

MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO E INTENSIDADES DE PODA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MIRTILOS CV. BLUEGEM

Samila Silva Camargo¹
André Luiz Kulkamp de Souza²
Márcia Wulff Schuch³
Marcia Vizzotto⁴

RESUMO: O interesse pelo consumo de mirtilos tem aumentado com o decorrer dos anos, fato esse justificado pelas propriedades nutraceuticas presentes no fruto. Em função disso, o estudo buscou avaliar a influência de diferentes técnicas de propagação de mudas e também, intensidades de poda em plantas de mirtilheiro 'Bluegem'. Seguiu-se um fatorial duplo (2x3), onde estudou-se duas formas de propagação (micropropagação e estaquia) e três intensidades de poda (testemunha, leve e drástica), totalizando seis tratamentos, com três repetições cada. Verificou-se que plantas micropropagadas apresentam maior crescimento vegetativo e produzem frutos com maior teor de antocianinas. Em relação a poda, a drástica favorece o desenvolvimento de ramos de maior comprimento e frutos de plantas sem poda ou com poda leve apresentam maior atividade antioxidante.

Palavras-chave: *Vaccinium* sp., manejo, propriedades nutraceuticas.

PROPAGATION METHODS AND PRUNING INTENSITY IN PRODUCTION AND QUALITY BLUEBERRIES CV. BLUEGEM.

ABSTRACT: *The blueberry consumption interest has increased with the years, a fact justified by the nutraceutical properties present in the fruit. As a result, the study sought to assess, the influence of different tree propagation techniques and pruning intensities on plant blueberry 'Bluegem'. There was a double factorial (2x3) with two ways of propagation (micropropagation and cuttings) and three pruning intensities (control, light and drastic), six treatments with three repetitions each. It was found that micropropagated plants have increased vegetative growth and produce fruits with increased anthocyanin content. Drastically pruning trees favors the development of greater length branches and trees without or light pruning have higher antioxidant activity.*

¹ Dr. Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas (FAEM – UFPel)

² Dr. Engenheiro Agrônomo, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI – Videira)

³ Dr. Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas (FAEM – UFPel)

⁴ Dr. Engenheira Agrônoma, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Clima Temperado (Pelotas – RS)

Keywords: Vaccinium sp., management, nutraceutical properties.

INTRODUÇÃO

O cultivo do mirtilheiro constitui-se em alternativa para pequenos produtores rurais, uma vez que ele pode aumentar a renda das propriedades devido ao seu alto valor de venda no mercado, tanto como frutas in natura, como processadas (PASA et al., 2014).

Comercialmente, as mudas de mirtilheiro são produzidas por meio da técnica de estaquia, em casa de vegetação, com sistema de nebulização intermitente e controle de temperatura e umidade relativa (SOUZA et al., 2011), entretanto, a micropropagação tem sido utilizada com eficiência, para disponibilizar mudas de mirtilo no mercado (ALBERT et al., 2009). Outra prática importante, de acordo com Souza et al. (2014), é a poda de frutificação, necessária e que deve ser realizada no período de repouso da planta, com objetivo de diminuir a alternância de produção e ainda, prevenir a frutificação excessiva.

Diante deste contexto, o objetivo do estudo foi comparar, à campo, duas técnicas assexuadas de propagação, micropropagação e estaquia, em mirtilheiros 'Bluegem' e ainda, três distintas intensidades de poda (testemunha, leve e drástica), a fim de identificar características vegetativas e produtivas das plantas e físico-químicas dos frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um pomar de mirtilheiros 'Bluegem', instalado em 2009, com um espaçamento de 1,3 m x 4,0 m entre plantas e entre linhas. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, já que as plantas foram escolhidas ao acaso, com um arranjo fatorial 2 x 3: dois métodos de propagação (micropropagação e estaquia) e três intensidades de poda (testemunha, leve e drástica), com três repetições cada.

Nos anos 2013 e 2014, no período de agosto, foram realizadas diferentes intensidades de poda nas plantas: sem poda (testemunha), poda leve e poda drástica. A testemunha foi o tratamento no qual não foi realizada poda; na poda leve tratou-se de uma limpeza, onde foram retirados ramos finos, mal posicionados, secos e doentes;

e a poda drástica caracterizou-se por ser uma poda de forma bastante rigorosa, onde foi mantida somente a estrutura principal da planta e ramos com maior diâmetro.

Foram avaliadas variáveis vegetativas (safras 2013/14 e 2014/15) e produtivas (safra 2013/14): peso dos ramos podados (g), crescimento de brotações (cm), área da folha (cm²), índice de clorofila (unidades SPAD), produção (Kg.planta⁻¹), diâmetro médio dos frutos (mm), cor (ΔE), sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), fenólicos totais (mg ácido clorogênico equivalente/100g tecido), antocianinas totais (mg cianidina 3-glicosídeo/100g amostra) e atividade antioxidante (μ g trolox equivalente/g tecido). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$ de probabilidade de erro).

RESULTADOS

O método de propagação no qual exigiu maior intensidade de poda foi a micropropagação (Tabela 1), já que essa técnica propicia maior brotação de ramos vegetativos.

Tabela 1. Peso de ramos (g) de mirtilheiros cv. Bluegem em diferentes intensidades de poda e formas de propagação.

Table 1. Weight of branches (g) of blueberries cv. Bluegem at different intensities of pruning and propagation forms.

| Intensidades de poda | Micropropagação | | Estaquia | | Micropropagação | | Estaquia | |
|----------------------|-----------------|----|----------|----|-----------------|----|----------|----|
| | 2013/14 | | | | 2014/15 | | | |
| Testemunha | 0,00 | Ac | 0,00 | Ac | 0,00 | Ac | 0,00 | Ac |
| Leve | 735,67 | Ab | 726,67 | Ab | 1788,00 | Ab | 472,67 | Bb |
| Drástica | 1228,00 | Aa | 946,33 | Ba | 2516,67 | Aa | 964,67 | Ba |
| CV (%) | 8,85 | | | | 20,99 | | | |

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

No primeiro ano de avaliação (safra 2013/14), os tratamentos não influenciaram a área da folha, comprimento dos ramos novos e altura de planta, assim como na segunda safra (2014/15), para a última variável citada (Tabela 2).

Tabela 2. Área da folha (cm²), comprimento de ramos (cm) e altura de planta (m) de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda.

Table 2. Area of leaf (cm²), length of branches (cm) and plant height (m) of bluegem 'Bluegem' in different forms of propagation and pruning intensities.

| | Área folha | Comprimento de ramos | Altura planta | Área folha | Comprimento de ramos | Altura planta |
|-----------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | 2013/14 | | | 2014/15 | | |
| | Método de propagação | | | Método de propagação | | |
| Micropropagação | 7,14 ^{ns} | 18,78 ^{ns} | 1,30 ^{ns} | 7,40 ^{ns} | 28,74 ^{ns} | 1,42 ^{ns} |
| Estaquia | 6,14 | 14,28 | 1,11 | 7,81 | 24,63 | 1,40 |
| | Intensidade de poda | | | Intensidade de poda | | |
| Testemunha | 6,98 ^{ns} | 17,62 ^{ns} | 1,22 ^{ns} | 6,57 ^{b*} | 20,50 ^b | 1,33 ^{ns} |
| Leve | 6,00 | 14,54 | 1,06 | 7,43 ^{ab} | 25,83 ^{ab} | 1,50 |
| Drástica | 6,95 | 17,42 | 1,34 | 8,83 ^{ab} | 33,72 ^{ab} | 1,39 |
| CV (%) | 17 | 35,48 | 29,59 | 18,14 | 21,35 | 24,1 |

*Significativo pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. ^{ns} não significativo.

Entretanto, no segundo ciclo (2014/15), mais uma vez, o método de propagação não alterou o crescimento das plantas, o que contradiz aos resultados publicados por Morrison et al. (2000), que concluíram que o período de um ano é suficiente para constatar maior vigor nas plantas micropropagadas, em comparação às provenientes de estaquia. Nesse estudo, as variáveis área foliar e comprimento dos ramos mostraram diferenças significativas apenas para o fator intensidade de poda, onde a poda drástica, que não diferiu estatisticamente da poda leve, resultaram em área das folhas e emissão de ramos novos maiores.

Na tabela 3 verifica-se que o comportamento do índice de clorofila nas folhas foi distinto nas duas safras. No primeiro ciclo, ocorreu interação entre os fatores e o único tratamento inferior aos outros foram as plantas propagadas por estaquia, com poda drástica. Já no segundo ano de avaliação (2014/15), os fatores não alteraram o desenvolvimento das plantas, não havendo diferenças significativas entre os mesmos.

Tabela 3. Índice de clorofila (unidades SPAD) de plantas de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda, nas safras 2013/14 e 2014/15.

Table 3. Chlorophyll index (SPAD units) of bluegem 'Bluegem' plants in different forms of propagation and pruning intensities, in the 2013/14 and 2014/15 seasons.

| | | Índice de clorofila | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------|
| | | 2013/14 | | 2014/15 | |
| Intensidade de poda | Método de propagação | | Método de propagação | Micropropagação | 40,59 ^{ns} |
| | Micropropagação | Estaquia | | | |
| Testemunha | 38,30 | Aa | 42,90 | Aa | Intensidade de poda |
| Leve | 37,23 | Aa | 38,20 | Aa | |
| Drástica | 42,47 | Aa | 36,73 | Ba | |
| CV (%) | 19,14 | | CV (%) | | 16,05 |

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

*Significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. ^{ns} não significativo.

O diâmetro médio dos frutos (Tabela 4) apresentaram destaque nos dois métodos de propagação, entretanto, os frutos de maior tamanho foram colhidos em plantas micropropagadas com poda drástica e por estaquia, sem poda, assim como plantas oriundas da estaquia, sem poda. O mesmo ocorreu para a variável produção por planta, porém, adicionalmente, o tratamento estaquia acrescido de poda leve também acarretou em mais frutos colhidos na planta.

Tabela 4. Diâmetro médio dos frutos (mm) e produção (Kg.planta⁻¹), de plantas de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda.

Table 4. Mean diameter of fruits (mm) and yield (kg.plant⁻¹) of blueberry 'Bluegem' plants in different forms of propagation and pruning intensities.

| Intensidade de poda | Diâmetro médio de frutos | | | | Produção | | | |
|---------------------|--------------------------|-----|----------|----|----------------------|----|----------|----|
| | Método de propagação | | | | Método de propagação | | | |
| | Micropropagação | | Estaquia | | Micropropagação | | Estaquia | |
| Testemunha | 13,99 | Ab | 13,91 | Aa | 0,53 | Ab | 0,59 | Aa |
| Leve | 14,96 | Aab | 13,63 | Ba | 0,58 | Ab | 0,47 | Aa |
| Drástica | 15,62 | Aa | 13,76 | Ba | 0,95 | Aa | 0,59 | Ba |
| CV (%) | 3,91 | | | | 22,60 | | | |

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Na tabela 5, em geral, são demonstrados dados referentes ao número, peso médio e cor dos frutos, nos quais não sofreram influência dos tratamentos, entretanto, os frutos colhidos de plantas submetidas a poda leve apresentaram cor mais intensa, comparado com as sem poda e com poda drástica.

Tabela 5. Número, peso médio (g) e cor dos frutos (ΔE) de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda.

Table 5. Number, mean weight (g) and fruit color (ΔE) of blueberry 'Bluegem' in different forms of propagation and pruning intensities.

| | Número de frutos | | Peso médio de frutos | | ΔE | |
|----------------------|------------------|----|----------------------|----|------------|----|
| | | | | | | |
| Método de propagação | | | | | | |
| Micropropagação | 24,54 | ns | 0,93 | ns | 0,70 | ns |
| Estaquia | 23,45 | | 0,99 | | 0,80 | |
| Intensidade de poda | | | | | | |
| Testemunha | 22,55 | ns | 0,9 | ns | 0,46 | c* |
| Leve | 24,02 | | 0,83 | | 1,01 | a |

| | | | | |
|----------|-------|------|-------|---|
| Drástica | 25,42 | 1,15 | 0,78 | b |
| CV (%) | 13,59 | 28,4 | 17,40 | |

*Significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. ^{ns} não significativo.

Os sólidos solúveis e pH dos frutos de 'Bluegem' não tiveram influência significativa em relação aos métodos de propagação e intensidades de poda (Tabela 6). Em contrapartida, a acidez titulável variou conforme o método de propagação, com maior acidez nos frutos das plantas micropropagadas.

Tabela 6. Sólidos solúveis (%), pH e acidez titulável (meq.L⁻¹) de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda.

Table 6. Soluble solids (%), pH and titratable acidity (meq.L⁻¹) of blueberry 'Bluegem' in different forms of propagation and pruning intensities.

| | Sólidos solúveis | | pH | | Acidez titulável | |
|----------------------|------------------|---------------|------|---------------|------------------|---------------|
| Método de propagação | | | | | | |
| Micropropagação | 14,02 | ^{ns} | 2,24 | ^{ns} | 10,02 | a |
| Estaquia | 13,21 | ^{ns} | 2,26 | ^{ns} | 9,51 | b |
| Intensidade de poda | | | | | | |
| Testemunha | 13,46 | ^{ns} | 2,28 | ^{ns} | 9,97 | ^{ns} |
| Leve | 13,88 | ^{ns} | 2,17 | ^{ns} | 9,50 | ^{ns} |
| Drástica | 13,5 | ^{ns} | 2,32 | ^{ns} | 9,83 | ^{ns} |
| CV (%) | 7,03 | | 6,78 | | 4,28 | |

*Significativo pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. ^{ns} não significativo.

Ocorreu interação entre ambos fatores estudados para a variável fenólicos totais (Tabela 7).

Tabela 7. Fenólicos totais (mg ácido clorogênico equivalente/100g tecido) de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda.

Table 7. Total Phenolic (mg chlorogenic acid equivalent/100g tissue) of blueberry 'Bluegem' in different forms of propagation and pruning intensities.

| Intensidade de poda | Fenólicos totais | | | |
|---------------------|----------------------|----|----------|----|
| | Método de propagação | | | |
| | Micropropagação | | Estaquia | |
| Testemunha | 706,28 | Ab | 688,31 | Aa |
| Leve | 852,15 | Aa | 729,09 | Ba |
| Drástica | 617,85 | Ab | 680,20 | Aa |
| CV (%) | | | 6,92 | |

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Não houve interação dos fatores para as variáveis: atividade antioxidante e antocianinas totais (Tabela 8). A atividade antioxidante presente nos frutos foi influenciada apenas pela intensidade de poda, onde os frutos sem essa prática e com poda leve tiveram a maior presença desse composto. Distintamente, a composição de antocianinas foi maior em frutos de plantas oriundas da estaquia e não tiveram o efeito dos tratamentos a intensidade de poda.

Tabela 8. Atividade antioxidante (μg trolox equivalente/g tecido) e antocianinas totais (mg cianidina 3-glicosídeo/100g amostra) de frutos de mirtilheiro 'Bluegem' em diferentes formas de propagação e intensidades de poda.

Table 8. Antioxidant activity (μg trolox equivalent/g tissue) and total anthocyanins (mg cyanidin 3-glycoside/100 g sample) of blueberry 'Bluegem' fruits in different forms of propagation and pruning intensities.

| | Atividade antioxidante | | Antocianinas totais | |
|----------------------|------------------------|----|---------------------|----|
| Método de propagação | | | | |
| Micropropagação | 9444,54 | ns | 566,08 | b* |
| Estaquia | 8697,38 | ns | 698,14 | a |
| Intensidade de poda | | | | |
| Testemunha | 9832,85 | a | 649,73 | ns |
| Leve | 9784,69 | a | 637,89 | ns |
| Drástica | 7595,34 | b | 608,72 | ns |
| CV (%) | 6,92 | | 7,87 | |

*Significativo pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. ns não significativo.

DISCUSSÃO

Uma maior brotação de ramos vegetativos a partir da técnica de micropropagação também foi notada por Smagula (2006), que constatou diferenças no hábito das plantas propagadas *in vitro*, com maior número de hastes principais e taxa de crescimento. Em contrapartida, Marino et al. (2014) verificaram que não houve diferenças significativas no peso de ramos de mirtilheiros 'Primadonna', derivadas da estaquia e micropropagação em qualquer momento durante o estudo.

Em relação as variáveis área da folha, comprimento dos ramos novos e altura de planta, em estudos com diferentes cultivares de mirtilheiros, Marino et al. (2014), verificaram que depois do segundo ano no campo, a altura também não foi significativamente afetada pelo método de propagação.

Verificou-se nesse estudo, uma área de folhas e emissão de ramos novos maiores, entretanto, essa característica nem sempre é desejada, pois a grande quantidade de ramos no interior da planta e a presença de ramos excessivamente altos e/ou baixos podem dificultar a colheita e comprometer a arquitetura das plantas (SOUZA et al., 2014). Nesse sentido, a poda drástica pode favorecer o crescimento vegetativo excessivo e poucos frutos, causando falta de balanço entre a porção vegetativa e produtiva da planta e com isso, causar um maior sombreamento no interior da planta, reduzindo assim, o índice de clorofila nas folhas, em consequência da redução de fotossíntese total da planta.

De acordo com Viña et al. (1999), a taxa fotossintética em plantas micropropagadas ocorre em menor magnitude, pois existem fatores que contribuem para a redução do desempenho fotossintético e entre estes fatores pode-se incluir a baixa quantidade de radiação fotossinteticamente ativa, alta concentração de CO₂ e adição de fonte de carbono no meio de cultura. Entretanto esta afirmação não ocorreu nas condições desse estudo, já que as plantas micropropagadas tiveram um índice de absorção de clorofila similar as oriundas por estaquia. Estudos relatam ainda, que a presença de clorofila nas folhas diminui com o aumento da intensidade de poda, indicando uma limitação da fotossíntese (JORQUERA-FONTENA et al., 2014), entretanto, fato este que não ocorreu no segundo ano de avaliação.

Verificou-se que tanto o método de propagação, quanto a prática de poda influenciam as variáveis número de frutos e produção por planta, diferentemente dos resultados obtidos por Souza et al. (2011), onde o método de propagação não teve ação sobre a produção e a qualidade dos frutos de mirtilo de três cultivares distintas.

Esses resultados quanto as diferenças de intensidade de corte e métodos de propagação são importantes, já que as plantas em condições naturais, sem sofrer a poda, apresentam uma copa volumosa, e seu interior é denso e sombreado (SCARPARE FILHO, 2013), assim como aquelas podadas drasticamente, que emitem muitos ramos no interior da planta, causando sombreamento sobre os frutos.

A variável número de frutos por planta não apresentou resultados significativos, diferentemente aos encontrados por Jorquera-Fontena et al. (2014), onde o número de frutos aumentou com a diminuição da gravidade poda. Aliado a isso, Souza et al. (2011) concluíram que há tendência de aumento do tamanho dos frutos quanto maior a intensidade de poda.

Os resultados físico-químicos contrariam os obtidos por Radünz et al. (2014), onde houve aumento dos sólidos solúveis nos frutos submetidos a poda normal, o que pode também estar associado à menor produção das plantas, bem como pela exposição dos frutos a radiação solar. Marín et al. (2003) verificaram que o método de propagação não influencia o desempenho pessegueiro propagado *in vitro* e por estaquia, uma vez que não foram observadas diferenças significativas quanto aos sólidos solúveis, resultados similares aos encontrados nessa pesquisa.

Quanto ao estudo de fenólicos totais, as plantas oriundas da técnica *in vitro* submetidas a poda leve, assim como, as oriundas da estaquia, sem poda e com poda drástica, favorecem a presença de uma maior quantidade deste componente nos

frutos. Trabalhando com a mesma cultivar, Radünz et al. (2014) verificaram as maiores concentrações destes compostos foram observadas quando aplicada a poda leve e a poda média, respectivamente.

Corroborando com os resultados apresentados nessa pesquisa, outros estudos observaram que quanto maior o efeito de intensidade de poda, 'Bluegem' e 'Powderblue' apresentaram maior potencial antioxidante quando submetidas à poda média (RADÜNZ et al., 2014).

A composição de antocianinas dos frutos estudados foram influenciados apenas pelo método de propagação e este resultado se diferencia aos de Radünz et al. (2014) nos quais a poda influenciou os teores de antocianinas, sendo que, em 'Bluegem', observou-se redução do teor de antocianinas nos frutos submetidos a podas média e leve, quando comparadas à poda normal. Entretanto, outras variáveis podem influenciar no teor de antocianinas dos frutos, entre elas a temperatura, níveis de nitrogênio na planta ou, ainda, o pH que atua nas formas de equilíbrio das antocianinas e, conseqüentemente, cor e estabilidade (KATO et al., 2012).

CONCLUSÕES

Plantas micropropagadas de mirtilheiro 'Bluegem' apresentam maior crescimento vegetativo quando comparadas com plantas oriundas por estaquia, em contrapartida, a poda drástica favorece o desenvolvimento de ramos vegetativos de maior comprimento. Em relação aos atributos físico-químicos, as plantas micropropagadas produzem frutos com maior teor de antocianinas e, além disso, aqueles colhidos em plantas sem poda ou com poda leve apresentam maior atividade antioxidante.

REFERÊNCIAS

ALBERT, T.; STARAST, M.; KARP, K.; KALDMÄE, H.; VOOL, E.; PAAL, T. The influence of propagation method on growth of the half-highbush blueberry 'Northblue'. *Acta Horticulturae*, v.812, p.141-146, 2009. DOI: <https://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.812.14>.

JORQUERA-FONTENA, E.; ALBERDI, M.; FRANCK, N. Pruning severity affects yield, fruit load and fruit and leaf traits of 'Brigitta' blueberry. *Journal of soil science and plant*

nutrition, v.14, n.4, p.855-868, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-95162014005000068>.

KATO, C. G.; TONHI, C. D.; CLEMENTE, E. Anthocyanins in grapes (*Vitis vinifera* L.) grown in conventional systems. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v.6, n.2, p.809-821, 2012.

MARÍN, J. A.; CASTILLO, M.; GARCÍA, E.; ANDREU, P. Field performance of grafted fruit-tree rootstocks was not affected by micropropagation. *Acta Horticulturae*, v.616, p.295-299, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.616.41>.

MARINO, S. R.; WILLIAMSON, J. G.; OLMSTEAD, J. W.; HARMON, P. H. Vegetative growth of three southern highbush blueberry cultivars obtained from micropropagation and softwood cuttings in two Florida locations. *HortScience*, v.49, n.5, p.556-561, 2014.

MORRISON, S.; SMAGULA, J. M.; LITTEN, W. Morphology, growth, and rhizome development of *Vaccinium angustifolium* Ait. seedlings, rooted softwood cuttings, and micropropagated plantlets. *HortScience*, v.35, p.738-741, 2000.

PASA, M. S.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ, J. D.; FISCHER, D. L. O.; JÚNIOR, H. F. R. 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. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-236/13>.

RADÜNZ, A. L.; ACUNHA, T. S.; GIOVANAZ, M. A.; HERTER, F. G.; CHAVES, F. C. Intensidade de poda na produção e na qualidade dos frutos de mirtilheiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.36, n.1, p.186-191, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-318/13>.

SCARPARE FILHO, J. A. Poda de Frutíferas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.35, n.3, p.1-3, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000300001>.

SMAGULA, J. M. J. Tissue culture propagation. In: CHILDERS, N.F.; LYRENE, P.M. (Ed.). Blueberries: for growers, gardeners, promoters. Florida: E.O. Painter Printing Company, 2006. p.55-58.

SOUZA, A. L. K. S.; PEREIRA, R. R.; CAMARGO, S. S.; FISCHER, D. L. O.; SCHUCH, M. W.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D. Produção e qualidade de frutos de mirtilheiros sob diferentes intensidades de poda. *Ciência Rural*, v.44, n.12, p.2157-2163, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20130211>.

SOUZA, A. L. K.; SCHUCH, M. W.; ANTUNES, L. E. C.; SCHMITZ, J. D.; PASA, M. S.; CAMARGO, S. S.; CARRA, B. Desempenho de mudas de mirtilo obtidas por micropropagação ou estaquia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, p.868-874, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011000800012>.

VIÑA, G.; PLIEGO-ALFARO, F.; DRISCOLL, S. P.; MITCHELL, V. J.; PARRY, M. A.; LAWLOR, D. W. Effects of CO₂ and sugars on photosynthesis and composition of avocado leaves grown *in vitro*. *Plant Physiology and Biochemistry*, v.37, n.7/8, p.587-595, 1999. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0981-9428\(00\)80111-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0981-9428(00)80111-4).