

Influência da poda no teor de compostos bioativos e na produção de mirtilos cv. O'Neal

De Moura, Gisely Correa^{1,4}; Luciano Picolotto²; Marcia Vizzotto³; Luis Eduardo Corrêa Antunes³

¹Bolsista Pós-Doutorado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, PR, Brasil; ²Bolsista PNPd/Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS; ³Embrapa Clima Temperado. Bolsista CNPq, BR 392, Km 78, 96001-970, Pelotas, RS, Brasil; ⁴correa.gisely@gmail.com

De Moura, Gisely Correa; Luciano Picolotto; Marcia Vizzotto; Luis Eduardo Corrêa Antunes (2017) Influência da poda no teor de compostos bioativos e na produção de mirtilos cv. O'Neal. Rev. Fac. Agron. Vol 116 (2): 201-205.

A poda pode influenciar o rendimento e o tamanho dos mirtilos, e a sua intensidade depende da cultivar, da idade, do número de ramos produtivos, do sistema de condução, do vigor e do hábito de crescimento da planta. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de intensidades de poda no teor de compostos bioativos e na produção de mirtilos cv. O'Neal. As diferentes intensidades de poda foram: sem poda; poda leve; poda convencional testemunha e poda drástica. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições. A poda foi realizada no ano de 2010 e 2011. Foram avaliadas a produção total de frutos, tamanho de frutos, compostos bioativos como compostos fenólicos, antocianinas totais e atividade antioxidante. As diferentes intensidades de poda não exerceram influência sobre a produção e tamanho de frutos, porém houve tendência de crescimento dos teores de compostos bioativos quanto mais drástica foi a poda.

Palavras-chave: *Vaccinium*, manejo, qualidade de fruto, alimentos funcionais.

De Moura, Gisely Correa; Luciano Picolotto; Marcia Vizzotto; Luis Eduardo Corrêa Antunes (2017) Pruning influence on bioactive compounds and production of blueberries cv. O'Neal. Rev. Fac. Agron. Vol 116 (2): 201-205.

Pruning can influence blueberries yield and fruit size, and its intensity depends on cultivar, plant age, number of canes, plant conduction system, vigor and vegetative habit. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of pruning intensity on yield and quality of fruits on O'Neal blueberries plants. The treatments were: absence of pruning; light pruning; regular pruning and drastic pruning. The experimental design was a randomized block with four replications. The experiments were conducted in 2010 and repeated in 2011. The different intensities of pruning had no influence on the fruit production and size, but there was a tendency of growth of the bioactive compounds contents, the more drastic the pruning was.

Key words: *Vaccinium*, cultural practices, fruit quality, functional food.

INTRODUÇÃO

Espécie arbustiva típica de clima temperado, o mirtilheiro (*Vaccinium* spp.) foi domesticado no início do século XX no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Retamales & Hancock, 2012). Ainda pouco conhecida no Brasil, porém com grande potencial produtivo, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, devido ao clima temperado (Raseira & Antunes, 2006), a sua produção ainda é restrita à poucas áreas (Strik, 2007), mas podem ser incrementadas como alternativa econômica, especialmente em pequenas propriedades (Wagner Junior et al., 2004) tendo uma promissora perspectiva de cultivo. Apesar do hábito dos consumidores ainda estar reprimido, a tendência da compra de produtos saudáveis e de alto potencial antioxidante têm favorecido o consumo das pequenas frutas, entre elas, o mirtilo (Giongo & Bergamin, 2003; Kalt et al., 2007).

Desde a implantação do pomar de mirtilheiro, a poda é feita para favorecer melhor desenvolvimento vegetativo, proporcionando produção aos três anos de idade. Na sequência, as intervenções de poda são realizadas no inverno (poda seca) e no verão (poda verde) (Bounous, 2009), tendo como objetivo equilibrar a parte aérea da planta, com o desenvolvimento das raízes e a produção de frutos, pois grande quantidade de ramos resultará numa grande produção de frutos, porém com qualidade inferior (Serrado et al., 2010). A relação entre o rendimento total e o tamanho de frutos é conhecida, ou seja, uma diminuição no tamanho dos frutos com o aumento da carga produtiva (Yarborough, 2006).

Para manter rendimentos estáveis e um bom calibre dos mirtilos, ano após ano, durante os 25 ou 30 anos de exploração, pode ser necessária uma poda leve quando as plantas são jovens, aumentando a intensidade da poda de acordo com a maturação da planta (Trehane, 2004). De modo geral para produção com desenvolvimento satisfatório do fruto, deve existir equilíbrio entre as gemas vegetativas e reprodutivas, para que o rendimento seja maximizado e os frutos atinjam alta qualidade (Pasa et al., 2011; Rufato et al., 2012).

Albert et al. (2010) relataram que em três anos de produção, as plantas podadas drasticamente têm o mesmo rendimento que as não podadas, mas quatro anos depois o rendimento da planta podada foi maior, segundo estes autores. Ou seja, a intensidade da poda depende da cultivar, da idade, do número de pernadas/ramificações existentes, do sistema de condução da planta, do vigor e do hábito de vegetação. Ramos com mais de cinco anos são menos produtivos e podem ser eliminados para que ocorra uma renovação da planta (Shutak & Gouch, 1982), além de alterar a sua forma natural a fim de torná-la de menor porte, com melhor iluminação e arejamento, regularizando a produção para obter frutos de boa qualidade, além de manter a sua sanidade e vigor (Filho et al., 2011). Segundo Radünz et al. (2014), o potencial antioxidante e nutracêutico no mirtilheiro pode ser influenciado pela severidade da poda nas plantas, principalmente em função do impacto na produção e dos efeitos do aumento da radiação solar incidente sobre os frutos.

Wolfe et al. (2008) avaliaram a atividade antioxidante

de 25 tipos de frutas comumente consumidas nos EUA, e concluíram que o mirtilo é uma das frutas com maior atividade antioxidante. O consumo de suplementação de suco de mirtilo em ciclistas treinados limitou o estresse oxidativo gerado pelo exercício físico, provavelmente, pelo aumento da capacidade antioxidante endógena e pelos marcadores de peroxidação lipídica e protéica se mostrarem inalterados (Meirelles, 2011).

Porém com relação ao cultivo do mirtilheiro cv. O'Neal, ainda há necessidade de estudos sobre práticas de cultivo, neste sentido o objetivo foi o avaliar o efeito da intensidade de poda na produção e no teor de compostos bioativos em frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma propriedade comercial localizada no município de Morro Redondo, RS, Brasil, nos anos de 2010 e 2011, no mês de setembro. Foram utilizados mirtilheiros cv. O'Neal com quatro anos de idade. O espaçamento de plantio foi de 0,90 m x 3 m. As diferentes intensidades de poda avaliadas foram: testemunha (sem poda); poda leve (retirada de ramos secos e mal localizados); poda regular (poda intermediária entre a leve e a drástica); e poda drástica (retirada dos ramos baixos, secos, mal formados e mal localizados, além de priorizar ramos de maior diâmetro).

As variáveis avaliadas foram: produção e tamanho dos frutos, e compostos bioativos, como teor de compostos fenólicos, antocianinas totais e atividade antioxidante.

A produção foi quantificada por meio da pesagem da colheita total das quatro repetições, cada uma delas com duas plantas, realizadas nos dois anos de produção avaliados, estimando-se assim a produtividade por meio da multiplicação da produção por planta pelo número de plantas por hectare. O tamanho dos frutos foi mensurado em uma amostra de 10 frutos por unidade experimental realizada na região equatorial dos mesmos, com auxílio de um paquímetro digital em milímetros. Para a massa média de frutos utilizou-se 20 frutos por parcela e a média destes frutos resultou na massa unitária, expressa em gramas.

Na determinação de compostos fenólicos, antocianinas totais e atividade antioxidante, 200 g de frutos foram colhidos próximo ao pico da colheita nos ciclos produtivos 2011/2012 e congelados a -18°C até o momento da análise. Para preparar o extrato os frutos foram cortados ainda congelados em pequenos pedaços, e 5 g de amostra foram homogeneizadas em ultra-turrax com 15 mL de metanol acidificado com HCl 1,5N. Para a obtenção do extrato, as amostras foram centrifugadas por 20 min a 5,000 rpm, em centrífuga refrigerada a -4°C até total separação do material sobrenadante.

A quantificação de antocianinas totais foi realizada pelo método adaptado de Fuleki & Francis (1968). A leitura das amostras foi realizada a 535 nm em espectrofotômetro (Genisys 10 UV Thermo Spectronic). Os resultados foram calculados por meio da curva padrão de cianidina-3-glicosídeo e expressos em cianidina-3-glicosídeo por 100 g de amostra.

Para compostos fenólicos totais, uma alíquota de 250

µL de extrato foi diluída em 4 mL de água destilada. Simultaneamente, um controle foi preparado contendo 250 µL de metanol. Cada amostra e o controle foram combinados com 250 µL do reagente Folin-Ciocalteu 0,25N (Swain & Hillis, 1959) e reagiram por 3 minutos antes de adicionar 500 µL de Na₂CO₃ 1N. A reação ocorreu por 2 h à temperatura ambiente na ausência de luz direta e a absorbância foi medida a 725 nm. Os resultados foram calculados através de uma curva padrão de ácido clorogênico e expressos em mg de ácido clorogênico por 100 g.

A atividade antioxidante frente ao radical DPPH, foi quantificada com uma alíquota de 10 µL do extrato combinada com 3800 µL da solução de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) (Brand-Williams et al., 1995), completando o volume para 4,0 mL com metanol. Um controle foi preparado simultaneamente com 200 µL de metanol. As leituras foram realizadas após 24 h de reação em espectrofotômetro a 515 nm e calculada através de uma curva padrão de Trolox e expressa em mg de equivalente ao Trolox por 100 g de amostra.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, com duas plantas por parcela. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando significativos, ao teste de Tukey para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intensidade de poda não alterou a produção e a produtividade nos dois ciclos produtivos avaliados (Tabela 1), indicando assim que a poda pode estar relacionada com o aspecto produtivo, mas sua influência depende também da cultivar e das condições climáticas do ciclo avaliado.

Porém a diferença de massa entre os tratamentos pode ser considerada, por exemplo: há 16 gramas de diferença entre sem poda e poda testemunha e 11 gramas com poda drástica, o que representa 35% e 23% menos que as plantas que não receberam poda no primeiro ano. Estes valores podem ser considerados e estes tipos de podas recomendados. Hanson (2006), obteve redução da produção de mirtilos, que

algumas vezes pode ocorrer quando utilizado diferentes poda drástica. Em amoreira-preta cv. Tupy, o aumento da intensidade de poda também promoveu a redução do número de hastes e o aumento da produção (Tullio & Ayub, 2013).

Radünz et al. (2014) destacam que a produção pode ter relação com a permanência de maior número de ramos na planta, convergindo para o maior número de gemas floríferas, conseqüentemente apresentando o maior número de frutos. Segundo Spiers et al. (2002), a retirada de até 25% da parte superior dos ramos pode ser realizada sem reduzir o rendimento dos frutos.

Alguns estudos mostram que a poda pode não ter efeito algum sobre a redução do rendimento ou, em alguns casos, pode aumentá-lo (Strik et al., 2003; Pescie et al., 2011), pois as plantas podadas apresentam maior copa do que as plantas não podadas, podendo favorecer a produção de frutos (Albert et al., 2010).

Essa diversidade dos resultados sugere que, para a definição da intensidade de poda, devem ser levados em consideração vários fatores, entre eles os edafoclimáticos e genéticos. Para mirtilheiros cv. Northblue, a poda severa é mais adequada para obtenção de maior rendimento de frutos (Albert et al., 2010), fato que não foi observado para a cv. O'Neal nos dois ciclos avaliados.

A poda não interferiu no tamanho dos frutos nos dois ciclos produtivos avaliados (Tabela 2). De acordo com Molina et al. (2008) o calibre e massa de frutos é de 1,2 g e 1,3 cm para o mirtilo cv. O'Neal, dados semelhantes aos reportados neste trabalho.

O tamanho e o número de frutos produzidos pelos mirtilheiros de diversas cultivares, dentre elas O'Neal, Star e Elliott, são afetados pelos tratamentos de poda, seja tipos de poda ou intensidade, interferindo na carga de frutos e conseqüentemente em seu tamanho (Bañados et al., 2009). Para a cv. O'Neal, os frutos produzidos em plantas podadas pesaram 1,38 g, enquanto os frutos produzidos em plantas não podadas pesaram 1,17 g (Pescie et al., 2011), e possivelmente a poda mais intensa favoreça a distribuição dos fotoassimilados em função do menor número de frutos e promove aumento do tamanho dos mesmos, o que reduzirá o rendimento, pois o tamanho compensa a quantidade.

Tabela 1. Produção e produtividade de mirtilheiros cv. O'Neal submetidos a intensidades de poda, ciclos produtivos 2010/2011 e 2011/2012. Pelotas, 2013. Médias (±desvio padrão médio) seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si na coluna pelo teste pelo Tukey (P<0,05). *Poda realizada no pomar pelo proprietário, poda convencional.

Intensidade poda	Produção por planta (g)	Produtividade e (kg ha ⁻¹)	Produção por planta (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
	2010/2011		2011/2012	
Sem poda	47,88±15,77 a	175,58 a	159,58±35,37 a	585,18 a
Poda leve	39,64±12,66 a	145,36 a	132,12±47,11 a	484,48 a
Poda testemunha*	31,18±18,12 a	114,34 a	103,92±31,90 a	381,07 a
Poda drástica	36,91±12,34 a	135,35 a	123,02±35,19 a	451,11 a
C.V. (%)	28,89	28,89	25,68	25,68

A poda apresenta relação entre o rendimento total e o tamanho de frutos. Uma diminuição no tamanho dos frutos com o aumento da carga produtiva é um fato conhecido em mirtilos (Yarborough, 2006), ou seja, ao reduzir a carga produtiva a tendência é obter frutos de maior tamanho, porém a cv. O'Neal apresentou baixa produção e não houve efeito no tamanho de frutos.

Houve diferença na concentração de antocianinas com as intensidades de poda, tendo a poda drástica o melhor resultado, seguido pela poda convencional ou testemunha. A poda leve não diferiu do tratamento sem poda. A concentração de compostos fenólicos foi maior com a poda drástica e testemunha que não diferiram entre si. A menor média foi obtida com a poda leve. A atividade antioxidante não foi alterada com as intensidades de poda. O aumento de antocianinas e compostos fenólicos nos tratamentos T3 e T4 também podem estar relacionados a menor quantidade de frutos por planta e aos frutos terem maior tamanho, com isso podem receber mais luminosidade (Tabela 3).

O conteúdo de compostos fenólicos totais, incluindo as antocianinas, contribuem para a atividade antioxidante do mirtilo. A síntese destes compostos pode ser influenciada por diversos fatores como genótipo, variações ambientais, tipo de solo e práticas de cultivo (Sellappan et al., 2002; Kalt et al. 2003; Zheng & Wang, 2003; Wang et al., 2008; Giovanelli & Buratti 2009). Nesse contexto, observando os dados encontrados nas Tabela 3, pode-se incluir o manejo da poda como fonte de variação.

CONCLUSÃO

As diferentes intensidades de poda não exerceram influência sobre a produção e tamanho de frutos do mirtilo cv. O'Neal, porém houve tendência de crescimento dos teores de compostos bioativos quanto mais drástica foi a poda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albert, T., K. Karp, M. Starast & T. Paal. 2010. The effect of mulching and pruning on the vegetative growth and yield of the half-high blueberry. *Agronomy*

Research, (8)1: 759–769.

Bañados, P., P. Uribe & D. Donnay. 2009. The Effect of Summer Pruning Date in 'Star', 'O'Neal' and 'Elliott'. *Acta Horticulturae*, (810): 501-508.

Bounous, G. 2009. Piccoli frutti. Mirtili, lamponi, ribes, uvaspina. Come coltivarli, raccogliarli e utilizzarli. Edagricole. Bologna. 393 p.

Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier & C. Berset. 1995. Use of a Free Radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie* (28): 25-30.

Filho, J.A.S., R.B. Medina & S.R. Silva. 2011. Poda de Árvores Frutíferas. ESALQ/USP. Piracicaba. 285p.

Fuleki, T. & F.J. Francis. 1968. Quantitative methods for anthocyanins 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *Journal of Food Science*. (33): 72-77.

Giongo, L. & A. Bergamin. 2003. Piccoli frutti, i buoni risultati del modello trentino. *Frutticoltura* (65)1: 19-23.

Giovanelli, G. & S. Buratti. 2009. Comparison of polyphenolic composition and antioxidant activity of wild Italian blueberries and some cultivated varieties. *Food Chemistry* (112): 903-908.

Hanson, E.J. 2006. Nitrogen Fertilization of Highbush Blueberry. In: *Proceedings on Vaccinium Culture*, 8 (Ed) FONSECA, L. L. et al. *Acta Horticulturae* (715): 347-341.

Kalt, W., C. Lamand, D.A.J. Ryan, J.E. McDonald, H.Donner & C.F. Forney. 2003. Oxygen radical absorbing capacity, anthocyanin and phenolic content of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) during ripening and storage. *Journal of the American Society for Horticultural Science* (128)6: 917-923.

Kalt, W., J.A. Joseph & B. Shukitt-Hale. 2007. Blueberries and human health: a review of current research *Journal American Pomological Society* (61)3: 151-160.

Meirelles, P.C. 2011. Efeitos da suplementação de suco de mirtilo e exercício físico em marcadores de estresse oxidativo em indivíduos treinados. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, Área de Concentração em Atividade Física, Saúde e Desempenho, da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Tabela 2. Massa do fruto (g) e diâmetro médio transversal (mm), em mirtilos cv. O'Neal submetidos a diferentes intensidades de poda, ciclo produtivo 2010/2011 e 2011/2012. Pelotas, 2013. Médias (\pm desvio padrão médio)^{ns} não significativo, pelo teste pelo Tukey ($P < 0,05$). *Poda realizada no pomar pelo proprietário, poda convencional.

Intensidade poda	Massa (g)	Diâmetro (mm)	Massa (g)	Diâmetro (mm)
	2010/2011		2011/2012	
Sem poda	1,52 \pm 0,18 ^{ns}	14,68 \pm 0,68 ^{ns}	1,25 \pm 0,04 ^{ns}	13,69 \pm 0,20 ^{ns}
Poda leve	1,64 \pm 0,07	15,75 \pm 0,29	1,26 \pm 0,12	13,55 \pm 0,73
Poda testemunha*	1,29 \pm 0,12	14,38 \pm 0,31	1,32 \pm 0,15	13,82 \pm 0,49
Poda drástica	1,42 \pm 0,05	15,73 \pm 0,59	1,47 \pm 0,08	13,36 \pm 0,45
C.V. (%)	16,81	4,3	10,24	6,5

Tabela 3. Concentração de antocianinas totais, compostos fenólicos e atividade antioxidante em frutos de mirtilo cultivar O'Neal, submetidos a intensidades de poda. Ciclo produtivo 2011/2012. Pelotas, 2013. Médias (\pm desvio padrão médio) seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste pelo Tukey ($P < 0,05$). C.V. coeficiente de Variação. *Poda realizada no pomar pelo proprietário. ¹Antocianinas totais expressa em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo $100g^{-1}$ amostra fresca; ²Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico $100g^{-1}$ amostra fresca; ³Atividade antioxidante total expressa em μg equivalente trolox g^{-1} amostra fresca.

Intensidade poda	Antocianinas ¹	Compostos fenólicos ²	Atividade antioxidante ³
Sem poda	61,94 \pm 6,27 b	506,02 \pm 7,07 b	1.968,20 \pm 404,89 a
Poda leve	64,73 \pm 4,14 b	471,25 \pm 4,92 c	2.123,38 \pm 408,87 a
Poda testemunha*	69,99 \pm 0,85 ab	564,08 \pm 8,08 a	2.422,50 \pm 82,27 a
Poda drástica	80,26 \pm 5,53 a	578,08 \pm 13,14 a	1.904,79 \pm 359,85 a
C.V. (%)	8,01	1,96	22,18

Molina, J.M., D. Calvo, J.J. Medina, C. Barrau & F. Romero. 2008. Fruit quality parameters of some southern highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) grown in Andalusia (Spain). Spanish Journal of Agricultural Research (4): 671-676.

Pasa, M.S., J.C. Fachinello, J.D. Schmitz, A.L.K. Souza & F.G. Herter. 2011. Hábito de frutificação e produção de pereiras sobre diferentes porta-enxertos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília (46)9: 998-1005.

Pescie, M., M. Borda, P. Fedyszak & C. López. 2011. Efecto del momento y tipo de poda sobre el rendimiento y calidad del fruto en arándano altos del sur (*Vaccinium corymbosum*) var. O'Neal en la provincia de Buenos Aires. Revista de investigaciones agropecuarias: RIA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], (37)3: 268-274.

Radünz, A.L., T.D.S. Acunha, M.A. Giovanaz, F.G. Herter & F.C. Chaves. 2014. Intensidade de poda na produção e na qualidade dos frutos de mirtilo. Revista Brasileira de Fruticultura (36)1: 186-191.

Raseira, M.C.B. & L.E.C. Antunes (Ed.). 2006. Cultivo do mirtilo (*Vaccinium* spp). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.13-16. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 8).

Retamales, J.B. & J.F. Hancock. 2012. Blueberries: Crop Production Science in Horticulture. CABI Publ. Co Oxfordshire, UK, 336 p.

Rufato, L., J.L. Marcon Filho, G.A.B. Marodin, A.A. Kretschmar & D.J. Miqueluti. 2012. Intensidade e épocas de poda verde em pereira 'Abate Fetel' sobre dois porta-enxertos. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal (34)2: 475-481.

Sellappan, S., C.C. Akoh & G. Krewer. 2002. Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Georgia-Grown Blueberries and Blackberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry (50): 2432-2438.

Serrado, F., M. Pereira, S. Freitas, S. Martins & T. Dias. 2010. Mirtilo guia de boas praticas para produção, promoção e comercialização. 3ed. Adrimag, Gráficas M. Vide p. 79.

Shutak, V.G. & R.E. Gouch. 1982. Grow the Best Blueberries. A Storey Publishing Bulletin. A-89. U.S.A.

Spiers, J.M., J.H. Braswell & R.J. Constantin. 2002. Effects of pruning on 'Climax' rabbiteye blueberry. Acta Hort. (ISHS) (574): 233-237.

Strik, B.C. 2007. Horticultural practices of gowing highbush blueberries in the ever-expanding U.S. and global scene. Journal of the American Pomological Society (6): 148-150.

Strik, B., G. Buller & E. Hellman. 2003. Pruning Severity Affects Yield, Berry Weight, and Hand Harvest Efficiency of Highbush Blueberry. HortScience, Alexandria. (38)2: 196-199.

Swain, T. & W.E. Hillis. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L.- The quantitative analysis of phenolic constituents. Journal of Science and Food Agriculture (10): 63-68.

Trehane, J. 2004. Blueberries, cranberries and other Vacciniums. Cambridge: Timber Press, 256p.

Tullio, L. & R.A. Ayub. 2013. Produção da amora-preta cv. Tupy, em função da intensidade da poda. Semina: Ciências Agrárias (34)3: 1147-1152.

Wagner Júnior, A., M. Couto, M.C.B. Raseira & R.C. Franzon. 2004. Efeito da lesão basal e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de quatro cultivares de mirtilo. Revista Brasileira Agrociência (10)2: 251-253.

Wang, S.Y., C.T. Chen, W. Sciarappa, C.Y. Wang & M.J. Camp. 2008. Fruit Quality, Antioxidant Capacity, and Flavonoid Content of Organically and conventionally Grown Blueberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry (56): 5788-5794.

Wolfe, K.L., X. Kang, X. He, M. Dong, Q. Zhang, R.H. Liu. 2008. Cellular antioxidant activity of common fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry (56): 8418 – 8426.

Yarborough, D.E. 2006. Blueberry pruning and pollination, p. 75-83. In: N.F. Childers (ed.), Blueberries for growers, gardeners, promoters. Horticultural Publications. Gainesville. Florida.

Zheng, W. & S.Y. Wang. 2003. Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry (51): 502-509.