

Produção de mirtilheiro 'Misty' e 'O'Neal' em sistema de produção orgânica
Production of 'Misty' and 'O'Neal' blueberries in organic farming system

BRUGNARA, E. C.¹

¹ Epagri - Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar. Cx.P. 791, CEP 89801-970, Chapecó -SC. Fone: (49) 2049-7510. E-mail: eduardobruagnara@epagri.sc.gov.br

RESUMO: O mirtilo é muito apreciado por seu sabor exótico, propriedades nutracêuticas e pelo valor econômico. O grupo *southern highbush* (*Vaccinium* sp.) tem variedades de baixa exigência em frio, como 'Misty' e 'O'Neal'. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção inicial de 'Misty' e 'O'Neal' sob produção orgânica. O experimento foi conduzido em Chapecó, altitude de 630 m, em unidade de produção orgânica de agricultor. O plantio foi realizado em agosto/11, espaçamento de 4 x 1,5 m. O número e a massa de frutos, a massa média e massa individual dos frutos foram avaliadas até o quarto ano. A cultivar Misty foi mais produtiva independente do ano. As épocas de colheita foram semelhantes entre as cultivares. A massa de frutos não foi diferente entre cultivares, mas aumentou com o passar dos anos, de 1,25 a 1,76 g. No terceiro ano, 'O'Neal' produziu frutos maiores que 1 g em maior proporção, apesar da menor produção global. Conclui-se que a produção inicial de 'Misty' é maior que 'O'Neal' em manejo orgânico, sob condições de Chapecó.

PALAVRAS-CHAVE: *Vaccinium*; produção; sólidos solúveis; Agroecologia.

ABSTRACT: Blueberries are very appreciated by their exotic flavor, nutraceutical properties and economic value. The southern highbush group (*Vaccinium* sp.) has varieties with low cold requirement, such as 'Misty' and 'O'Neal'. The objective of this work was evaluating the initial production of 'Misty' and 'O'Neal' under organic management. An experiment was conducted in Chapecó, at 630 m above sea level, in an organic farm. Planting was performed in August 2011, spaced 4 x 1.5 m. Number and mass of total and individual fruits were evaluated until the fourth year. The cultivar Misty was more productive, regardless the year, and the harvesting times were similar among cultivars. Fruit mass was not different among cultivars. The mass increased along the years from 1.25 to 1.76 g per fruit. In the third year, fruits heavier than 1 g produced by 'O'Neal' 'O'Neal' produced fruits heavier than 1 g in bigger proportion, besides its smaller total production. In conclusion, the initial production of 'Misty' is bigger than of O'Neal under organic production in Chapecó.

KEYWORDS: *Vaccinium*; yield; soluble solids; Agroecology.

Correspondência para: eduardobruagnara@epagri.sc.gov.br

Aceito para publicação em: 09/11/2015

O mirtilo é fruto pouco consumido no Brasil, mas muito apreciado por seu sabor exótico e pelo valor econômico. A ele são atribuídas propriedades medicinais pela presença de antocianinas, por isso é conhecido como fonte de longevidade (MADAIL e SANTOS, 2004; YI et al., 2005; ANTUNES, 2007). Este fato associado à pequena oferta faz com que seu preço de venda seja maior do que a maioria das outras frutas. Em Santa Catarina, há 23 produtores que cultivam cerca de 20 hectares de mirtilo, 17 deles na região do Planalto-Sul (BORCHARDT et al., 2013).

A maioria das cultivares de mirtilheiro pertence às espécies *Vaccinium corymbosum* L. (grupo *highbush*), *V. ashei* R. (grupo *rabbiteye*) e *V. angustifolium* Air. (grupo *lowbush*), que são originárias da América do Norte (RETAMALES e HANCOCK, 2012). O grupo southern highbush compreende cultivares híbridas de menor exigência em frio. 'Misty' e 'O'Neal' são cultivares desse grupo, e estão entre as mais cultivadas na Argentina, no Chile, na África do Sul, na China, no Japão, na Nova Zelândia, na Europa e nos Estados Unidos (RETAMALES e HANCOCK, 2012). Essas cultivares foram introduzidas no Brasil em 2000 e são de domínio público (CANTUARIAS-AVILÉS et al., 2014).

'Misty' e 'O'Neal' apresentam baixa exigência de frio hibernal com mínimo de 150 e 400 h, respectivamente (RETAMALES e HANCOCK, 2012). Na região da Andaluzia, Espanha, 'Misty' produziu frutos mais leves, com menor acidez titulável e sólidos solúveis que 'O'Neal' (MOLINA et al., 2008). De acordo com Lyrene e Williamson (1997), o principal defeito de 'Misty' é o excessivo número de flores produzidas, acima da capacidade de suporte da planta. Por outro lado, 'O'Neal' apresenta período de produção mais longo, quando sua exigência em frio não é totalmente atendida.

A produção de "pequenas frutas" – amora, morango, framboesa, mirtilo, entre outras - é apropriada à agricultura familiar. Da mesma forma, a produção orgânica é uma estratégia perfeitamente adequada às condições socioeconômicas, edafoclimáticas, produtivas e mercadológicas do Estado de Santa Catarina e regiões adjacentes do Rio Grande do Sul e Paraná, onde se encontra um dos maiores aglomerados de agricultores familiares da América. Oferece vantagens de ordem ambiental, econômica e de saúde pública. Em 2010, Santa Catarina contava com 603 produtores orgânicos, cujo valor bruto da produção foi de cerca de 13 milhões de reais (ZOLDAN e MIOR, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade dos frutos das cultivares de mirtilheiro 'Misty' e 'O'Neal' sob condições de produção orgânica em

Chapecó, SC.

O experimento foi executado no município de Chapecó, SC, em unidade de produção agrícola familiar que possui certificação de produção orgânica pelo Sistema Participativo de Garantia. O local está em altitude de 630 m, clima Cfa (classificação de Köppen), e apresenta disponibilidade média de 251 a 300 h de frio (<7,2°C) (WREGGE et al., 2011). Foram constituídas cinco repetições de três plantas para cada cultivar, em delineamento inteiramente casualizado. O solo onde o experimento foi implantado tinha, no momento do plantio, as seguintes propriedades: 51% de argila, 1,9% de matéria orgânica, pH 4,4, 4,1 mg dm⁻³ de P₂O₅, 63,9 mg dm⁻³ de K₂O, 0,8 cmol_c dm⁻³ de Ca, 0,3 de Mg e 4,7 de Al. O nível de P foi corrigido com a aplicação de 150g de fosfato natural por metro quadrado (COMISSÃO..., 2004). O plantio das mudas foi realizado em 9 de agosto de 2011. Nesse momento foi realizada uma adubação com 500 g planta⁻¹ de fertilizante orgânico (2,68% N, 5,8% P₂O₅, 1,93% 4,1% K₂O, 8,62% Ca e 0,87% Mg). Em janeiro de 2012 foram aplicados 400 g planta⁻¹ do mesmo fertilizante. Em agosto de 2012 e janeiro de 2013 foram aplicados 500 e 460 g planta⁻¹, respectivamente. Em agosto de 2013 foram aplicados 560 g planta⁻¹, em janeiro de 2014 450 g planta⁻¹. Em agosto de 2014 foram aplicados 660 g planta⁻¹.

O espaçamento utilizado foi de 4 m entre linhas e 1,5 m entre plantas. Não foi realizada irrigação suplementar. Foram realizadas capinas periódicas para controle de plantas espontâneas em uma faixa de 0,7 m para cada lado da linha de plantas, depositando a palha como cobertura morta. O manejo fitossanitário foi para manejo de formigas cortadeiras com aplicações de isca tóxica. Também foram realizadas podas de encurtamento e desbaste de hastes após a colheita.

Com o início da maturação dos primeiros frutos foram realizadas a contagem e pesagem dos frutos maduros, uma a três vezes por semana, até o quarto ano. O número e a massa de frutos produzidos e a massa média dos frutos foram analisados por uma análise de variância em esquema fatorial (2 cultivares x 4 safras – três safras normais e uma extemporânea). Quando houve efeito significativo de safras as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Em parte das colheitas (cinco em 2013 e três em 2014, selecionadas ao acaso) foi avaliado o tamanho individual dos frutos, em amostras de até 20 frutos, conforme a disponibilidade na data. Foram calculadas as frequências dos pesos nas categorias < 1 g, 1-1,99 g e > 1,99 g. As frequências foram comparadas pelo teste G com correção de Williams pelo aplicativo Bioestat 5.0. Avaliou-se o teor

de sólidos solúveis totais do suco, em amostra de 10 frutos completamente coloridos (azul ou violeta) por parcela. As médias das cultivares foram comparadas por análise de variância considerando a data de análise um fator aleatório. As análises de variância foram realizadas através do aplicativo R 3.1.0.

A época de colheita variou entre os anos (Figura 1). As safras normais iniciaram no terceiro decêndio de setembro e se estenderam até o mês de dezembro. A colheita iniciou em 21/09/2012, 23/09/2013 e 01/10/2014 e foi finalizada em 10/12/2012, 12/12/2014 e 23/11/2014. Porém, enquanto nas safras do anos 2 e 4 a maior parte dos frutos foi colhida em outubro, na safra 3 a concentração se deu em novembro. A época de colheita observada em Chapecó foi mais precoce do que a observada em Pelotas com variedades do grupo *rabbiteye*, que foram colhidas de dezembro a janeiro (ANTUNES et al., 2008). Apesar do grupo *rabbiteye* ter comportamento diferente do *southern highbush*, espera-se maior precocidade do último em Chapecó, devido às

temperaturas menores que ocorrem em Pelotas. A normal climatológica da temperatura média do ar de setembro a novembro em Pelotas é de 13,6 °C, enquanto em Chapecó é 19,1 °C. Ao mesmo tempo, a normal do número de horas de frio de maio a setembro (abaixo de 7,2 °C, é de 476 h em Pelotas e 322 em Chapecó (WREGE et al., 2011).

No segundo ano, quando se completavam 22 meses desde a implantação, iniciou-se a colheita de uma safra extemporânea das duas cultivares, que se estendeu até o mês de agosto do mesmo ano. Uma possível explicação é o fato de que em condições de clima temperado 'O'Neal' apresenta dois fluxos de crescimento e dois períodos de diferenciação de gemas, o primeiro no final de dezembro, o que garante gemas para florescimento extemporâneo no outono (PESCIE et al., 2011), o que provavelmente ocorre também com 'Misty'. Apesar da safra extemporânea, as plantas voltaram a produzir a partir de setembro daquele ano e nos subsequentes.

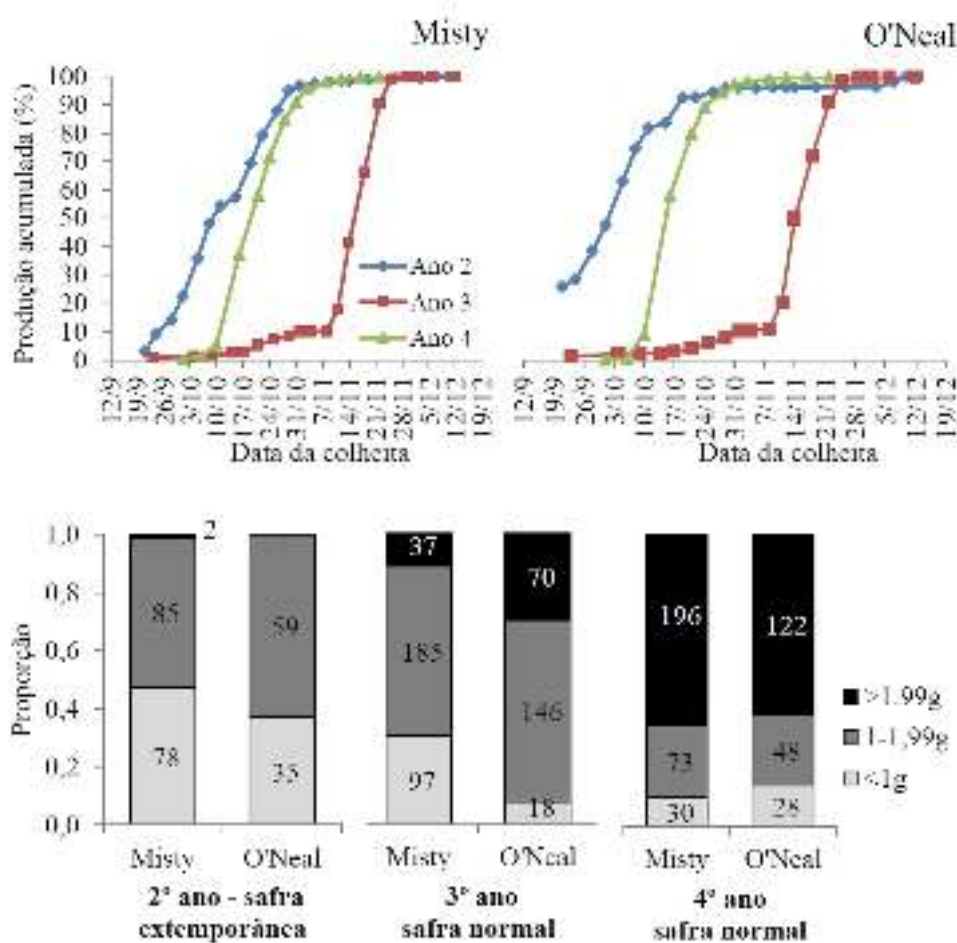


Figura 1 – Acima, produção relativa acumulada de mirtilheiros 'Misty' e 'O'Neal' em Chapecó – SC, nas safras de época normal do segundo ao quarto ano. Abaixo, a frequência relativa de frutos nas classes de massa individual: menor que 1 g, de 1 a 1,99 g e maior que 1,99 g (safra extemporânea do 2º ano após o plantio e safras do terceiro e quarto anos) – Chapecó - SC.

Houve efeito significativo do fator cultivar e do fator safra no número e na massa de frutos produzidos por hectare, sem interação significativa. As produções da primeira safra e da safra extemporânea não diferiram entre si, mas foram significativamente menores que as safras subsequentes (Tabela 1). Também as safras dos anos 3 e 4 não foram diferentes entre si. Observou-se uma tendência de aumento da produtividade ao longo do tempo, como é esperado pelo aumento do volume de copa das plantas ao longo dos primeiros anos. Em Pelotas, RS, as duas cultivares produziram já no ano subsequente ao plantio, mas não retornaram a produzir no ano posterior, provavelmente pela falta de frio hibernal (PASA et al., 2014).

A cultivar Misty produziu maior número e massa de frutos por hectare, nas safras consideradas (Tabela 1). Na safra normal do ano 2, a cultivar O'Neal produziu 25 kg ha⁻¹, enquanto a 'Misty' alcançou 33 kg ha⁻¹. Já no último ano 'Misty' produziu 709 mil frutos por hectare, contra apenas 261 mil da 'O'Neal', o que garantiu à 'Misty' mais do que o dobro de produção de massa de frutos da 'O'Neal'. Segundo Maust et al. (1999), 'Misty' emite mais flores por unidade de comprimento de ramo do que outra cultivares do grupo *southern highbush*, o que explica em parte o maior número de frutos produzidos. As médias observadas no ano subsequente ao plantio são inferiores às observadas em Pelotas, porém, naquele caso, as plantas não produziram no ano

seguinte (PASA et al., 2014). Segundo os autores, o fato se deveu à falta de frio hibernal para quebra de dormência. A cultivar "Misty" apresenta menor exigência de frio (150h) do que 'O'Neal' (400h) (RETAMALES e HANCOCK, 2012), o que pode explicar o menor rendimento obtido com 'O'Neal', já que Chapecó se localiza em região com acúmulo médio de 300 h (WREGGE et al., 2011).

O mirtilheiro pode atingir produtividade de 6 a 10 t ha⁻¹ (FACHINELLO, 2008). Porém, em Pelotas, Antunes et al. (2008) observaram produtividade anual de até 3,7 t ha⁻¹ em manejo agroecológico. Radünz et al. (2014) avaliaram a produtividade superior a 3 kg planta⁻¹ do grupo *rabbiteye*, porém não especificaram o espaçamento de plantio, no espaçamento testado, essa produção equivaleria a 5 t ha⁻¹.

A massa média dos frutos produzidos foi afetada apenas pelo fator safra. Os menores frutos foram colhidos na safra extemporânea, quando a média foi 0,95 g (Tabela 1). Mesmo assim, para a cultivar Misty, essa massa é superior a observada em Pelotas, RS, na primeira safra normal (PASA et al., 2014). Considerando apenas as safras normais, houve um crescimento significativo da massa média da safra do ano 2 para o ano 4, quando os frutos apresentaram massa média de 1,56 g. Na Espanha, 'Misty' produziu frutos de 0,92 g em média (duas primeiras safras de época normal), inferior a 'O'Neal' (MOLINA et al., 2008), mas ambas as médias

Tabela 1 – Produção de frutos produzidos por mirtilheiros 'Misty' e 'O'Neal' nas safras normais do segundo ao quarto ano, incluindo uma safra extemporânea (2-E), em sistema de produção orgânica, em Chapecó – SC (2012 a 2014).

Cultivar	Ano/Safra				C.V.
	2	2-E	3	4	
<i>Número de frutos² (1.000 ha⁻¹)</i>					
Misty	30,00 aB ¹	34,56 aB	397,17 aA	709,00 aA	12,94
O'Neal	17,22 bB	18,44 bB	199,89 bA	261,00 bA	
<i>Massa de frutos² (kg ha⁻¹)²</i>					
Misty	32,91 aB ¹	31,63 aB	538,24 aA	1.064,75 aA	14,44
O'Neal	25,46 bB	17,37 bB	296,04 bA	413,41 bA	
<i>Massa média dos frutos (g)</i>					
Misty ou O'Neal	1,25 B ¹	0,95 C	1,43 AB	1,56 A	17,23

¹ Médias da mesma variável seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si (Teste F e Tukey, respectivamente, p<0,05). ² Análise realizada após transformação pelo expoente λ=0,2 (sugerido pelo teste Box-Cox) para adequação de dados.

foram menores em relação às observadas em Chapecó (Tabela 1).

Na safra extemporânea houve predomínio e equilíbrio entre as frequências de frutos nas duas categorias de menor peso (Figura 1), sem diferença entre cultivares (Teste G; $p=0,10$). Já no terceiro ano, a maior parte dos frutos pesaram entre 1,0 e 1,99 g, e 'O'Neal' produziu maior proporção de frutos maiores que 1,99 g que 'Misty', em detrimento dos menores (Teste G; $p<0,01$). Essa diferença pode ser devida a produção global das cultivares, que foi menor na 'O'Neal' reduzindo a competição entre frutos por foto-assimilados. No quarto ano as proporções foram semelhantes (Teste G; $p=0,37$). A proporção de frutos grandes aumentou com o aumento da idade do pomar.

Não foi observada diferença significativa ($p=0,42$; $F=0,67$) entre cultivares quanto ao teor de sólidos solúveis do suco dos frutos. As médias observadas foram 11,9 e 12,2° Brix, respectivamente, para 'Misty' e 'O'Neal'. Os valores são menores que os observados por Pasa et al. (2014), mas concordam na ausência de diferenças entre as cultivares. Já Molina et al. (2008) verificaram que 'O'Neal' produz frutos com 9,8° Brix na Espanha, menor que 'Misty'. É possível que as diferenças entre os experimentos estejam relacionadas ao ponto de colheita dos frutos, que é baseado na avaliação subjetiva da coloração.

Apesar das vantagens apresentadas pela cultivar Misty nas condições do experimento, cabe ressaltar que as avaliações precisam ser continuadas até o pomar adulto para se indicar uma cultivar em detrimento da outra. Além disso, em *V. corymbosum* 'Sharpblue' a polinização cruzada aumentou o tamanho dos frutos em 14 % (LANG e DANKA, 1991). Assim, o cultivo de uma das duas cultivares de forma isolada poderia trazer resultados diferentes.

Conclui-se que para produção orgânica nas condições agroclimatológicas de Chapecó, SC, a produção acumulada de três safras consecutivas do mirtilheiro 'Misty' é superior a cultivar 'O'Neal', mas o teor de sólidos solúveis totais do suco e o tamanho médio dos frutos são semelhantes. A colheita de 'Misty' e 'O'Neal' ocorre de 21 de setembro a 10 de dezembro.

Referências Bibliográficas

- ANTUNES, L.E.C. Introdução. In.: **Sistema de produção de mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado – Sistemas de Produção, 8). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mirtilo/SistemaProducaoMirtilo/introducao.htm>>.
- Acesso em: 28 setembro 2009.
- ANTUNES, L.E.C. et al. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.8, p.1011-1015, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2008000800009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 maio. 2015.
- BORCHARDT, I. et al. (Coord.). **Fruticultura catarinense em números - 2012/13**. Florianópolis: Epagri, 2013. 61p. <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Producao_fruticultura_Santa%20Catarina_2013.pdf>. Acesso em: 18 set. 2014.
- CANTUARIAS-AVILES, T. et al. 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?pid=S0100-29452014000100015&script=sci_arttext>. Acesso em: 15 maio. 2015.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC – CQFS – RS/SC. **Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 2004. 400p.
- FACHINELLO, L.C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.285-576, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000200001>>. Acesso em: 13 maio. 2015.
- LANG G.A., DANKA R.G. Honey-bee-mediated cross-versus self-pollination of 'Sharpblue' blueberry increases fruit size and hasten ripening. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.116, n.5, p.770-773, 1991. Disponível em: <<http://journal.ashspublications.org/content/116/5/770.full.pdf>>. Acesso em 12 maio. 2015.
- LYRENE, P.M.; WILLIAMSON, J.G. Highbush blueberry varieties for Florida. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v.110, p.171-174, 1997. Disponível em: <<http://fshs.org/proceedings-o/1997-vol-110/171-174%20%28LYRENE%29.pdf>>. Acesso em: 25 abril. 2015.
- MADAIL, J.C.M.; SANTOS, A.M. Aspectos econômicos. In: RASEIRA, M. do C.B; ANTUNES, L.E.C. **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.67-67. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 121).

- MAUST, B.E. et al. Flower bud density affects vegetative and fruit development in field-grown southern highbush blueberry. **Hortscience**, v.34 n.4, p.607–610, 1999. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/34/4/607.full.pdf+html>>. Acesso em: 15 maio. 2015.
- MOLINA, J.M. et al. Fruit quality parameters of some southern highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) grown in Andalusia (Spain). **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.6, n.4, p.671-676, 2008. Disponível em: <<http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/359>>. Acesso em: 12 maio. 2015.
- PASA, M.S. et al. Desempenho de cultivares de mirtilheiros dos grupos rabbiteye e highbush em função da cobertura de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, n.1, p.161-169, 2014.
- PESCIE, M. et al. Flower bud initiation in southern highbush blueberry cv. O'Neal occurs twice per year in temperate to warm temperate conditions. **Journal of Applied Horticulture**, v.13, n.1, p.8-12, 2011. Disponível em: <<http://horticultureresearch.net/highbushblueberry.pdf>>. Acesso em: 12 maio. 2015.
- RADÜNZ, A.L. et al. Efeito da época de poda na produção e qualidade de frutos de mirtilheiro. **Bragantia**, v.73, n.1, p.45-49, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052014000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 junho. 2015.
- RETAMALES, J.B.; HANCOCK. J.F. **Blueberries**. Wallingford: CAB International, 2012. Cap. 1, p.1-18.
- YI, W. et al. Phenolic Compounds from Blueberries Can Inhibit Colon Cancer Cell Proliferation and Induce Apoptosis. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.53, n.18, p.7320-7329, 2005. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf051333o>>. Acesso em: 10 setembro. 2015.
- WREGE, M.S. et al. **Atlas climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336p.
- ZOLDAN, P.C.; MIOR, L.C. **Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. 94p. (Epagri. Documentos, 239).