kg/planta (PEREIRA, 2013).
- *Brighwell*: tem uma exigência de refrigeração relatada de 350-400 horas. As plantas são vigorosas e verticais e os frutos podem ser colhidos mecanicamente para o mercado de produtos frescos, com boas condições climáticas (Krewer, NeSmith 2000).
- *Briteblue*: local de origem cidade Tifton (EUA) e necessidade de 400 horas de frio, produção 2,7 kg/planta e seus frutos podem ser transportados para mercados distantes (PEREIRA, 2013).
- *Climax*: local de origem Tifton Georgia (EUA) e necessita 650 horas de frio. Produção de 3 kg/planta (PEREIRA, 2013).
- *Delite*: local de origem Tifton Georgia (EUA). Floração no início de outubro e maturação primeira semana de dezembro. É uma fruta de tamanho grande, nas condições de Pelotas sem irrigação são pequenos e médios variando de 1,2 a 1,8 cm de diâmetro. Produção, 3,2 kg/planta (PEREIRA, 2013).
- *Powderblue*: local de origem Betsville, no estado americano de Maryland. Planta considerada resistente a doenças, sendo produtiva e vigorosa, produção 6,1kg/planta e

é uma das cultivares de maior prurina na película (PEREIRA, 2013).

- *Woodard*: local de origem Tifton Georgia (EUA). A necessidade de 650 horas de frio. Início da floração em meados de agosto e maturação em meados de dezembro. Produção: 0,7kg/planta. Frutas inadequadas para transporte a longas distâncias (PEREIRA, 2013).

Na Tabela 2 encontra-se os parâmetros das horas de frio e ao se optar por uma ou por outra cultivar deve-se levar em conta que o local onde se vai implantar a cultura atenda as necessidades de frio e que estas horas necessárias à quebra da dormência de uma planta de mirtilo ocorram antes do fim do inverno ou dificilmente as plantas poderão expressar todo o seu potencial produtivo (FONSECA; OLIVEIRA, 2007).

Tabela 2 - Cultivares de mirtilo com respectivas exigências de horas de frio e classificação segundo Tabela 1.

Cultivar	Horas de frio	Classificação
<i>Northern Highbush</i>		
<i>Bluecrop</i>	> 800	Grupo V
<i>Duke</i>	> 800	Grupo V
<i>Elliott</i>	> 800	Grupo V
<i>Southern Highbush</i>		
<i>Gerogea Gem</i>	350-400	Grupo II
<i>Misty</i>	< 300	Grupo I
<i>O'Neal</i>	400-500	Grupo II
<i>Sharpblue</i>	< 300	Grupo I
<i>Rabbiteye</i>		
<i>Aliceblue</i>	300-400	Grupo II
<i>Beckblue</i>	300-400	Grupo II
<i>Bluebelle</i>	450-500	Grupo II
<i>Bluegem</i>	350-400	Grupo II
<i>Brighwell</i>	400-500	Grupo II
<i>Briteblue</i>	600	Grupo III
<i>Climax</i>	400-500	Grupo II
<i>Delite</i>	500	Grupo II
<i>Powderblue</i>	500-600	Grupo III
<i>Woodard</i>	350-400	Grupo II

Fonte: Pereira (2013), Retamales; Hancock (2012), Krewer; NeSmith (2000), Lyrene (2006) Adaptado de Dal Molin *et al.* (2014).

Observa-se que as respectivas exigências horas de frio e classificação por grupos não contribuem para uma definição de variedades com possível potencial para o cultivo em Itaqui, sendo portanto necessária a utilização de outra forma de escolha das cultivares e uma das opções é a busca na literatura de locais que pratiquem o cultivo comercial do mirtilo em regiões de 0-200 horas de frio e relacionar as cultivares utilizadas.

3.2 Acúmulo de horas de frio na Fronteira Oeste – RS

Conforme Wrege *et al.* (2007) horas de frio é o tempo total (em horas) em que a temperatura do ar permanece igual ou inferior a 7,2 °C (ou 45 °F). No Brasil, o período do ano com temperaturas baixas ocorre nos meses de maio a agosto ou maio a setembro sendo de fundamental importância para frutíferas de clima temperado com o mirtilo. Neste período do ano, as plantas permanecem em um período de dormência e necessitam de temperaturas baixas, para cessar algumas atividades metabólicas relacionadas ao período vegetativo e dar início a outras relacionadas ao período reprodutivo (ANTUNES *et al.*, 2008).

Os trabalhos encontrados na literatura que possuíam estimativas de horas de frio para Itaqui estão relacionados na Tabela 3. Para a determinação das horas de frio com temperaturas abaixo de 7°C e 10°C, Matzenauer *et al.* (2005) coletou dados de temperatura de 26 localidades do Estado do Rio Grande do Sul entre 1970 a 1998, obtidos no arquivo do Banco de Dados Meteorológicos pertencente ao Laboratório de Agrometeorologia, da Fundação Estadual de Pesquisa agropecuária – FEPAGRO/SCT.

Tabela 3 - Horas de frio para Itaqui segundo literatura

Autor	Horas de frio (°C)
Matzenauer <i>et al.</i> (2005)	120
Wrege <i>et al.</i> (2012)	151-200
Dalla Porta <i>et al.</i> (2018)	130

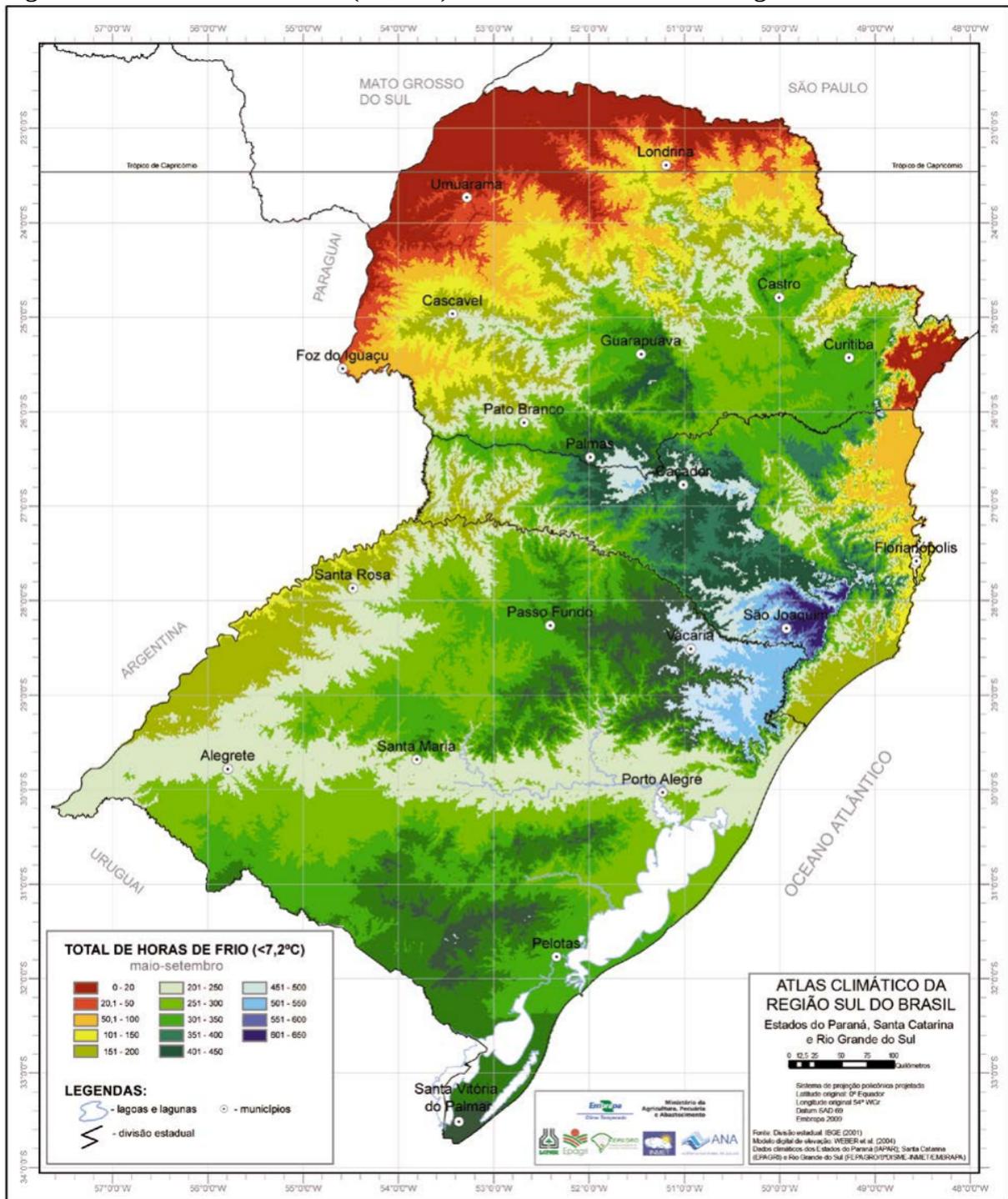
Segundo trabalho de Wrege *et al.* (2006), a disponibilidade de horas de frio anual para o município de Itaqui, RS, mostrou-se muito próxima a valores encontrados para o município São Borja, RS, (Latitude: 28° 39' 38" S; Longitude: 56° 00' 16" W; Altitude: 123m). Para este local, foram encontrados valores de disponibilidade de horas de frio de 120 horas de frio abaixo de 7°C.

Segundo o “Atlas Climático da Região Sul do Brasil” (Figura 1), desenvolvido por

Wrege *et al.* (2012), as variáveis climáticas básicas utilizadas neste atlas provém da rede de estações meteorológicas do IAPAR, da EPAGRI, da FEPAGRO e do 8º DISME/INMET, das estações da Embrapa Clima Temperado e da Embrapa Trigo no período de 1976-2005.

O período considerado nos cálculos das normais climáticas da região sul foi de 1976-2005, para as estações que possuíam 30 anos de registros de dados diários, de acordo com as normas da Organização Meteorológica Mundial “*World Meteorological Organization*” - *WMO*). Segundo dados, Itaquí encontra-se na faixa de 151-200 horas de frio (WREGE *et al.*, 2012).

Figura 1 - Total de horas de frio (<7,2 °C) entre maio e setembro na região Sul do Brasil.



Fonte: Wrege *et al.* (2012)

Conforme Dalla Porta *et al.* (2018), entre os meses de abril a setembro no período dos anos 2012 a 2017, os dados foram coletados na estação meteorológica automática localizada na Universidade Federal do Pampa no município de Itaqui – RS (Latitude 29°09'21.68" S; Longitude 56°33'02.58" W; altitude de 74 m). O estudo concluiu que houve uma disponibilidade média de 130 horas de frio no período analisado, não sendo o suficiente para

realizar o cultivo de espécies vegetais criófilas que tenham alta exigência de horas de frio.

Para determinar a disponibilidade de horas de frio Dalla Porta *et al.* (2018) foram utilizados dados de temperatura mínima e máxima do ar para os meses de abril, a setembro entre os anos de 2012 e 2017. Determinou-se então a disponibilidade diária de horas pelo modelo de regressão múltipla (Modelo B) proposto por Heldwein *et al.* (2009), sendo o modelo, $HF < TB = a + bRA + cRA^2$, onde RA é a relação entre a variação da temperatura do ar abaixo da temperatura base e a amplitude térmica média do ar do período, sendo calculada da seguinte forma: $RA = 24 (TB - T_m) [0,5 (TM_1 + TM_2) - T_m]^{-1}$, onde TB = temperatura base, T_m = temperatura mínima diária, TM = temperatura máxima diária no sentido genérico, TM_1 = temperatura máxima do dia anterior e TM_2 = temperatura máxima do dia em questão.

3.3 Cultivares de mirtilo com possibilidade de adaptação para a Fronteira Oeste – RS

Segundo a classificação utilizada por Pandolfo *et al.* (2017), Itaqui encontra-se na classificação “Não recomendado”, por possuir menos de 200 horas de frio. Entretanto Cantuarias-Avilés *et al.* (2014) variedades mais antigas do tipo *Southern Highbush*, como *O’Neal* e *Misty*, que apresentam menor exigência de frio, pelo menos 100 horas de frio hibernal, podem apresentar potencial de adaptação à região, entretanto, não apresentam boa adaptação em regiões de clima quente (HOFFMANN, 2007).

Segundo Medina (2016) as cultivares *Esmerald* e *Jewel*, materiais genéticos de baixa exigência de frio hibernal desenvolvidas pela Universidade da Flórida foram implantadas em Piracicaba-SP, sem ocorrência de frio hibernal em 2014 e 2015 realizou-se a caracterização das fases vegetativas e produção de frutos. A exigência de hora de frio hibernal parece ser mais baixa que a recomendada pela literatura possibilitando assim o cultivo das cultivares *Jewel*, *Esmerald* em regiões de clima subtropical (HAWERROTH *et al.*, 2010).

O município de Itaqui está localizado na fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul e faz fronteira com a Província de Corrientes e Entre Rios da república Argentina. Segundo o Ministério de Agroindústria da Argentina (2018), a região conta com 59 produtores e produzem 6770 toneladas de mirtilo em uma área de 1040 hectares.

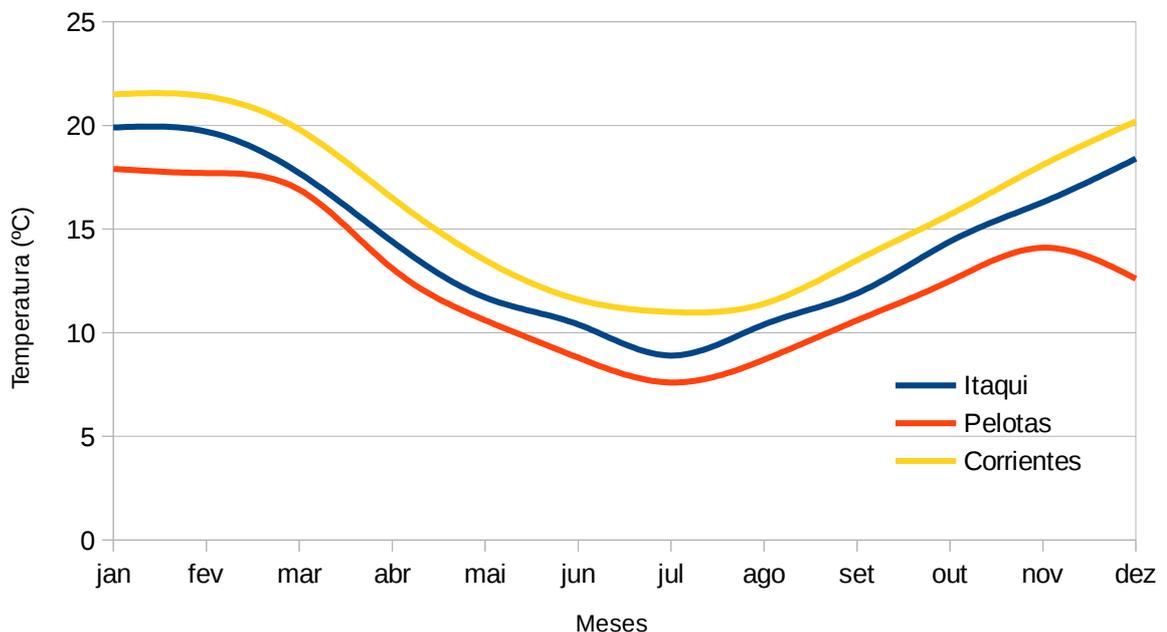
As cultivares de mirtilo *O’Neal* e *Misty* representam 80% da produção em Corrientes. Seguidas em menor representação *Emerald*, *Jewel*, *Star*, *Bluecrisp*. Há outras variedades que não são significativas percentualmente *Georgea gem*, *Sharpblue*, *Gulfcoast*, *Springhigh*, *Biloxi*, *Primadonna*, *Snowchaser* e *Abundance* (BAÑADOS, 2008). O projeto produtivo baseado em uma fazenda localizada no INTA Bella Vista (Corrientes) objetivando exportar

para o mercado norte-americano na entressafra no período de melhores preços, meses de setembro a dezembro estão sendo usadas as variedades *Misty* e *O'Neal* (MOLINA *et al.* 2010).

A busca de novas cultivares adaptadas as condições edafoclimáticas da região da Província de Corrientes é percebida na opinião de Wasserman de Gramm Agropecuaria Argentina:

“Somos muito otimistas com respeito a nossa temporada, que começará em setembro em nossa empresa, trabalhamos com cem por cento com as variedades mais recentes como *Snowchaser*, *Emerald*, *Farthing*, *San Joaquín*, *Kestrel* e *Ventura*. Também, se prevê uma produção muito sã e de boa qualidade“. (ABC, 2017)

Figura 2 - Média das temperaturas mínimas de Itaqui, Pelotas e Corrientes (°C), perspectiva de 30 anos.



Fonte: Climate Data (2019)

Observa-se na Figura 2 a partir dos Dados Climatológicos para Pelotas, Itaqui e Corrientes, que na região de Pelotas as temperaturas mínimas são mais expressivas satisfazendo as exigências de horas de frio para as cultivares do grupo *Rabbiteye* ao mesmo tempo observamos que na província de Corrientes não temos as mesmas condições, ou seja, o número de horas de frio são menores que as de Pelotas e as cultivares usadas na produção comercial de mirtilo são as híbridas do grupo *Southern Highbush* resultantes de cruzamentos de

genótipos do grupo *Northern Highbush* (tetraplóide) e do grupo *Rabbiteye* (hexaplóide) (ANTUNES; RASEIRA, 2006; COLETTI, 2009; BRAZELTON, 2013).

As cultivares do grupo *Southern Highbush Misty*, *Georgea gem*, *Star*, *O'Neil*, *Jewel*, *Santa Fé*, que dependendo do nível tecnológico, podem atingir 4 a 20 toneladas por hectare e são variedades que exigem de 150 a 400 horas de frio e são adaptáveis as condições do Sul e algumas regiões do Sudeste do Brasil (ANTUNES; PAGOT, 2016).

Para o cultivo de mirtilo em Itaqui as cultivares relacionadas para os ensaios de competição são as do grupo *Southern Highbush* presentes na Tabela 4, que segundo recentes pesquisas comprovam boa adaptabilidade tanto em regiões com grande disponibilidade de frio acima de 200 horas a exemplo de Pelotas e com pouca disponibilidade de frio a exemplo de Corrientes (ABC, 2017) ou nenhuma disponibilidade de frio a exemplo Piracicaba (MEDINA, 2016).

Tabela 4 - Cultivares de mirtilo com 0-150 horas de frio e respectivas referências na literatura

Cultivar	Autores
<i>O'Neal</i>	Cantuarias-Avilés <i>et al.</i> (2014)
<i>Misty</i>	Antunes; Pagot (2016), Cantuarias-Avilés <i>et al.</i> (2014)
<i>Emerald</i>	ABC (2017), Medina (2016)
<i>Jewel</i>	Medina (2016)
<i>Santa Fé</i>	Antunes; Pagot (2016)
<i>Georgea gem</i>	ABC (2017), Antunes; Pagot (2016)
<i>Star</i>	Antunes; Pagot (2016)
<i>Snowchaser</i>	ABC (2017),

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo classificação utilizada por Pandolfo *et al.* (2017), conclui-se que não é recomendado o cultivo de mirtilo em Itaqui com as cultivares do grupo Rabbiteye utilizadas no Brasil, entretanto há a possibilidade de cultivar com as cultivares do grupo *Southern Highbush* utilizadas em Corrientes como: *Emerald*, *Snowchaser*, *Farthing*, *San Joaquín*, *Kestrel* e *Ventura* e as cultivares *Misty* e *O'Neal*.

Entretanto, há a necessidade de pesquisas com competição de cultivares implantadas à campo para comprovar o discutido nessa revisão afim de validar estratégias de manejo e a avaliação da produtividade a campo e viabilidade econômica das cultivares.

REFERÊNCIAS

- ABC Argentina espera una temporada positiva para el arándano. Comité Argentino de Blueberries. Disponível em: <<https://www.argblueberry.com/home/argentina-espera-una-temporada-positiva-para-el-arandano/>>. Acesso em: 3 de Abril de 2019.
- ANTUNES, L.; RASEIRA, M. Fruticultura: cultivar de amora-preta BRS Caingá e técnicas de cultivo do mirtilo.. **Embrapa Clima Temperado-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.
- ANTUNES, L. E. C.; GONCALVES, E. D.; RISTOW, N. C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, n. 8, p. 1011-1015. ago. 2008.
- ANTUNES, L. E. C.; PAGOT, E. Técnicas de produção de framboesa e mirtilo. In: RUFATO, A. D. R.; ANTUNES, L. E. C. **Técnicas de produção de framboesa e mirtilo**, Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. p. 33-39.
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. Cultivo do mirtilo (*Vaccinium* spp).. **Embrapa Clima Temperado-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2006.
- ARAÚJO, D. F. D. **A polinização de mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L. var. Southern Highbush), uma cultura de clima temperado introduzida em ambiente tropical**. f. Tese () – Universidade de São Paulo, 2018.
- ARGENTINA, M. D. A. D. **CADENA de ARANDANOS - RESUMEN**. Argentina: Marco Brenna. Disponível em: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2018_ARANDANOS.pdf>. Acesso em: 2018.
- AVILÉS, T. Cultivo do mirtilo. **Esalq. Série Produtor Rural. Piracicaba**, 2010.
- BAÑADOS, M. Expanding blueberry production into non-traditional production areas: Northern Chile and Argentina, Mexico and Spain. In: **IX International Vaccinium Symposium 810**, 2008. p. 439-445.
- BRAZELTON, C. World blueberry acreage & production. **North American Blueberry Council**, 2013.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T. ; ESPINOZA, E. ; Z. M. Viabilidade econômica das novas variedades de mirtilo de produção precoce no Estado de São Paulo. In: (). **XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Natal - RN , 2010.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; SILVA, S. R. D.; MEDINA, R. B.; MORAES, A. F. G.; ALBERTI, 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**, n. 1, p. 139-147, 2014.
- CLIMATE DATA. **Dados climáticos para cidades mundiais**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 1 de maio de 2019.
- COLETTI, R. **Fenologia, produção e superação da dormência do Mirtilo em ambiente protegido**. f. – Universidade de Passo Fundo, 2009.
- DAL MOLIN, S. J.; DAL MAGRO, T.; PAGOT, E.; SOLDATELLI, PÂ.; MICHELON, M. F.; SERRO, I. Fenologia e aptidão de cultivares de mirtilo. **VII Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas**, p. 31, 2014.

DALLA PORTA, F. S.; ALBERTO, C. M.; LANDSKRON, G. R.; MEUS, L. D.; KOSTULSKI, C. A. A. DISPONIBILIDADE DE HORAS DE FRIO PARA O MUNICÍPIO DE ITAQUI, RS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, n. 3, 2018.

FAOSTAT **Blueberry production in 2017; Crops/Regions/World list/Production Quantity**. : . Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 2017.

FONSECA, L. L. D.; OLIVEIRA, P. B. D. A planta de mirtilo: Morfologia e fisiologia. **Divulgação Agro**, n. 2, p. 1-24, 2007.

HAWERROTH, F. J.; HERTER, F. G.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; PEREIRA, J. F. M. Dormência em frutíferas de clima temperado.. **Embrapa Clima Temperado-Documentos (INFOTECA-E)**, 2010.

HELDWEIN, A. B.; ANGELOCCI, L. R.; ESTEFANEL, V.; SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. A. Avaliação de modelos de estimativa de horas de frio para Santa Maria, RS. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, n. 1, 2009.

HERTER, F.; WREGE, M. A cultura do mirtilo fatores climaticos. **RASEIRA, M. do CB; ANTUNES, LEC A cultura do mirtilo. Série documentos Embrapa. Documentos**, 2004.

HOFFMANN, A. Mirtilo: aspectos gerais da cultura.. **Embrapa Uva e Vinho-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E)**, 2007.

KREWER, G.; NESMITH, D. S. Blueberry cultivars for Georgia. **University of Georgia Fruit Publication**, 2000.

LYRENE, P. M. Weather, climate and blueberry production. In: **Blueberries for growers, gardeners and promoters.**, Gainesville, Florida: CHILDERS, NF; LYRENE, PM, 2006. p. 14-20.

MADAIL, J.; SANTOS, A. D. Aspectos econômicos do mirtilo. **RASEIRA, M. do CB; ANTUNES, LEC (Ed.). Cultivo do mirtilo**, p. 93-96, 2004.

MATZENAUER, R.; BUENO, A. CÂ.; CARGNELUTTI FILHO, A.; DIDONÉ, I. A.; MALUF, J. R. T.; HOFMAN, G.; TRINDADE, J.; STOLZ, A.; SAWASATO, J. T.; VIANA, D. Horas de frio no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, n. 1-2, p. 71-76, 2005.

MEDINA, R. B. **Desempenho de novas cultivares de mirtilo de baixa exigência em frio em região subtropical**. f. Tese () – Universidade de São Paulo, 2016.

MOLINA, N.; TAIARIOL, D.; DELSSIN, E.; SERIAL, C. **Producción de Arándanos en Corrientes: Análisis técnico y económico**. Bella Vista - Corrientes - Argentina: EEA Bella Vista, 2010.

MOURA, G. C. D. Aspectos de manejo e cultivares de mirtilo: qualidade e produtividade, 2013.

PANDOLFO, C.; RICCE, W. D. S.; VIANNA, L. F. D. N.; MASSIGNAM, A. M. Zoneamento agroclimático do mirtilo irrigado em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, n. 1, p. 84-88. jan./abr. 2017.

PEREIRA, I. DOS S.; PICOLOTTO, L. C. A. P. A. R. M. D. C. B. A. L. E. C. **Informações técnicas de cultivares de mirtilo.** : . Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1005733/informacoes-tecnicas-de-cultivares-de-mirtilo>>. Acesso em: 2013.

PEREIRA, M. J.; MARTINS, FÁ.; COSTA, T.; LIMA, E.; BAPTISTA, J. *Vaccinium cylindraceum*: Desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos produzidos, em exemplares plantados numa faixa tampão na bacia hidrográfica das Furnas (Ilha de São Miguel, Açores). **V Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos**, p. 61. 2016.

RASEIRA, M.; ANTUNES, L. E. C. A Cultura do mirtilo.. **Embrapa Clima Temperado- Documentos (INFOTECA-E)**, 2004.

RETAMALES, J. B.; HANCOCK, J. **Blueberries. Crop Production Science in Horticulture 21.** : CABI, 2012.

RODRIGUES, E.; POERNER, N.; ROCKENBACH, I.; GONZAGA, L.; MENDES, C.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de cultivares de mirtilo produzidas no Brasil. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, p. 911-917. 2011.

ROMERO, C. A. Producción, Comercio y Perspectivas , p. 1-42, 2016.

ROMERO, S. I. G. **ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN PARA LA EXPORTACIÓN DE ARÁNDANOS (*Vaccinium myrtillus*) DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS.** f. Tese () – UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, 2017.

SANTOS, A. D. Situação e perspectivas do mirtilo no Brasil. **ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS**, p. 281, 2004.

STRIK, B. C. Horticultural practices of growing highbush blueberries in the ever-expanding US and global scene. **JOURNAL-AMERICAN POMOLOGICAL SOCIETY**, n. 3, p. 148, 2007.

VIZZOTTO, MÁ.; PEREIRA, M. Mirtilo: a fruta da longevidade. **Embrapa Clima Temperado, Pelotas**, 2009.

WREGGE, M. S.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; GARRASTAZU, M.; MATZENAUER, R. Simulação do impacto do aquecimento global no somatório de horas de frio no Rio Grande do Sul.. **Embrapa Clima Temperado-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2006.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; DE ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da região sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2012.