

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado



Dissertação

Produção e qualidade dos frutos de mirtileiros: influência da poda de inverno e aplicação de composto orgânico

Ígor Ratzmann Holz

Pelotas, 2022

Ígor Ratzmann Holz

Produção e qualidade dos frutos de mirtilheiros: influência da poda de inverno e aplicação de composto orgânico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Agronomia (área do conhecimento: Fruticultura de Clima Temperado).

Orientador: Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias
Coorientador: Prof. Dr. Mateus da Silveira Pasa
Coorientador: Prof. Dr. Flavio Gilberto Herter

Pelotas, 2022

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

H762p Holz, Igor Ratzmann

Produção e qualidade dos frutos de mirtileiros :
influência da poda de inverno e aplicação de composto
orgânico / Igor Ratzmann Holz ; Paulo Celso de Mello
Farias, orientador ; Mateus da Silveira Pasa, Flavio Gilberto
Herter, coorientadores. — Pelotas, 2022.

68 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação
em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel,
Universidade Federal de Pelotas, 2022.

1. *Vaccinium* spp. 2. Produtividade. 3. Intensidade de
poda. 4. Adubação orgânica. I. Farias, Paulo Celso de Mello,
orient. II. Pasa, Mateus da Silveira, coorient. III. Herter,
Flavio Gilberto, coorient. IV. Título.

CDD : 634.8

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Ígor Ratzmann Holz

Produção e qualidade dos frutos de mirtileiros: influência da poda de inverno e aplicação de composto orgânico

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 29 de agosto de 2022.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias (orientador) (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Universidade Federal de Pelotas)

Prof^a. Dr^a. Doralice Lobato de Oliveira Fischer (IF Sul-Rio-Grandense/Campus Visconde da Graça)

Dr. Luis Eduardo Corrêa Antunes (Pesquisador/Embrapa Clima Temperado)

Dr^a. Marines Batalha Moreno Kirinus (Pós-doutoranda/ Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Universidade Federal de Pelotas)

Agradecimentos

Primeiramente, a Deus por me guiar e iluminar meus passos durante essa jornada.

Aos meus pais, Clovis, Viviane e minha avó Cenilda pelo amor, dedicação, educação e incentivo durante meus anos de formação acadêmica.

Aos meus irmãos Isadora e Théo pelo carinho.

À minha namorada Victoria pelo amor, companheirismo, auxílio e incentivo durante esse período.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia pelos conhecimentos transmitidos e auxílio nos momentos de dúvida.

Ao Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias pela orientação, profissionalismo e conhecimentos transmitidos.

Ao Prof. Dr. Mateus da Silveira Pasa pela orientação e auxílio nos momentos de dúvida.

Ao Prof. Dr. Flavio Gilberto Herter pela orientação e auxílio nos momentos de dúvida.

Aos colegas de Pós-Graduação e amigos, Lucas e Amanda, pela amizade e apoio nas avaliações durante esse período.

À CAPES por conceder a bolsa de Pós-Graduação durante esses anos.

Aos amigos que de alguma forma contribuíram com a realização desse trabalho.

Resumo

HOLZ, ÍGOR RATZMANN. **Produção e qualidade dos frutos de mirtilheiros: influência da poda de inverno e aplicação de composto orgânico**. 2022. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

O mirtilheiro foi introduzido na década de 80 no Brasil, encontrando-se ainda em fase de desenvolvimento e em busca de um sistema produtivo eficiente. Atualmente, é possível encontrar pomares envelhecidos e que foram manejados de forma empírica pelos produtores ao longo dos anos, quanto à poda e à adubação. Desta forma, a poda de inverno torna-se importante para a condução adequada das plantas. Além disso, a utilização de composto orgânico é uma alternativa para melhorar a qualidade do solo e aumentar a produção dos pomares. Diante desse contexto, dois experimentos foram realizados com o objetivo de estudar manejos mais eficientes para a produção de mirtilheiros. Em ambos experimentos o delineamento foi de casualização por blocos, em arranjo fatorial 2x4, com quatro repetições, sendo a unidade experimental composta por uma planta. Com o primeiro experimento, objetivou-se avaliar a produção e a qualidade dos frutos em mirtilheiros 'Bluegem' e 'Powderblue' por meio de diferentes intensidades de poda de inverno: sem poda, poda moderada, poda drástica e poda convencional. Durante o primeiro ciclo produtivo, as plantas podadas apresentaram maiores diâmetros e massa média dos frutos, porém menor produção e número de frutos. No ano seguinte, a produção foi estabilizada. Os parâmetros físico-químicos não foram afetados pela poda. Ambas cultivares responderam da mesma forma aos tratamentos. Em relação ao segundo experimento, objetivou-se avaliar a influência na produção e qualidade dos frutos sobre a aplicação de composto orgânico em mirtilheiros das cultivares Bluegem e Powderblue. Foram aplicados no solo as dosagens: T1 - sem composto, T2 - 2 kg planta⁻¹ em 25 de agosto, T3 - 2 kg planta⁻¹ de forma fracionada (metade em agosto e outra metade antes da maturação dos frutos) e T4 - 1 kg planta⁻¹ em agosto. O pH aumentou para dose T4 em 2021/2022. O diâmetro longitudinal foi maior em 'Powderblue' independente da dose de composto orgânico em 2020/2021. Conclui-se que a poda de inverno com diferentes intensidades é eficiente em pomares envelhecidos com excesso de material vegetativo, porém prejudicial no primeiro ano em relação à produção, e que as dosagens de composto foram baixas para obtenção de resultados satisfatórios, mas sendo uma alternativa interessante para a transição dos pomares convencionais ao manejo orgânico.

Palavras-chave: *Vaccinium* spp. Produtividade. Intensidade de poda. Adubação orgânica.

Abstract

HOLZ, ÍGOR RATZMANN. **Production and quality of blueberry fruit: influence of winter pruning and organic compost application.** 2022. 67 p. Dissertation – Graduate Program in Agronomy. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2022.

Blueberry bushes were introduced in the 80's in Brazil, and they are still in the development phase and under searching of an efficient production system. Currently, aged orchards have been empirically managed by producers over the years, in terms of pruning and fertilization. In this way, winter pruning becomes important for plants proper management. In addition, the use of organic compost is an alternative to improve soil quality and to increase orchard production. Taking this into consideration, two experiments were carried out with the objective of studying more efficient management for blueberry production. In both experiments, the design was randomized in blocks, in a 2x4 factorial arrangement, with four replications, and the experimental unit consisted of a plant. In the first experiment, the objective was to evaluate the production and fruit quality of 'Bluegem' and 'Powderblue' blueberries through different intensities of winter pruning: no pruning, moderate pruning, drastic pruning and conventional pruning. During the first productive cycle, pruned plants had larger diameters and average fruit mass, but lower production and number of fruits. In the following year, production was stabilized. Physicochemical parameters were not affected by pruning. Both cultivars responded in the same way to treatments. In relation to the second experiment, the objective was to evaluate the influence on fruit production and quality under the application of organic compost in blueberries from cultivars Bluegem and Powderblue. The following dosages were applied to the soil: T1 - without compost, T2 - 2 kg plant⁻¹ on August 25, T3 - 2 kg plant⁻¹ in a fractional way (half in August and the other half before fruit maturation) and T4 - 1 kg plant⁻¹ in August. The pH increased to dose T4 in 2021/2022. The longitudinal diameter was greater in 'Powderblue' regardless of the dose of organic compost in 2020/2021. In conclusion, winter pruning with different intensities is efficient in aged orchards with an excess of vegetative material. However, it is harmful in the first year in relation to production, and the compost dosages were low to obtain satisfactory results.

Keywords: *Vaccinium* spp. Productivity. Pruning intensity. Organic fertilization.

Lista de Figuras

Projeto de pesquisa

Figura 1. Imagem área da área onde o experimento será realizado, Morro Redondo, RS.....	25
---	----

Artigo 1

Figura 1. Temperaturas médias e precipitações mensais em 2020 e 2021, no município de Pelotas/RS. Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.	50
--	----

Artigo 2

Figura 1. Temperaturas médias e precipitações mensais em 2020 e 2021, no município de Pelotas/RS. Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.	64
--	----

Lista de Tabelas

Artigo 1

Tabela 1. Médias de produção por planta (PPP), produtividade e número de frutos por planta (NFP) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. 'Bluegem' e 'Powderblue' submetidos a diferentes intensidades de poda. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022. 47

Tabela 2. Médias de massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT) e volume (V) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. 'Bluegem' e 'Powderblue' submetidos a diferentes intensidades de poda. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2 47

Tabela 3. Médias dos parâmetros físico-químicos de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. 'Bluegem' e 'Powderblue' submetidos a diferentes intensidades de poda. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022. 48

Artigo 2

Tabela 1. Teores de pH, potássio, cálcio, magnésio, potássio e matéria orgânica no solo em resposta à aplicação de doses de composto orgânico em mirtilheiros 'Bluegem' e 'Powderblue'. Morro Redondo/RS, 2021. 62

Tabela 2. Médias de produção por planta (PPP), produtividade e número de frutos por planta (NFP) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. 'Bluegem' e 'Powderblue' submetidos a diferentes dosagens de composto orgânico. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022. 62

Tabela 3. Médias de massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT) e volume (V) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. 'Bluegem' e 'Powderblue' submetidos a diferentes dosagens de composto orgânico. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022. 63

Tabela 4. Médias dos parâmetros físico-químicos de mirtilheiros (<i>Vaccinium virgatum</i>) cv. 'Bluegem' e 'Powderblue' submetidos a diferentes dosagens de composto orgânico. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022.....	63
--	----

Sumário

1 Introdução Geral.....	12
2. Projeto de Pesquisa	14
2.1 Identificação	14
2.2 Título	14
2.3 Equipe	14
2.4 Instituição	14
2.5 Introdução e Justificativa	15
2.6 Revisão de Literatura	17
2. 6.1 Panorama Mundial e Nacional	17
2. 6. 2 Taxonomia e Aspectos Culturais.....	18
2. 6. 3 Manejo de Poda	21
2. 6. 4 Manejo de Nutrição	21
2.7 Hipótese	23
2.8 Objetivos	23
2.8.1 Geral.....	23
2.8.2 Específicos	23
2.9 Metas.....	23
2.10 Material e Métodos	24
2.10.1 Material Vegetativo	24
2.10.2 Local de Realização	24
2.10.3 Metodologia.....	25
2.11 Cronograma	31
2.12 Orçamento.....	30
Referências	31
3. Relatório de Campo	34

4. Artigos Desenvolvidos.....	35
4.1 Artigo 1. Produção e Qualidade dos Frutos de Mirtileiros em Resposta à Intensidade da Poda de Inverno.....	36
Introdução	38
Material e Métodos.....	40
Resultados e Discussão	42
Conclusões.....	45
Referências	45
4. 2 Artigo 2. Produção, Qualidade dos Frutos e Estado Nutricional do Solo em Resposta à Aplicação de Composto Orgânico em Mirtileiros ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’	50
Introdução	52
Material e Métodos.....	53
Resultados e Discussão	56
Conclusões.....	58
Referências	62
Considerações Finais	65
Referências (Introdução Geral)	66

1 Introdução Geral

O mirtilheiro (*Vaccinium* spp.) apresenta importância econômica e social dentre as frutíferas cultivadas no mundo, com produção estimada de 850,9 mil toneladas e área plantada de cerca de 126 mil hectares. O seu cultivo se concentra tradicionalmente nos países da América do Norte, como Estados Unidos e Canadá. Além de seu cultivo se destacar em outros países como Peru, Espanha e México (FAOSTAT, 2022).

No Brasil a cultura foi introduzida recentemente, no ano de 1983, e ainda se encontra em fase de desenvolvimento e em busca de um sistema de produção eficiente e competitivo para estar entre os maiores produtores mundiais (RUFATO; ANTUNES, 2016). O país destaca-se pelas excelentes perspectivas para a comercialização interna, visto que apresenta características climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento e exportação, em razão da produção ocorrer na entressafra do Hemisfério Norte. No entanto, alguns fatores podem dificultar a expansão da cultura, como as condições de clima e solo, o crescimento lento da planta, as dificuldades no manejo da colheita e o pouco conhecimento técnico sobre a cultura (FACCHINELO, 2008).

A prática de poda em mirtilheiros, frequentemente, é realizada nos pomares e acaba sendo desenvolvida pelos produtores de forma a atingir seus objetivos, como produção e melhor qualidade dos frutos (WILLIAMS; DAVIES; LYRENE, 2004). No entanto, quando ficam longos períodos sofrendo uma intervenção inadequada, uma poda de renovação é uma alternativa para eliminação do material vegetal mais velho ainda presente nas plantas, deixando apenas as hastes mais produtivas (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

O efeito da poda realizada no ano, no geral, é desfavorável ao rendimento. Porém, se aplicada com a intensidade adequada pode trazer benefícios como a antecipação da colheita (SOUZA et al., 2014), o aumento do tamanho dos frutos (MOURA et al., 2017), alterações dos parâmetros físico-químicos (MUÑOZ-VEJA et al., 2017) e o aumento da produção (RADÜNZ et al., 2014).

As buscas por fontes alternativas de adubação estão sendo cada vez mais estudadas, como por exemplo a aplicação de outras fontes nos pomares afim de substituir as adubações convencionais na cultura (OCHMIAN et al., 2019; WARMAN,

BURNHAM, EATON, 2009; ZHANG et al., 2020). Esses produtos apresentam características de terem menor valor, liberação de nutrientes e melhorias nas qualidades biológicas, físicas e químicas do solo (BALDI et al., 2016; ROUSSOS et al., 2017). Os compostos orgânicos são uma alternativa viável, pois são obtidos a partir de diferentes fontes orgânicas e que têm sido amplamente utilizados em pomares por seus efeitos benéficos ao solo (SORRENTI; TOSELLI, 2016).

No mirtileiro algumas alternativas de adubos orgânicos já foram estudadas anteriormente, como é o caso da incorporação de composto de resíduos sólidos urbanos (WARMAN, BURNHAM, EATON, 2009), biochar e vinagre de madeira (ZHANG et al., 2020), substratos orgânicos à base de serragem, turfa e casca de cacau (OCHMIAN et al., 2019), entre outros.

Desta forma, afim de tornar os mirtileiros mais produtivos nas condições edafoclimáticas do Sul do Rio Grande do Sul, fazem-se necessários estudos que gerem conhecimentos técnicos sobre a poda de inverno em pomares envelhecidos, assim como fontes de adubação alternativas ao caminho da produção orgânica, que possibilitem uma produção e frutos de maior qualidade.

2. Projeto de Pesquisa

2.1 Identificação

Nome: Ígor Ratzmann Holz

Orientador: Prof. Dr. Paulo Celso de Mello Farias

Coorientadores: Prof. Dr. Mateus da Silveira Pasa e Prof. Dr. Flavio Gilberto Herter

Departamento: Fitotecnia

Linha de Pesquisa: Ecofisiologia e Manejo da Produção Frutícola

Titulação: Engenheiro Agrônomo

Período: Início: 2020 – Término: 2022

Área de conhecimento: Ciências Agrárias

2.2 Título

Produção e qualidade dos frutos de mirtileiros: influência da poda de renovação e aplicação de composto orgânico

2.3 Equipe

Ígor Ratzmann Holz, Engenheiro Agrônomo, discente no Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado, nível mestrado, bolsista CAPES, FAEM / UFPel.

Paulo Celso de Mello Farias, Professor Orientador, Dr. Departamento de Fitotecnia, FAEM / UFPel.

Mateus da Silveira Pasa, Professor Coorientador, Dr. Departamento de Ciência e Tecnologia de Sementes, FAEM / UFPel.

Flávio Gilberto Herter, Professor Coorientador Dr. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, FAEM / UFPel.

2.4 Instituição

Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Departamento de Fitotecnia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado.

2. 5 Introdução e Justificativa

O mirtilheiro é uma frutífera que pertence à família *Ericaceae* e ao gênero *Vaccinium*, sendo originário de regiões da América do Norte e Europa. Para maioria das regiões de clima frio do Sul do Brasil, onde a cultura tem maior possibilidade de adaptação, a espécie *Vaccinium ashei* é a mais promissora (PENÃ et al., 2012). Do grupo das pequenas frutas, o mirtilo, é o que contém os maiores teores de compostos antioxidantes. O fruto tem apresentado diversos benefício à saúde por combater radicais livres, compostos associados ao envelhecimento precoce e ao desenvolvimento de alguns tipos de câncer. A recomendação é que a fruta seja consumida com casca, tendo em vista que 90% dos compostos antioxidantes estejam contidos nessa porção (PEREIRA et al., 2013).

Essa cultura, até pouco tempo desconhecida por produtores e consumidores, vem cada vez mais tornando-se popular (NASCIMENTO; SCHUCH; PEIL, 2011). Por ser uma planta frutífera que encontra-se em desenvolvimento no Brasil, o manejo da poda e nutricional é baseado em outros países, onde a cultura tem maior expressão e está adaptada às condições edafoclimáticas.

A intensidade de poda aplicada à planta de mirtilheiro é um dos fatores externos que influenciam na produção e qualidade dos frutos. A poda também influencia no aumento da incidência de radiação solar sobre o dossel vegetativo, podendo beneficiar a composição química dos frutos. A poda realizada no inverno, é feita para que a planta tenha um maior rendimento a longo prazo, já que plantas não podadas possuem uma desigualdade entre ramos jovens e ramos velhos. Os maiores índices de produção são encontrados em arbustos que têm: de 15 a 20% de ramos jovens, 15 a 20% de ramos velhos e 50 a 70% de ramos de média idade. Os ramos que detém maior produção são aqueles entre 4 a 6 anos de idade, entretanto, são necessários ramos jovens para renovação e ramos mais velhos para dar sustentação (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

Estudos feitos por Munõz-Veja et al. (2017) com diferentes intensidades de poda mostraram que as plantas podadas com maior intensidade, obtiveram os melhores resultados em relação ao tamanho médio de frutos e maior calibre. Porém, em relação à produção, as plantas com menos intensidade de poda foram as que

tiveram o melhor resultado. Dados semelhantes a estes foram obtidos por Moura et al. (2017), que observou maior tamanho e calibre de frutos em plantas onde a maior intensidade de poda foi adotada. Entretanto, um diferencial foi observado, que, na safra seguinte, as plantas com maior intensidade de poda foram as que conseguiram os maiores índices de produção.

Outro fator de suma importância na produção e ainda pouco estudado nas condições edafoclimáticas do Sul do Brasil, é o manejo nutritivo do mirtileiro. Segundo Nava e Nachtigall (2017), o manejo nutricional das frutíferas torna-se imprescindível, pelo desenvolvimento de práticas culturais intensivas, tendo em vista que a nutrição está relacionada com a produtividade, lucratividade e longevidade do pomar. O adequado manejo nutritivo é garantia das condições básicas apropriadas do desenvolvimento vegetativo e dos frutos. Além disso, a nutrição equilibrada é um fator primordial na obtenção de frutas com excelente qualidade e potencial de armazenamento, principalmente, quando destinadas ao consumo *in natura*. Para o cultivo do mirtileiro o manejo mais adotado no mundo é através da fertirrigação, onde as técnicas de irrigação e nutrição são combinadas (VIDAL, 2003).

Uma alternativa para o manejo nutricional dessa frutífera é através da aplicação de composto orgânico. Além de fornecer nutrientes, melhora as características físico-químicas do solo. De acordo com Passos et al. (2015), utilizar os resíduos orgânicos da propriedade rural é uma alternativa aos fertilizantes inorgânicos, sendo uma estratégia interessante, principalmente para a agricultura familiar.

Os compostos contêm altos teores de matéria orgânica e contribuem para o maior armazenamento de carbono no solo (CLEMENTE et al., 2012). É recomendada a aplicação de matéria orgânica no solo, em que o mirtileiro é cultivado, pois aumenta a porosidade do mesmo (FREIRE, 2006). A matéria orgânica tem sido tradicionalmente adicionada aos pomares através de cobertura morta, casca de coníferas ou serragem (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

Em trabalhos realizados com mangueiras onde o objetivo foi avaliar as características do solo, concentração de nutrientes nas folhas e produção em função da aplicação de composto orgânico, Silva et al. (2013) constataram que ocorreu um aumento dos teores de matéria orgânica do solo e um aumento linear na concentração de N nas folhas. De acordo com Sete et al. (2015) em trabalhos com pessegueiro, a aplicação de composto orgânico na superfície do solo incrementou os teores de potássio e nitrogênio nas folhas completas, aumentando a produção de frutos.

Diante disso, o cultivo do mirtilheiro mostra-se uma forma alternativa de fonte de renda, por ser uma fruta com valor agregado, em especial, nas pequenas propriedades rurais. Portanto, se faz necessário compreender as necessidades de manejo da cultura, tais como, o manejo adequado em relação à poda e nutricional para as condições edafoclimáticas do Sul do Brasil, de forma a contribuir para a qualidade dos frutos e produtividade do pomar.

2. 6 Revisão de Literatura

2. 6.1 Panorama Mundial e Nacional

A produção mundial de mirtilo tem aumentado expressivamente nos últimos anos, liderada pelos Estados Unidos, Canadá, Chile, Polônia e Alemanha. Entre os anos de 1998 e 2014, a produção passou de 143,7 para 540 toneladas, representando um crescimento de 276% na produção (BRAZELTON, 2015; FAO, 2016). A fruta é largamente produzida nos Estados Unidos e Europa, tendo importância econômica significativa, por ser amplamente divulgado devido a sua composição nutricional. Esses fatores têm impulsionado o cultivo em regiões não-tradicionais, como países da América do Sul. Entre esses países destacam-se o Chile, com 2.500 ha; a Argentina, com 1.500 ha e o Uruguai com 200 ha. Muitos desses países beneficiam-se da entressafra europeia e norte americana (FACHINELLO, 2008).

A América Latina continua com grandes investimentos na produção de mirtilo. Países como Chile e Peru tem liderado o mercado na entressafra da América do Norte, sendo os Estados Unidos, o principal destino de exportação da fruta. Entretanto, as exportações para a Europa e a Ásia também estão aumentando. O Chile exportou 45.556 toneladas da fruta no ano de 2018, havendo um aumento de 1,6% na produção em relação ao ano anterior. Na semana 52 da safra do mesmo ano, o total exportado alcançou 9.870 toneladas, desse valor, 49% foi destinado a América do Norte, 36% a Europa e 15% ao Extremo Oriente. Outro país que tem se destacado na produção de mirtilo é o Peru, que vem buscado se tornar o maior exportador mundial da fruta (US Highbush Blueberry Council, 2019).

A introdução da cultura no Brasil ocorreu em 1983, por meio da Embrapa Clima Temperado (Pelotas – RS), com uma coleção de cultivares oriundas da Universidade da Flórida (Estados Unidos), e as práticas comerciais iniciaram na cidade de Vacaria (RS) no ano de 1990 (RUFATO; ANTUNES, 2016). Atualmente, a produção de mirtilo está concentrada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São

Paulo e Minas Gerais. O Brasil apresenta importantes vantagens comparado a outros países do Hemisfério Sul, como a possibilidade de produção precoce na entressafra do Hemisfério Norte, a proximidade com mercados europeus e a disponibilidade de água e terras compatíveis com a cultura (CANTUARIAS-AVILÉS et al., 2014).

Atualmente no Brasil, a produção está estimada em aproximadamente 300 toneladas, concentradas nas cidades de Vacaria, Pelotas, Erechim, Caxias do Sul (RS), Palmas (PR), Barbacena (MG) e Campos do Jordão (SP), totalizando uma área com cerca de 118 ha. A região pioneira e produtora de mirtilo, Vacaria, é a grande referência na produção (RUFATO; ANTUNES, 2016).

2. 6. 2 Taxonomia e Aspectos Culturais

O mirtilheiro pertence à família *Ericaceae*, subfamília *Vaccinoideae*, gênero *Vaccinium* e possui aproximadamente 400 espécies (TREHANE, 2004; ANTUNES; RASEIRA, 2018). É uma frutífera nativa de várias regiões da Europa e dos Estados Unidos. Sua fruta é muito apreciada pelo seu sabor exótico, pelo seu valor econômico e por seus poderes medicinais, tornando-se conhecido como “fonte da longevidade” (RUFATO; ANTUNES, 2016).

A planta apresenta hábito caducifólio, possuindo porte arbustivo ou rasteiro. Suas folhas são simples, arrançadas alternadamente nos ramos, e o tamanho varia de acordo com a espécie e podem ser usadas para diferenciá-las. O fruto é uma baga verdadeira de cor azul-escuro, de formato achatado coroado pelos lóbulos presentes no cálice. Em sua superfície há a presença de cera, denominada de pruína, que dá o efeito de brilho. Seu interior apresenta muitas sementes, oriundas do ovário com mais de 100 óvulos e tem sabor doce-ácido a ácido. Seus frutos podem apresentar diâmetro de 1 a 2,5 cm e peso de 1,5 a 4 g (ANTUNES et al., 2006; FACHINELLO, 2008).

É possível encontrar muitas espécies de mirtilheiro, porém são três grupos que destacam-se com expressão comercial, de acordo com genótipo, hábito de crescimento, tipo de fruto produzido entre outras características. Esses grupos são: “Highbush”, “Rabbiteye” e “Lowbush”. Para a maior parte das regiões de clima frio do Sul do Brasil, onde o mirtilo tem a maior possibilidade de adaptação, a espécie *Vaccinium ashei* é a mais promissora (FACHINELLO, 2008). Assim como o grupo Rabbiteye, o grupo Highbush tem potencial para cultivo na região Sul, podendo ser cultivado com práticas convencionais em áreas de maior altitude. As plantas podem se adaptar às mais diferentes condições climáticas, que vão desde regiões com 300

horas de frio abaixo de 7,2°C, até regiões com mais de 1.100 horas de frio (HERTER; WREGE, 2006).

Highbush (arbusto gigante): a principal espécie deste grupo é a *Vaccinium corymbosum*, tetraploide e originário da costa Oeste da América do Norte. Dentre os grupos, produz os frutos de maior tamanho e melhor sabor (FACHINELLO, 2008). Suas plantas atingem dois ou mais metros de altura. Necessitam de frio hibernal de 650 e 800 horas (CHILDERS; LYRENE, 2006).

Rabbiteye (olho-de-coelho): é uma espécie hexaploide. As plantas desse grupo alcançam de dois a quatro metros de altura. Algumas características conferidas a esse grupo, são: vigor, longevidade, produtividade, tolerância ao calor e à seca, problemas com fungos e variações de solo. Seus frutos possuem sabor ácido, são firmes e de longa conservação (GALLETA; BALLINGTON, 1996). O grupo adapta-se bem as regiões de pouco frio, com cerca de 300 horas de frio (ANTUNES; RASEIRA, 2018).

Lowbush (arbusto de pequeno porte): as plantas deste grupo possuem porte menor que a maioria que pertence à espécie *V. angustifolium*, neste grupo encontra-se o mirtilo do Canadá (*V. myrtilloides* e *V. boreale*) (GALLETA; BALLINGTON, 1996).

Como o mirtilheiro necessita de boa disponibilidade de água, o uso de irrigação é necessário. Esse manejo é utilizado em áreas mais secas da Região Sul ou onde o solo é muito raso ou arenoso. Durante o período de desenvolvimento dos frutos, para que os mesmos alcancem os teores de açúcares ideais, a planta precisa de 50mm de água semanalmente. O grupo *Rabbiteye*, mesmo tendo o sistema radicular supercificial, é o que se adapta melhor às condições de seca. As plantas desse grupo conferem características adaptativas, como a resistência estomática e o uso eficiente da água (HERTER; WREGE, 2004).

2. 6. 3 Manejo de Poda

A poda no mirtilheiro consiste em equilibrar o desenvolvimento da parte aérea, do sistema radicular e da produção de frutos (RASEIRA; ANTUNES, 2004). O manejo de poda pode reduzir o rendimento por planta, porém há obtenção de frutos de maior calibre e maior qualidade. Além de dar longevidade ao pomar e evitar problemas fitossanitários (BAÑADOS, et al., 2009; RETAMALES; HANCOCK, 2012), pois realiza a abertura do centro da planta (RASEIRA; ANTUNES, 2004).

Durante os anos iniciais deve-se realizar a poda de formação, com o intuito de formar a copa da planta. Para isso, ramos reprodutivos podem ser eliminados, de

modo a priorizar o desenvolvimento de gemas vegetativas vigorosas (REBOLLEDO, 2013). Os ramos finos e débeis que estão 30 cm abaixo da copa da planta também devem ser eliminados. Após dois anos de formação, inicia-se o período de produção comercial dos frutos. As intervenções de poda começam a ser realizadas no inverno (poda seca) e no verão (poda verde) (RASEIRA; ANTUNES, 2004).

A poda de inverno é realizada em zonas de clima temperado, onde o mirtilo é tradicionalmente comercializado. Nessa poda remove-se os ramos fracos, doentes, mortos ou ramos abaixo das hastes principais, também eliminando-se ramos mais largos para melhorar a entrada de luz no centro da planta. Hastes muito altas podem ser cortadas em 1/3 de seu tamanho. A poda feita nesse período, quando as gemas encontram-se em dormência, traz melhores resultados (RASEIRA; ANTUNES, 2004; RETAMALES; HANCOCK, 2012; ASSOCIAÇÃO DE JOVENS AGRICULTORES DE PORTUGAL, 2017).

No Brasil, o manejo de poda em mirtilheiro é baseado em experiências desenvolvidas em outros países, que apresentam condições edafoclimáticas distintas (RADÜNZ, 2012). A produção no mirtilheiro ocorre em ramos curtos que brotam nas pontas de ramos de um ano. Ramos com idade superior a dois anos que já produziram, podem ser removidos rente ao solo, conforme o número de ramos novos presentes na planta, desta forma, fazendo a renovação de ramos que crescem próximos ao tronco. Os frutos de melhor qualidade serão produzidos em ramos de vigor médio entre 15 a 20 cm (RASEIRA; ANTUNES, 2006). Em regiões produtoras dos Estados Unidos, a poda é feita com a eliminação de ramos, enquanto que no Chile, o manejo mais adequado é através do desponte, para um equilíbrio vegetativo e reprodutivo (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

O efeito da poda no ano pode ser desfavorável em relação ao rendimento, entretanto, nos anos seguintes a produção se estabiliza e os frutos apresentam maior tamanho e peso (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

Na poda de verão, que é realizada após a colheita, são eliminados os ramos que produziram frutos, pois os mesmos tendem a secar, e também são selecionados os ramos mais vigorosos desenvolvidos durante o período de crescimento. Logo, é feita uma poda de limpeza, onde é realizado o raleio de ramos e de varas oriundas de gemas das raízes ou da base do tronco da planta, que tem objetivo de arejar e fortalecer os ramos para próxima safra (RASEIRA; ANTUNES, 2006).

2. 6. 4 Manejo de Nutrição

As plantas de mirtilheiro necessitam de solos com características especiais para que apresentem resultados satisfatórios em relação ao desenvolvimento e produção. Isso devido às suas distintas exigências nutricionais, o mirtilheiro deve ser cultivado em solos muito ácidos, com pH entre 4 a 5,5, os solos devem ser arenosos, franco-arenosos ou argilosos não muito profundos, de baixa fertilidade, bastante poroso e alto teor de matéria orgânica. É uma planta sensível à compactação e má drenagem (RASEIRA; ANTUNES, 2006).

Além de possuir uma demanda nutricional distinta, as práticas culturais normalmente implementadas em outras frutíferas, não se aplicam ao mirtilheiro. Isso refere-se ao baixo pH do solo, bem como à exigência nutricional (HOFFMANN, 2006). Para obter sucesso na produção, dois fatores também se tornam importantes: a irrigação e a matéria orgânica do solo. O aumento do teor de matéria orgânica pode ser feito de várias maneiras, uma das alternativas é o uso de cobertura vegetal incorporada ao solo. Outras formas são através da aplicação de esterco ou de compostos ao solo. O indicado é que a prática inicie-se antes da implantação do pomar, pois o aumento do teor da matéria orgânica do solo é lento (FREIRE, 2006).

Conforme Hirzel (2013), a nutrição é um fator de suma importância para o cultivo do mirtilheiro. No manejo convencional pode-se implementar qualquer tipo de fertilizante em doses e época oportunas. Porém para o manejo orgânico, a adubação deve ser aplicada em épocas indicadas e de acordo com a velocidade de liberação dos nutrientes. Muitos compostos necessitam da ação de atividades biológicas do solo, processo que pode levar tempo para liberar alguns nutrientes, como Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Enxofre (S). Outros nutrientes como Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) são entregues de forma mais rápida. A extração anual de macronutrientes por uma planta adulta de mirtilheiro ocorre na seguinte ordem: nitrogênio, cálcio, potássio, fósforo e magnésio. Quando as plantas encontram-se em plena produção, a tomada de decisão para a adubação depende de um conjunto de parâmetros a serem analisados, tais como: análise foliar, análise periódica do solo, idade das plantas, crescimento vegetativo, adubações anteriores, produções obtidas e espaçamento (FREIRE, 2006).

O Nitrogênio é o elemento mineral que as plantas exigem em maiores quantidades. Sendo responsável por constituir muitos componentes celulares vegetais, incluindo clorofilas, aminoácidos e ácidos nucleicos (TAIZ et al, 2017). O N

é um nutriente de grande importância para o cultivo do mirtilo, ele é responsável por melhorar o crescimento vegetativo e vigor da planta, desenvolvendo o vigor de brotos e raízes, aumentando a produção de flores e frutos, bem como, aumento das reservas para as safras seguintes (HIRZEL, 2013). Conforme FREIRE (2006), a forma preferencial de absorção do nitrogênio é a amoniacal, com vantagem adicional de abaixar ou manter o pH baixo em pomares estabelecidos. Como o mirtilheiro é altamente suscetível à toxidez por fertilizantes, é recomendado parcelar as doses.

O fósforo compõe integralmente compostos importantes nas células vegetais, incluindo os açúcares fosfato, intermediários da respiração e da fotossíntese, bem como os fosfolipídeos que constituem as membranas vegetais (TAIZ et al, 2017). No mirtilheiro, este elemento é responsável por melhorar diversos atributos vegetais, como raízes, floração, defesa contra ataques de doenças e pragas, e assim como o nitrogênio, auxilia no acúmulo de reservas para as safras seguintes (HIRZEL, 2013).

O Potássio é responsável por desempenhar o papel de regulação do potencial osmótico das células vegetais, e também, na ativação de muitas enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese (TAIZ et al, 2017). No mirtilheiro, além de fornecer melhor vigor às brotações, aumenta a eficiência no uso da água e resistência a condicionadores de estresse por falta hídrica. Esse elemento, fornece importantes características aos frutos, por proporcionar maior calibre, aumento na firmeza, bem como melhorar o sabor e aroma (HIRZEL, 2013).

2.7 Hipótese

O manejo de poda e aplicação do composto orgânico irão favorecer a produção e a qualidade dos frutos de mirtilheiro.

2.8 Objetivos

2.8.1 Geral

Estudar a influência de diferentes intensidades de poda e diferentes doses de composto orgânico na produção e qualidade dos frutos de mirtilheiro.

2.8.2 Específicos

Estabelecer qual intensidade de poda é mais adequada para um pomar já consolidado e seu efeito na produção e qualidade dos frutos;

Avaliar qual dose é a mais adequada na aplicação do composto orgânico;

Avaliar através da análise de solo as alterações na quantidade dos nutrientes e características do solo que o composto trará em comparação ao controle.

2.9 Metas

Estabelecer após dois anos o manejo de poda mais adequado para um pomar já consolidado de mirtilheiros.

Determinar a dosagem mais eficiente na aplicação de composto orgânico e sua alteração na qualidade do solo.

Publicar no mínimo um artigo em periódico internacional ou nacional.

2.10 Material e Métodos

2.10.1 Material Vegetativo

As plantas têm 17 anos de idade e foram plantadas em espaçamento de 1 x 3m, com densidade de 3.333 plantas por hectare. Duas cultivares foram utilizadas, sendo elas:

2.10.1.1 Bluegem

Cultivar originária de Gainesville, Flórida, necessita de polinização cruzada e ‘Woodard’ é uma das polinizadoras recomendadas. Início da floração meados de agosto e maturação final de janeiro. A necessidade de horas de frio é de 400 horas. As frutas têm sabor acentuado e apresentam na película muita pruína. O diâmetro das frutas varia entre 1,0 a 1,6 cm. O teor de sólidos solúveis tem sido entre 10,5 e 12,8° Brix, com massa média de fruto de 1,3g. A colheita é mais tardia que ‘Aliceblue’ e antes da cv. ‘Powderblue’ (RASEIRA, 2004).

2.10.1.2 Powderblue

Cultivar originária de Beltsville, Maryland, é uma planta considerada resistente a doenças, sendo produtiva e vigorosa. Início da floração em outubro e a maturação em meados de dezembro. As frutas têm muito bom sabor, doce-ácido equilibrado, é uma das cultivares com maior teor de pruína na película. O tamanho dos frutos é de médio (em torno de 1,3 cm de diâmetro) a bom (em torno de 1,7 cm de diâmetro). O teor de sólidos solúveis tem sido entre 11 a 11,7° Brix, com massa média entre 1,2 a 2g. Foi a cv. de maior produção na coleção da Embrapa, na safra 2002/2003 (6,1kg/planta) (RASEIRA, 2004).

2.10.2 Local de Realização

Os experimentos serão realizados em condições de campo no período de junho de 2020 a março de 2022, em uma propriedade particular, localizada no Município de Morro Redondo/RS, Brasil (31°32’S 52°34’O, 150 metros de altitude). Conforme W. Köppen, a classificação do clima da região é do tipo “cfa” – clima subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verões quentes.



Figura 1. Imagem área da área onde o experimento será realizado, Morro Redondo, RS.

2.10.3 Metodologia

2.8.3.1 Experimento 1 – Influência de Diferentes Intensidades de Poda na Produção e Qualidade do Mirtilo.

Este experimento será conduzido em um pomar particular na cidade de Morro Redondo, RS. O pomar possui 17 anos e é composto por plantas das cultivares Bluegem e Powderblue, plantado com espaçamento de 1 x 3m, totalizando 3.333 plantas ha⁻¹.

Os tratamentos adotados para este experimento serão: 1) testemunha – sem intervenção de poda; 2) 100% da remoção de ramos velhos – eliminação de todos ramos que apresentavam espessura superior a 40 mm de diâmetro e conduzir de 6 a 7 hastes; 3) 50% da remoção de ramos velhos – eliminação de metade dos ramos que apresentavam espessura superior a 40 mm de diâmetro e conduzir de 6 a 7 hastes; 4) poda realizada pelo proprietário – despona de ramo mais altos. As plantas foram identificadas com fita adesiva de diferentes cores. O delineamento experimental utilizado será o de casualização por blocos, com cinco repetições de 1 planta, para cada cultivar.

A poda será realizada com o auxílio de tesoura de poda de haste curta, tesoura de poda com haste longa e serrote. A realização da poda será no mês de agosto, período este que coincide com a floração.

2.8.3.2 Experimento 2 – Aplicação de Diferentes Doses do Composto Orgânico Terra Nossa® na Produção E Qualidade Do Mirtilo.

Este experimento será conduzido em um pomar particular na cidade de Morro Redondo, RS. O pomar foi instalado no ano 2003 e é composto por plantas das cultivares Bluegem e Powderblue, plantadas com espaçamento de 1 x 3m, totalizando 3.333 plantas ha⁻¹.

Os tratamentos adotados para este experimento serão: 1) testemunha – sem aplicação do composto; 2) aplicação de dose única durante o inverno; 3) aplicação de 50% da dose no inverno e 50% antes da maturação dos frutos; 4) aplicação de 50% da dose no inverno. O delineamento experimental será de blocos casualizados, com 4 repetições de 5 plantas, sendo 2 bordaduras, para cada cultivar.

No início do inverno serão coletadas amostras de solo de cada parcela e levadas para análise. Em sentido ziguezague, com 3 pontos de coleta, a amostragem será com trado calador, coletando de 0 a 20 cm de profundidade. A aplicação do composto orgânico Terra Nossa® será feita no final de agosto. A primeira aplicação será realizada neste período, para o tratamento 2 serão colocados 2kg por planta, conforme o indicado pelo fabricante. Já os tratamentos 3 e 4, receberão a aplicação da metade da dose. O tratamento 3 receberá o restante antes da maturação dos frutos. No final da colheita, uma nova amostra de solo será feita e o processo se repetirá no ano de 2021.

2.10.3.3 Variáveis A Serem Analisadas Em Ambos Experimentos

- **Produção e produtividade:** a produção será avaliada através da colheita total dos frutos maduros de cada planta. Os frutos serão pesados a campo em balança digital com unidade em gramas, logo após a colheita (kg planta^{-1}). A produtividade será estimada através da multiplicação da produção por planta e o número de plantas por hectare (kg hectare^{-1}).
- **Peso médio de fruto:** em toda colheita serão selecionados aleatoriamente 10 frutos por planta para avaliação do peso individual. Ao final de cada colheita será realizada uma média do peso dos frutos em gramas.
- **Número de sementes:** serão contadas as sementes de 10 frutos por planta.
- **Diâmetro dos frutos:** 10 frutos por planta serão mensurados no sentido longitudinal e transversal em cada colheita, com auxílio de paquímetro digital em milímetros.
- **pH:** será determinado através de peagâmetro digital, com correção automática de temperatura.
- **Sólidos solúveis totais (SST):** será determinado através de um refratômetro de bancada, com repetição de 3 frutos por planta, expressando os resultados em % Brix.
- **Acidez titulável total (ATT):** será determinado através de titulometria. Utilizando uma grama de mirtilo espremido, pesado em balança analítica, diluído em água destilada e a titulação feita com uma solução de NaOH 0,1.

2.10.3.4 Variáveis A Serem Analisadas No Experimento 2

- **Avaliação de ramos:** em toda planta 10 ramos entre 15 e 20 cm serão selecionados, e neles serão avaliados: comprimento do ramo mensurado com o auxílio de fita métrica (cm), diâmetro do ramo mensurado com o auxílio de paquímetro digital (mm), número de gemas (unidade), número de flores (unidade) e número de frutos (unidade).
- **Análise de Solo:** em todas parcelas, através dos resultados das análises de solo serão avaliados os teores de cada macronutriente (P e K em mg dm^{-3} , Ca e Mg em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e micronutriente (Fe em g dm^{-3} , Zn, Cu e Mn em mg dm^{-3}), Nitrogênio Total no Solo, MO (%), pH_{SMP} , CTC ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), Saturação de Al (%) e Saturação de Bases (%). As avaliações serão realizadas por meio da

diferença dos teores entre a primeira coleta feita no mês de maio, antes da implantação do experimento, e a segunda coleta realizada após a colheita. O mesmo processo será repetido no ano seguinte, com coleta realizada no início do inverno e após a colheita. Estas avaliações serão feitas com o objetivo de verificar as diferenças de nutrientes e características do solo de acordo com cada tratamento adotado. Ao longo do experimento, o processo de coleta de solo ocorrerá quatro vezes. As amostras serão levadas ao Laboratório de Análise de Solos da UFPel.

- **A análise foliar:** afim de verificar o teor de macro e micronutrientes serão coletadas folhas que estejam localizadas no 5º ou 6º nó a partir da extremidade dos ramos frutíferos. Esta coleta será feita após a colheita. As amostras serão levadas ao Laboratório de Análise de Solos da UFPel.
- **Análise dos frutos:** afim de verificar o teor de macro e micronutrientes, uma amostra significativa de frutos serão levados para análise. A coleta será feita durante a colheita. As amostras serão levadas ao Laboratório de Análise de Solos da UFPel.

2.12 Orçamento

Material	Unidade	Quantidade	Preço Un. (R\$)	Total (R\$)
Fita de marcação adesiva	Unidade	3	11,75	35,25
Fita zebrada	Unidade	2	8,75	17,50
Análise de solo	Unidade	128	53,00	6784,00
Análise foliar	Unidade	24	60,00	1440,00
Análise de frutos	Unidade	24	60,00	1440,00
Sacola Plástica	Unidade	2	20,00	40,00
Caneta permanente	Unidade	1	6,20	6,20
Composto orgânico	Tonelada	1	200,00	200,00
Total				9962,95

Referências

- ANTUNES, L. E. C. Potencial de produção de pequenas frutas em diferentes regiões do sul do Brasil. In: Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado, 8, 2005, Fraiburgo. **Anais**. Caçador: Epagri, p.61-62, 2005.
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. Fruticultura: Cultivar de amora-preta BRS Cainguá e técnicas de cultivo do mirtilo. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica - 2018. **Documento 467**. Pelotas Embrapa Clima Temperado, p. 58-63, 2018.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI 2020**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2020. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-de-horti-fruti-2020/>>. Acesso em: 18 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO DE JOVENS AGRICULTORES DE PORTUGAL. **Manual Boas Práticas para Culturas Emergentes A Cultura do Mirtilo**. Lisboa, 2017.
- BRAZELTON, C. **World blueberry acreage & production**: annual report. Folsom: U.S. Highbush Blueberry Council, 2015.
- CANTUARIAS-AVILES, T; SILVA, S. R.; 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**, v.36, n.1, p.139-147, 2014.
- CHILDERS, N. F.; LYRENE, P. M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E. O. Painter Printing Company, 2006.
- CLEMENTE R.; WALKER, D.J.; PARDO, T.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, D.; BERNAL, M.P. The use of a halophytic plant species and organic amendments for the remediation of a trace elements-contaminated soil under semi-arid conditions. **Journal of Hazardous Materials**. v.223-224, p. 63-71, 2012.
- FAOSTAT, 2022. Crop Production [WWW Document]. Food Agric. Organ. United Nations. URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- FACHINELLO, J. C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, 2008.
- FACHINELLO, J. C.; PASA, M, da S; BETEMPS, SCHMTIZ, J. D.BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n.1, p.109-120, 2011.
- FORMENTINI, E. A.; LÓSS, F. R.; BAYERL, M. P.; LOVATI, R. D.; BAPTISTA, E. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. Vitória: Incaper, 2008.
- FREDIANI, F. R.; FERNANDES, F. C. S. Avaliação de adubação orgânica em cramberry. **Cultivando o saber**. v.5, n.3, p.7-13, 2012.

FREIRE, C. J. S. Nutrição e adubação para o mirtilo In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Cultivo do Mirtilo (*Vaccinium* spp). **Sistemas de Produção 8**. Pelotas Embrapa Clima Temperado, p. 60-74, 2006.

GALLETTA, G.J.; BALLINGTON, J.R. Blueberry, cranberries, and lingonberries In: JANICK, J.; MOORE, J.N. **Fruit Breeding**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

HERTER, F. G.; WREGE, M. S. Fatores climáticos. In: RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. A cultura do mirtilo. **Documento 121**. Pelotas Embrapa Clima Temperado. p.9-12, 2004.

HERTER, F. G.; WREGE, M. S. Fatores climáticos. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Cultivo do Mirtilo (*Vaccinium* spp). **Sistemas de Produção 8**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 17-21, 2006.

HIRZEL J. C. Fertilización. In Undurraga, P.; Vargas, S. **Manual de Arándano**. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile. 2013.

HOFFMANN, A. **Mirtilo: Aspectos gerais da cultura**. Bento Gonçalves Embrapa Uva e Vinho, 2005.

MADAIL, J. C. M.; SANTOS, A. M. dos. Aspectos econômicos. In: RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. A cultura do mirtilo. **Documento 121**. Pelotas Embrapa Clima Temperado. p.61-65, 2004.

MOURA, G. C. de; VIZZOTTO, M.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C. Production, physical-chemical quality and bioactive compounds of misty blueberry fruit under different pruning intensities. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 39, n. spe, e-158, 2017.

MUNOZ-VEGA, P; SERRI, H.; LOPEZ, M. D.; FAUNDEZ, M.; PALMA, P. Efecto de diferentes intensidades de poda sobre el rendimiento y calidad de fruta en arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Brigitta. **Chilean journal of agricultural & animal sciences**, v.33, n.3, p.285-303, 2017.

NASCIMENTO, D. C.; SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N. Crescimento e conteúdo de nutrientes minerais em mudas de mirtilheiro em sistema convencional e semi-hidropônico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1155-1161, 2011.

NAVA, G.; NACHTIGALL, G. R. Avanços na nutrição de frutíferas de temperadas In: simpósio internacional de fruticultura temperada em região subtropical, 7., 2017, Avaré, SP. **Anais...** Holambra: Holantec Consultoria em Fruticultura, 2017.

PASSOS, A. M. A. dos; REZENDE, P. M de; CARVALHO, E. R.; AVILA, F. W de. Biochar farmyard manure and poultry litter on chemical attributes of a Distrophic Cambissol and soybean crop. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, n.3, p.382-388, 2015.

PEÑA, M. L. P.; GUBERT, C.; TAGLIANI, M. C.; BUENO, P. M. C.; BIASI, L. A. Concentrações e formas de aplicação do ácido indolbutírico na propagação por estaquia dos mirtilheiros cvs. Flórida e Climax. **Semina**, Londrina, v.33, n.1, p. 57-64. 2012.

PEREIRA, I. S.; PICOLLOTO, L.; CORREA, A. N. A.; RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. **Informações técnicas de cultivares de mirtilo**. Pelotas Embrapa Clima Temperado, 2013.

RADÜNZ, A. L. **Hábito de frutificação, manejo de poda e qualidade de fruto de mirtilo**. 2014. 77 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, 2014.

RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. Cultivo do Mirtilo (*Vaccinium* spp). **Sistemas de Produção 8**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006.

REBOLLEDO, C. Poda y Polinización en Arándano. In Undurraga, P.; Vargas, S. **Manual de Arándano**. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile, 2013. p. 23-30.

RETAMALES, J.; HANCOCK, J. **Blueberries**. Cambridge, Massachusetts: Center for Agricultural Bioscience International, p. 323, 2012.

RUFATO, A. de R.; ANTUNES, L. E. C. **Técnicas de produção de framboesa e mirtilo**. Brasília Embrapa, 2016.

SETE, P. B.; DE MELO, G. W. B.; OLIVEIRA, B. S.; FREITAS, R. F.; MAGRO, R. DEL; AMBROSINI, V. G.; TRAPP, T.; COMIN, J. J.; GATIBONI, L. C.; BRUNETTO, G. Perdas de nitrogênio do solo e resposta do pessegueiro à adição de composto orgânico. **Ciência Rural**, v.45, n.4, p.651-657, 2015.

SILVA, D. J.; MOUCO, M. A.; do C.; GAVA, C. A. T.; GIONGO, V.; PINTO, J. M. Composto orgânico em mangueiras (*Mangifera indica* L.) cultivadas no semiárido do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.3, p.875-882, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

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

US Highbush Blueberry Council, 2019. Disponível em: <<http://ushbc.com.br>>.

US Highbush Blueberry Council, 2020. Disponível em: <<http://ushbc.com.br>>.

WILLIAMSON, J. G.; DAVIES, F. S.; LYRENE, P. M. **Pruning Blueberry Plants in Florida**, 2004.

3. Relatório de Campo

O início do trabalho ocorreu em junho de 2020, com a seleção de plantas homogêneas para os dois experimentos e coleta de amostras de solo para fins de caracterização do solo do pomar. No mês de agosto, foram realizadas as podas para o primeiro experimento e as aplicações do composto orgânico para o segundo experimento. Antes que os frutos atingissem o estágio de maturação, uma segunda dose de composto orgânico foi aplicada nas plantas para o tratamento de dose fracionada. Posteriormente, com o início da colheita no mês de dezembro foram realizadas as análises de produção por planta, produtividade, número de frutos, média da massa de frutos, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e volume que eram feitas semanalmente. Em janeiro de 2021, uma amostra de frutos foi levada ao Laboratório de Qualidade e Fisiologia de Frutos na UFPel para avaliar os parâmetros físico-químicos.

Em 2021, para o primeiro experimento, foi realizada uma poda padrão e para o segundo experimento, a aplicação do composto orgânico foi igual ao primeiro ano, juntamente, com a coleta de amostras de solo em agosto. As variáveis analisadas foram as mesmas do ciclo produtivo de 2020/2021.

As amostras de solo foram levadas ao Laboratório de Química do Solo da UFPel em janeiro e fevereiro de 2022, onde foram realizadas as análises de macronutrientes para compor o segundo experimento. Inicialmente, o estudo contaria com análise de macro e micronutrientes do solo, análise foliar e análise dos frutos. No entanto, devido à pandemia do COVID-19, os laboratórios interromperam suas atividades, o que impossibilitou as análises contidas no projeto inicial. Além disso, não havia recursos suficientes para realizar todas as análises previstas devido ao alto valor das mesmas.

4. Artigos Desenvolvidos

4.1 Artigo 1. Produção e Qualidade de Mirtilos em Resposta a Intensidade da Poda de Inverno

Artigo a ser submetido para a Revista Brasileira de Fruticultura

Produção e qualidade de mirtilos em resposta à intensidade da poda de inverno

Ígor Ratzmann Holz¹, Paulo Mello-Farias², Lucas de Oliveira Fischer³, Amanda Radmann Bergmann⁴, Mateus da Silveira Pasa², Flavio Gilberto Herter²

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da intensidade da poda de inverno sobre a produção das plantas e a qualidade dos frutos em mirtileiros ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’. O experimento foi conduzido em um pomar comercial em Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brasil, nos ciclos produtivos 2020/2021 e 2021/2022, utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, em fatorial 2 x 4 (cultivar x poda) com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por uma planta. As intensidades de poda de inverno foram realizadas em 12 de agosto de 2020, sendo T1 – testemunha (sem poda), T2 – poda moderada (remoção de 50% das hastes com diâmetro superior a 50mm e permanecendo de 6 a 7 hastes), T3 – poda drástica (remoção de 100% das hastes com diâmetro superior a 50mm e permanecendo de 6 a 7 hastes) e T4 – poda convencional (realizada pelo produtor sem a remoção de hastes e despontes de ramos de ano). Para o ano de 2021, em 1º de agosto, a poda convencional foi realizada em todas as plantas. Durante os dois ciclos foram avaliados a produção, produtividade, número de frutos, massa média dos frutos, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, volume, sólidos solúveis, acidez titulável, pH e relação SS/AT. De acordo com os resultados, no ano em que a poda moderada foi realizada, os frutos atingiram maior peso e tamanho, porém ocorreu baixa produção em comparação às plantas não podadas. No entanto, no ciclo seguinte foi possível observar estabilização da produção. Os parâmetros físico-químicos não foram alterados. As duas cultivares avaliadas responderam da mesma maneira ao manejo de poda. A intensidade de poda de inverno é uma prática viável em pomares envelhecidos, uma vez que a produção é estabilizada nos anos seguintes.

Termos para Indexização: *Vaccinium virgatum* Aito; Poda; Produtividade; Manejo

¹ Engenheiro Agrônomo, mestrando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: igorholzz@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: mellofarias@yahoo.com.br, mateus.pasa@gmail.com, flavio.herter@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, MSc., doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: fischerlucas@hotmail.com

⁴ Nutricionista, doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: amandabergmann@outlook.com

Production and quality of blueberries in response to winter pruning intensity

Abstract: The objective was to evaluate the effect of winter pruning intensity on plant production and fruit quality in 'Bluegem' and 'Powderblue' blueberries. The experiment was conducted in a commercial orchard in Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brazil, in the 2020/2021 and 2021/2022 production cycles. It used a randomized block experimental design, in a 2 x 4 factorial (cultivate x pruning) with four replications, with each experimental unit consisting of one plant. The winter pruning intensities were carried out on August 12, 2020, as T1 - control (without pruning), T2 - moderate pruning (removing 50% of stems with a diameter greater than 50 mm and remaining 6 to 7 stems), T3 – drastic pruning (removing 100% of stems with a diameter greater than 50mm and remaining 6 to 7 stems) and T4 – conventional pruning (performed by the producer without removing stems and shoots of year branches). For the year 2021, on August 1st, conventional pruning was performed on all plants. During the two cycles, production, productivity, number of fruits, average fruit mass, longitudinal diameter, transversal diameter, volume, soluble solids, titratable acidity, pH and SS/AT ratio were evaluated. According to the results, in the year in which moderate pruning was performed, fruits reached greater weight and size, but there was low production compared to unpruned plants. However, in the following cycle, production stabilization was observed. The physicochemical parameters were not altered. The two evaluated cultivars responded in the same way to pruning management. The intensity of winter pruning is a viable practice in aged orchards, since production is stabilized in the following year.

Keywords: *Vaccinium virgatum* Aiton; Pruning; Productivity; Cultural practices.

Introdução

O mirtilheiro (*Vaccinium ssp.*) é amplamente cultivado no mundo, com produção estimada de 850,9 mil toneladas e com uma área plantada de aproximadamente 126 mil hectares. Entre os principais países produtores destacam-se os Estados Unidos, Canadá, Peru, Espanha e México (FAOSTAT, 2022).

No Brasil, a cultura foi introduzida em 1983 com excelentes perspectivas para a comercialização interna, visto que o país apresenta características climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento e exportação, em razão da produção ocorrer na entressafra do Hemisfério Norte. No entanto, alguns fatores podem dificultar a expansão da cultura, como

59 as condições de clima e solo, as dificuldades no manejo da colheita e o pouco conhecimento
60 técnico sobre a cultura (FACCHINELLO, 2008). Atualmente, devido ao envelhecimento de
61 alguns pomares pioneiros, o manejo de poda tornou-se uma nova dificuldade nos locais onde
62 o cultivo existe há mais tempo, principalmente, pela má condução das plantas.

63 A poda é uma prática, frequentemente, realizada nos pomares e é desenvolvida por
64 cada produtor para atingir seus objetivos (WILLIAMS et al., 2004). Tecnicamente, a poda
65 consiste na eliminação ordenada e intencional de partes da planta, como ramos e brotações,
66 tendo como finalidade manter o equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo
67 da planta por mais tempo, de modo a preservar a qualidade do arbusto como unidade produtiva
68 (STRIK et al., 1991).

69 A poda realizada anualmente é recomendada para ter uma produtividade estável ao
70 longo dos anos, já que uma poda feita ocasionalmente gera um desequilíbrio entre hastes
71 jovens e hastes velhas. As plantas que apresentam maiores rendimentos são aquelas com cerca
72 de 15 a 20% de hastes jovens, 15 a 20% de hastes velhas e 50 a 70% de hastes de meia idade.
73 As hastes mais produtivas são aquelas que possuem de 2,5 a 3,5 cm de espessura na base e 4
74 a 6 anos de idade (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

75 A renovação das hastes torna-se um dos principais objetivos quando as plantas atingem
76 5 ou mais anos de idade, com a remoção de 20 a 25% das hastes mais velhas para o equilíbrio
77 desejável entre vigor e produtividade (WILLIAMS et al., 2004). Quando as plantas passam
78 por longos períodos sofrendo uma intervenção inadequada de poda, a renovação é uma
79 alternativa para eliminação do material vegetal mais velho ainda presente nas plantas,
80 deixando apenas as hastes mais produtivas (RETAMALES; HANCOCK, 2012).

81 O efeito da poda realizada no ano, no geral, é desfavorável ao rendimento
82 (RETAMALES; HANCOCK, 2012), pois a frutificação ocorre em ramos de um ano
83 (ANTUNES; RASEIRA, 2004), e a produção no mirtileiro é determinada por dois fatores:
84 número de frutos por planta e peso fresco da baga (SALTO et al., 2011). No entanto, essa
85 prática cultural, de acordo com a intensidade aplicada, pode trazer benefícios como a
86 antecipação da colheita (SOUZA et al., 2014), o aumento do tamanho dos frutos (MOURA et
87 al., 2017), alterações dos parâmetros físico-químicos (MUÑOZ-VEJA et al., 2017) e o
88 aumento da produção (RADÜNZ et al., 2014).

89 Ao realizar a poda, alguns aspectos importantes devem ser levados em consideração,
90 como o tipo de brotação, a espessura da haste a ser retirada e a cultivar utilizada (BAÑADOS

et al., 2007), visto que as plantas do grupo “*Rabbiteye*” necessitam de menos poda do que as do grupo “*Highbush*”, uma vez que são mais vigorosas e suportam maior carga de frutos (SANTOS; RASEIRA, 2002).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de diferentes intensidades de poda de inverno em relação à produção e à qualidade de mirtilos das cultivares Bluegem e Powderblue, no município de Morro Redondo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um pomar comercial localizado no município de Morro Redondo/RS (latitude 31°32' S, longitude 52°34' O e altitude de 150 m), Brasil, durante os ciclos produtivos de 2020/2021 e 2021/2022. O solo do local é classificado como Cambissolo húmico eutrófico típico (MOURA, 2013). O clima da região é definido como subtropical úmido – Cfa, conforme Köppen, ou temperado úmido com verões quentes (ALVARES et al., 2013).

O material vegetal consistiu de mirtileiros de 18 anos de idade, das cultivares Bluegem e Powderblue, com espaçamento de 3,0 m entre filas e 1,0 m por planta. Nos ciclos anteriores, a área foi manejada com roçada nas entrelinhas e capina manual nas filas para o controle de plantas daninhas, irrigação por gotejamento e aplicação de composto orgânico durante o inverno.

As temperaturas médias, precipitações mensais e horas de frio foram coletadas pela Estação Meteorológica da Embrapa Clima Temperado (Estação Experimental Cascata), em Pelotas, RS, Brasil. O cálculo das horas de frio foi baseado em temperaturas inferiores ou iguais a 7,2 °C que totalizaram 411 e 463 em 2020 e 2021, respectivamente (Figura 1).

As plantas mais homogêneas foram selecionadas e, posteriormente, submetidas a diferentes intensidades de poda em 12 de agosto de 2020, sendo T1 – testemunha (sem poda), T2 – poda moderada (remoção de 50% das hastes com diâmetro superior a 50mm e permanecendo de 6 a 7 hastes), T3 – poda drástica (remoção de 100% das hastes com diâmetro superior a 50mm e permanecendo de 6 a 7 hastes) e T4 – poda convencional (realizada pelo produtor sem a remoção de hastes e despontes de ramos de ano). Para o ano de 2021, em 1 de agosto, a poda convencional foi realizada em todas as plantas.

121 Foi utilizado o delineamento experimental de casualização por blocos, em arranjo
122 fatorial 2x4 (duas cultivares e quatro tratamentos) com quatro repetições, sendo uma unidade
123 experimental composta por uma planta.

124 No ciclo 2020/2021, a colheita dos frutos de ‘Bluegem’ iniciou 116 dias após a poda e
125 durou 38 dias, enquanto que ‘Powderblue’ iniciou 131 dias após a poda e durou 44 dias. Para
126 o ciclo 2021/2022, a colheita de ‘Bluegem’ iniciou 113 dias após a poda e durou 28 dias, já
127 para ‘Powderblue’ iniciou 138 dias e durou 40 dias.

128 As características quantitativas avaliadas nos dois ciclos produtivos foram: produção
129 por planta, produtividade, estimativa do número de frutos por planta, massa de fruto, diâmetro
130 longitudinal, diâmetro transversal e volume. A produção por planta foi obtida pela pesagem
131 total dos frutos, sendo utilizada balança digital. A produtividade foi determinada pela
132 densidade de plantas por hectare (3.333 plantas). Para estimar o número de frutos por planta,
133 em cada colheita, a produção colhida foi dividida pelo peso médio de 100 frutos. No final do
134 ciclo, o somatório do peso de todas as colheitas foi dividido pela média do peso dos 100 frutos
135 selecionados. Uma amostra de 10 frutos de cada planta foi mensurada semanalmente no
136 sentido longitudinal e transversal com auxílio de um paquímetro digital com unidade em
137 milímetros. Para a massa, os mesmos 10 frutos eram pesados separadamente em balança
138 digital em gramas. E o volume determinado pelo deslocamento de água em uma proveta
139 plástica de 100 mL, após imersão de 10 frutos.

140 Posteriormente, para as análises de parâmetros físico-químicos, utilizando uma
141 amostra de 100 g de frutos frescos macerados, foram determinados: sólidos solúveis (SS) em
142 refratômetro digital ATAGO® com resultados expressos em °Brix; acidez titulável (AT)
143 determinado por titulometria, diluindo 1 grama da amostra em 50 mL de água destilada,
144 realizando a titulação com solução de NaOH 0,1N, com pHmêtro até atingir 8,2 e resultados
145 expressos em gramas de ácido málico; pH determinado por pHmêtro (INSTITUTO ADOLFO
146 LUTZ, 1985) e cálculo de relação SS/AT.

147 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variâncias pelo teste F, e quando
148 significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade,
149 utilizando o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019).

150

151 **Resultados e Discussão**

152 Considerando as variáveis analisadas durante dois anos, não foi observada interação
153 significativa entre os fatores poda e cultivar. Desta forma, são apresentados somente efeitos
154 simples desses fatores sobre as variáveis estudadas.

155 Na primeira safra avaliada, as plantas que não foram submetidas à poda apresentaram
156 maior produção e produtividade quando comparadas às plantas submetidas a poda moderada
157 e drástica, não diferindo estatisticamente da poda convencional. No entanto, para a safra
158 seguinte, nenhum efeito significativo foi observado para o fator poda em relação a essas
159 variáveis (Tabela 1).

160 No que se refere ao número de frutos, as plantas não podadas apresentaram valores
161 superiores quando comparados às plantas que tiveram poda moderada e poda drástica no
162 primeiro ano de avaliação, não diferindo da poda convencional. Porém, para o segundo ano
163 avaliado, não foi observada diferença significativa entre as intervenções de poda (Tabela 1).

164 A maior produção em plantas que não foram podadas está relacionada ao maior número
165 de ramos e, conseqüentemente, ao maior número de gemas reprodutivas presentes,
166 justificando a maior produção por planta no primeiro ciclo produtivo (RADÜNZ et al., 2014).
167 O mesmo reflete no número de frutos, já que ao realizar qualquer intervenção de poda a
168 quantidade de gemas é reduzida (LOBOS, 2013), acarretando no menor número de frutos pelo
169 desequilíbrio entre desenvolvimento vegetativo/reprodutivo proporcionado pela poda
170 (BAÑADOS, 2005). Além disso, plantas não podadas apresentam maior número de hastes
171 por plantas, o que proporciona uma maior produção e número de frutos. No entanto,
172 aumentando a competição por fotoassimilados e gerando frutos menores quando comparados
173 às plantas que tiveram alguma intervenção de poda.

174 O efeito negativo da poda de inverno no primeiro ano já era mencionado por Hancock
175 & Retamales (2012), no entanto, com posterior estabilização da produção para o ano seguinte.
176 Fato esse que corrobora com os dados encontrados no presente estudo, onde a poda moderada
177 e poda drástica acabaram estabilizando a produção na safra seguinte e obtendo produtividade
178 semelhante às plantas não podadas e poda convencional.

179 Quanto às cultivares, não houve efeito significativo para as variáveis produção por
180 planta, produtividade e número de frutos no ciclo produtivo 2020/2021. Mas, no ciclo
181 seguinte, houve efeito significativo para a cultivar Powderblue, apresentando valores
182 superiores para as variáveis supracitadas. O melhor desempenho produtivo dessa cultivar é

183 observado por outros autores em estudos realizados na região Sul do Rio Grande do Sul
184 (PASA et al., 2014; RADÜNZ et al., 2014a; RADÜNZ et al., 2014b), provavelmente, devido
185 ao efeito genético e melhor adaptação da cultivar na região.

186 Na literatura, é mencionado que a cultivar Powderblue necessita entre 550 e 600 horas
187 de frio (HANCOCK; RETAMALES, 2012), enquanto que ‘Bluegem’ cerca de 400 horas para
188 o adequado desenvolvimento das plantas. Embora os dois ciclos produtivos tenham registrado
189 média de 437 horas de frio, o suficiente requerido para ‘Bluegem’, foi a cultivar Powderblue
190 que apresentou a maior produção no ciclo 2021/2022, mesmo não atingindo as horas de frio
191 requeridas. Além disso, a cultivar Bluegem necessita de polinização cruzada e ‘Woodard’ é
192 uma polinizadora indicada, conforme mencionado por Raseira (2004), o que pode explicar a
193 menor produção desta cultivar no presente estudo.

194 Ao avaliar o tamanho final dos frutos em 2020/2021, observou-se maior média de
195 massa dos frutos na poda moderada. Enquanto que os menores valores foram observados na
196 testemunha e na poda convencional, não diferindo da poda drástica. O mesmo comportamento
197 foi observado para as variáveis diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e volume (Tabela
198 2). Porém, não havendo interação significativa no ciclo seguinte para essas variáveis.

199 Muñoz et al. (2017), em estudos com mirtilheiros do grupo *Highbush* cv. Brigita,
200 afirmaram que a maior intensidade de poda de produção, realizada durante o primeiro ano,
201 proporciona menor produção por planta, porém aumenta o tamanho dos frutos. Isso se deve,
202 possivelmente, a relação fonte-dreno, uma vez que essa relação influencia na produção das
203 plantas e no tamanho dos frutos, pois plantas com menor produção destinam seus
204 fotoassimilados a menor quantidade de frutos, convertendo em um maior tamanho final, o
205 que explica a relação inversa entre produção e tamanho de fruto.

206 A presença de frutos pequenos e alta produção é observada em plantas onde não ocorre
207 a intervenção de poda, além de causar inadequado desenvolvimento vegetativo dos ramos
208 novos, o que compromete a produção do ano seguinte (SPIERS et al., 2003). Além disso,
209 ocasionando uma grande quantidade de ramos no interior da planta e ramos excessivamente
210 altos. Por outro lado, plantas podadas apresentam frutos agrupados e nas pontas dos ramos,
211 facilitando a colheita (SOUZA et al., 2014), o que pôde ser observado no presente trabalho
212 no momento da colheita.

213 Quanto às cultivares avaliadas no ciclo 2020/2021, houve diferença significativa para
214 as variáveis diâmetro transversal e volume, com valores superiores para cultivar Powderblue

215 quando comparado à ‘Bluegem’. Em relação ao ciclo produtivo 2021/2022, os frutos da
216 ‘Bluegem’ apresentaram maior diâmetro longitudinal, enquanto que ‘Powderblue’ obteve
217 valores superiores para as médias de massa dos frutos, diâmetro transversal e volume (Tabela
218 2). Os valores de peso e diâmetro dos frutos encontram-se dentro do padrão esperado para
219 essas cultivares segundo Antunes e Raseira (2004), com estimativa de ‘Bluegem’ atingir peso
220 médio de fruto de 1,3 g e diâmetro entre 1,0 e 1,6 cm. Enquanto que para cultivar Powderblue,
221 o estimado é atingir peso médio de fruto de 1,2 e diâmetro entre 1,2 a 1,5 cm.

222 Em relação aos parâmetros físico-químicos, não houve diferença significativa
223 encontrada para as variáveis quando comparadas às diferentes intervenções de poda em
224 nenhum dos anos produtivos. Quanto as duas cultivares avaliadas, ‘Bluegem’ obteve os
225 maiores valores de SS e relação SS/AT em ambos os anos. A cultivar Powderblue apresentou
226 valores superiores de AT nos dois ciclos produtivos avaliados e pH, apenas, em 2020/2021
227 (Tabela 3).

228 Ao contrário do que era esperado, a prática de poda não apresentou diferença
229 significativa para os parâmetros físico-químicos em nenhum dos anos avaliados, contrariando
230 resultados com as mesmas cultivares e mesma região encontrados por Radünz et al. (2014),
231 que ao avaliar o efeito da época de poda constatou influência sobre os atributos de qualidade
232 dos frutos de mirtilheiros. Porém, resultados semelhantes aos do presente estudo foram
233 encontrados por Souza et al. (2014) ao realizarem estudos sobre diferentes intensidades de
234 poda em mirtilheiros *Rabbiteye* na região de Pelotas/RS, com pouca influência da poda sobre
235 a qualidade dos frutos, já que pH e sólidos solúveis não foram alterados. A inexistência de
236 resultados para tais variáveis pode estar relacionada com os efeitos climáticos registrados
237 durante os ciclos, como as altas precipitações que ocorreram durante as épocas de colheita e
238 das avaliações dos parâmetros físico-químicos (Figura 1).

239 Conclui-se que as maiores intensidades poda de inverno em pomares envelhecidos é
240 um manejo que deve ser levado em consideração, quando o objetivo torna-se uma poda de
241 limpeza em plantas com excesso de hastes velhas e diminuir a altura das plantas. Além disso,
242 é possível observar que a produção volta a estabilizar-se no ano seguinte, ocorrendo o
243 aumento do tamanho dos frutos no primeiro ano, o que é atrativo para o consumo in natura, e
244 não há perda na qualidade dos frutos. Ainda, para tornar a prática de poda de inverno com
245 intensidade moderada mais eficiente, a poda pode ser realizada de maneira escalonada no
246 pomar para não ocorrer uma queda brusca de produtividade. De forma que traga benefícios

247 ao produtor e qualidade às plantas, pela menor carga de material vegetativo envelhecido, e
248 também facilitando a colheita.

249

250 **Conclusões**

251 A poda de inverno com intensidade moderada e drástica é uma prática viável em
252 pomares envelhecidos, uma vez que a produtividade é estabilizada no ano seguinte.

253 No primeiro ano da poda de inverno com intensidade moderada, os frutos atingem
254 maior média da massa dos frutos e diâmetros, o que é atrativo para a comercialização in
255 natura.

256 Nenhum dos métodos de poda utilizados altera a qualidade dos frutos.

257 Ambas cultivares respondem da mesma maneira sobre o manejo de poda.

258

259 **Agradecimentos**

260 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa
261 de mestrado concedida. À Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e ao proprietário Flavio
262 Gilberto Herter pelo suporte financeiro e estrutural.

263

264 **Referências**

265 ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.;
266 SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische the**
267 **Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

268 BAÑADOS, P. O. Claves para la poda de arándanos. **Revista Agronomía y Forestal**,
269 Santiago, v.7, p.28-31, 2005.

270 BAÑADOS, P.; DONNAY, D.; URIBE, P. Poda en verde en arándanos. **Revista Agronomía**
271 **y Florestal Pontificia Universidad Católica de Chile**, Santiago, v.31, p. 17-19, 2007.

272 FACHINELLO, J. C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2 p.
273 285- 576, 2008.

274 FAOSTAT, 2022. Crop Production [WWW Document]. Food Agric. Organ. United Nations.
275 URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed 28.5.22).

276 Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e
277 físicos para análise dos alimentos. (3ª.ed.) v.1. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

278 LOBOS, G. A.; NEIRA, Y.; BRAVO, C.; VALDES, M.; MOGGIA, C.; RETAMALES, J. B.
279 Efectos de la poda invernal de arándanos sobre rendimientos y calidad de fruta. IN Congreso
280 Chileno de Berries, **Libros de resúmenes...** Talca, 2013.

- 281 MOURA, G. C.; VIZZOTTO, M.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C. Production,
282 physical-chemical quality and bioactive compounds of misty blueberry fruit under different
283 pruning intensities. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. Spe., p. e-158,
284 2017.
- 285 MUÑOZ-VEGA, P.; SERRI, H.; LOPÉZ, M. D.; FAUNDEZ, M.; PALMA, P. Efecto de
286 diferentes intensidades de poda sobre el rendimiento y calidad de fruta en arándano
287 (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Brigitta. **Chilean Journal of Agricultural and Animal**
288 **Sciences**, Chillán, v. 33, n. 3, p. 285–294, 2017.
- 289 PASA, M. da S.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ, J. D.; FISCHER, D. L. de O.; JUNIOR,
290 H. F. da R. Desempenho de cultivares de mirtilheiros dos grupos rabbiteye e highbush em
291 função da cobertura do solo. **Revista Brasileira de Futricultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p
292 161-169, 2014.
- 293 RADÜNZ, A. L.; ACUNHA, T. S.; GIOVANAZ, M. A.; HERTER, F. G.; CHAVES, F. C.
294 Intensidade de poda na produção e na qualidade dos frutos de mirtilheiro. **Revista Brasileira**
295 **de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 186–191, 2014.
- 296 RADÜNZ, A. L.; ACUNHA, T. dos S.; KRÖNING, D. P.; SCHEUNEMANN, L. C.;
297 RASSCH, C. G.; CHAVES, F. C.; HERTER, F. G. Efeito da época de poda na produção e
298 qualidade de frutos de mirtilheiro. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 1, p. 45–49, 2014.
- 299 RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. **Cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima
300 Temperado, 2004. 69 p.
- 301 RETAMALES, J.; HANCOCK, J. **Blueberries**. London, CABI, 2012. p. 323
- 302 SALVO, S.; MUÑOZ, C.; AVILA, J.; BUSTOS, J.; CARIAGA, E.; SILVA, C.; VIVALLO,
303 G. Sensitivity in the estimation of parameters fitted by simple linear regression models in the
304 ratio of blueberry buds to fruits in Chile using percentage counting. **Scientia Horticulturae**,
305 Amsterdam, v. 130, n.2 p. 404-409, 2011.
- 306 SOUZA, A. L. K. de; PEREIRA, R. R.; CAMARGO, S. S.; FISCHER, D. L. de O.;
307 SCHUCH, M. W.; PASA, M. da S.; SCHMITZ, J. D. Produção e qualidade de frutos de
308 mirtilheiros sob diferentes intensidades de poda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 12, p.
309 2157–2163, 2014.
- 310 SPIERS, J. M.; BRASWELL, J. H.; CONSTANTIN, R. J. Effects of pruning on ‘Climax’
311 Rabbiteye blueberry. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 574, p. 233-237, 2002.
- 312 STRIK, B. C.; BRAZELTON, D.; PENHALLEGON, R. A grower’s guide to pruning
313 highbush blueberries. **HortTechnology**, v.1, n.1, p. 129 – 132, 1991.
- 314 WILLIAMS, J. G.; DAVIES, F. S.; LYRENE, P. M. **Pruning Blueberry Plants in Florida**.
315 v. 1, p. 1–5, 2004.

316 Tabela 1. Médias de produção por planta (PPP), produtividade e número de frutos por planta
 317 (NFP) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’ submetidos a
 318 diferentes intensidades de poda. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022.

Tratamentos	2020/2021			2021/2022		
	PPP (kg)	Produtividade (t.ha ⁻¹)	NFP	PPP (kg)	Produtividade (t.ha ⁻¹)	NFP
Poda						
T1	4,4 a	14,6 a	4574 a	4,2 ^{ns}	14,1 ^{ns}	3349 ^{ns}
T2	2,3 b	7,6 b	2092 b	4,4	14,7	3302
T3	2,3 b	7,7 b	2241 b	3,9	13,0	3053
T4	3,6 ab	11,9 ab	3731 ab	4,1	13,6	3360
Cultivar						
Bluegem	3,0 ^{ns}	9,9 ^{ns}	3291 ^{ns}	3,1 b	10,3 b	2540 b
Powderblue	3,3	10,9	3027	5,2 a	17,4 a	3992 a

319 *Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de
 320 probabilidade. ns = não significativo.

321

322 Tabela 2. Médias de massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro
 323 transversal (DT) e volume (V) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. ‘Bluegem’ e
 324 ‘Powderblue’ submetidos a diferentes intensidades de poda. Morro Redondo/RS, 2020/2021
 325 e 2021/2022.

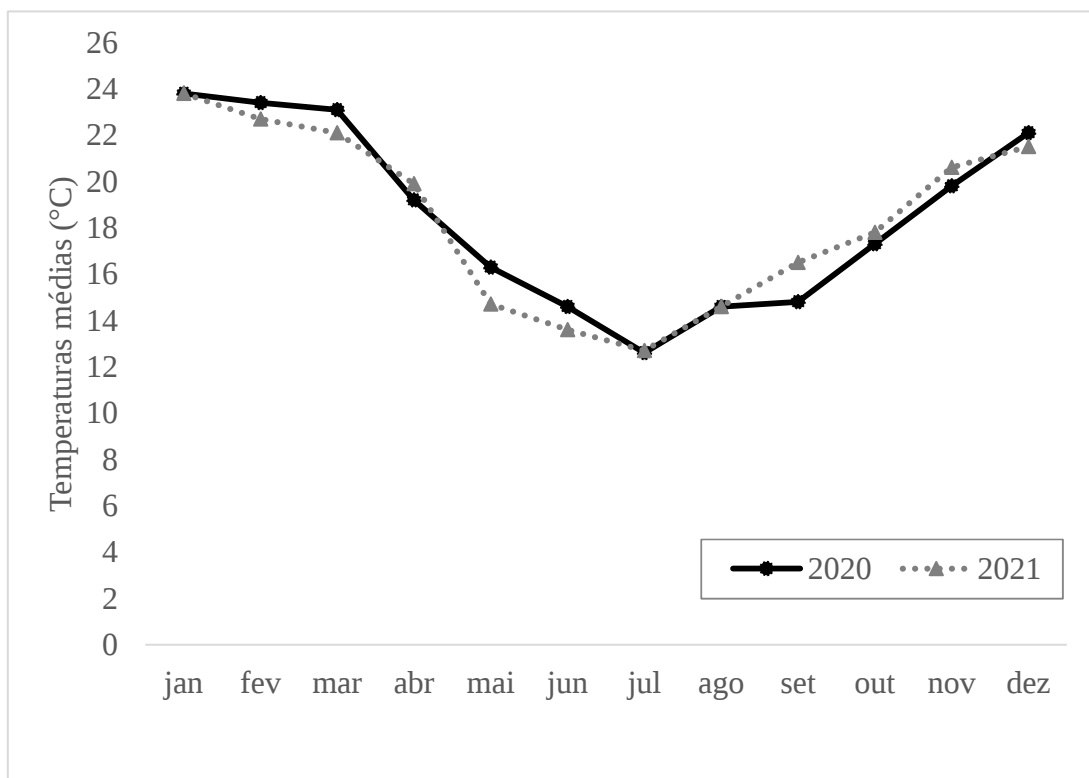
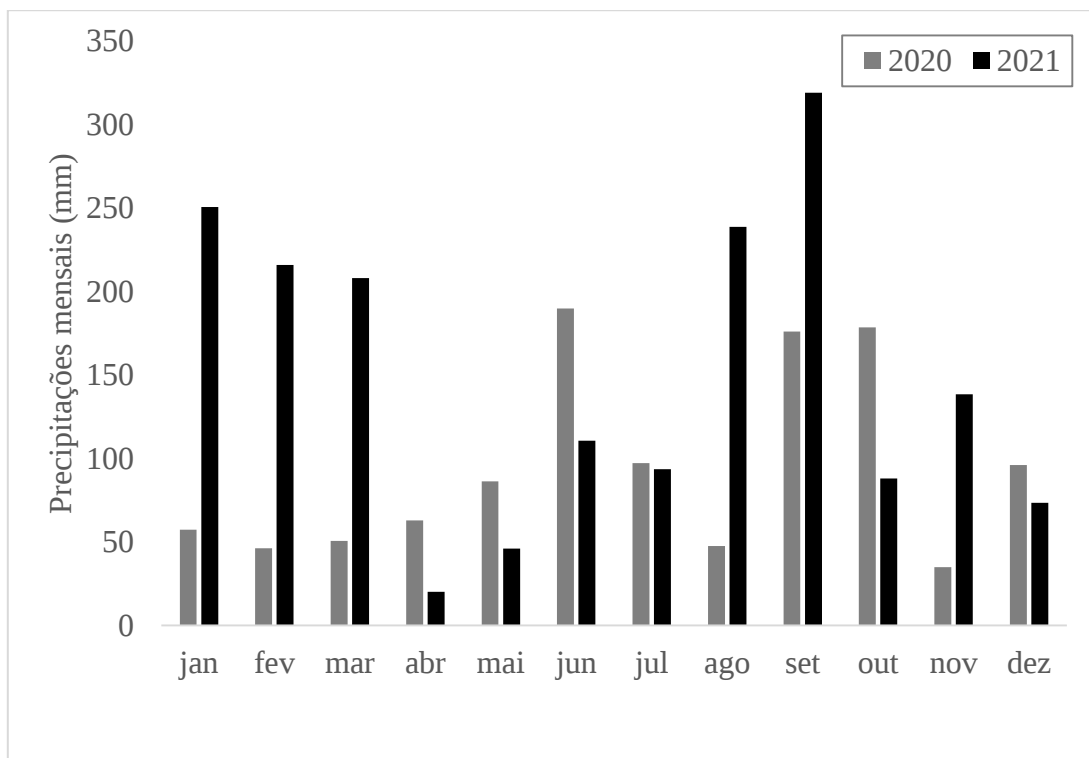
Tratamento	2020/2021				2021/2022			
	MMF (g)	DL (mm)	DT (mm)	V (mL)	MMF (g)	DL (mm)	DT (mm)	V (mL)
Poda								
T1	1,00 b	11,54 b	9,13 b	9,90 b	1,38 ^{ns}	13,22 ^{ns}	10,77 ^{ns}	13,62 ^{ns}
T2	1,19 a	12,33 a	9,66 a	11,64 a	1,36	13,25	10,73	13,55
T3	1,11 ab	12,01 ab	9,44 ab	11,00 ab	1,38	13,29	10,91	13,82
T4	0,99 b	11,56 b	9,13 b	9,90 b	1,34	13,12	10,73	13,42
Cultivar								
Bluegem	1,04 ^{ns}	11,77 ^{ns}	8,67 b	10,12 b	1,33 b	13,41 a	10,01 b	13,23 b
Powderblue	1,11	11,95	9,99 a	11,09 a	1,40 a	13,03 b	11,56 a	13,98 a

326 *Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de
 327 probabilidade. ns = não significativo.

328 Tabela 3. Médias dos parâmetros físico-químicos de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv.
 329 ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’ submetidos a diferentes intensidades de poda. Morro Redondo/RS,
 330 2020/2021 e 2021/2022.

Tratamento	2020/2021				2021/2022			
	SS (°Brix)	AT (mg 100g ⁻¹ de ácido málico)	pH	SS/AT	SS (°Brix)	AT (mg 100g ⁻¹ de ácido málico)	pH	SS/AT
Poda								
T1	15,7 ^{ns}	0,92 ^{ns}	2,61 ^{ns}	18,2 ^{ns}	15,6 ^{ns}	0,77 ^{ns}	2,90 ^{ns}	20,4 ^{ns}
T2	15,1	0,78	2,62	20,1	14,5	0,78	2,92	18,8
T3	15,3	0,77	2,63	20,1	15,2	0,78	2,91	19,6
T4	14,8	0,76	2,62	20,1	15,3	0,81	2,91	18,8
Cultivar								
Bluegem	15,8 a	0,69 b	2,61 b	23,1 a	16,0 a	0,77 ^{ns}	2,87 b	20,9 a
Powderblue	14,6 b	0,93 a	2,64 a	16,2 b	14,2 b	0,80	2,96 a	17,9 b

331 *Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de
 332 probabilidade. ns = não significativo.



333

334

335 Figure 1. Temperaturas médias e precipitações mensais em 2020 e 2021, no município de
 336 Pelotas/RS. Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

4. 2 Artigo 2. Produção e Qualidade dos Frutos e Estado Nutricional do Solo em Resposta à Aplicação de Composto Orgânico em Mirtileiros ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’

Artigo a ser submetido para a Revista Brasileira de Fruticultura

Produção, qualidade dos frutos e estado nutricional do solo em resposta à aplicação de composto orgânico em mirtileiros ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’

Ígor Ratzmann Holz¹, Paulo Mello-Farias², Lucas de Oliveira Fischer³, Amanda Radmann Bergmann⁴, Mateus da Silveira Pasa², Flavio Gilberto Herter²

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de composto orgânico em um pomar comercial sobre a qualidade química do solo, produção das plantas e a qualidade dos frutos de mirtileiros ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’. O experimento foi conduzido em um pomar em Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brasil, nos ciclos produtivos 2020/2021 e 2021/2022, utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, em fatorial 2 x 4 (cultivares x doses de composto) com quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta por uma planta. A primeira aplicação do composto foi realizada em 25 de agosto de 2020 e 2021 e a segunda aplicação em 20 de novembro de 2020 e 2021. Durante os dois ciclos foram avaliados a produção, produtividade, número de frutos, massa média dos frutos, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, volume, sólidos solúveis, acidez titulável, pH e relação SS/AT. Em 2021 as análises químicas do solo foram realizadas. De acordo com os resultados, o diâmetro longitudinal dos frutos foi maior para a cultivar Powderblue, independente da dose de composto. Em ambos os ciclos avaliados, ‘Powderblue’ obteve maior produção e tamanho dos frutos. O pH do solo foi maior com a dose de 1 kg planta⁻¹ em agosto do que os tratamentos sem aplicação de composto e a dose de 2 kg planta⁻¹ em agosto.

Termos para Indexização: *Vaccinium virgatum* Aiton; adubação orgânica; produtividade; nutrição.

¹ Engenheiro Agrônomo, mestrando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: igorholzz@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: mellofarias@yahoo.com.br, mateus.pasa@gmail.com, flavio.herter@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, MSc., doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: fischerlucas@hotmail.com

⁴ Nutricionista, doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil. E-mail: amandabergmann@outlook.com

Production, fruit quality and soil nutritional status in response to organic compost application on 'Bluegem' and 'Powderblue' blueberries

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of organic compost application on soil chemical quality, plant yield and fruit quality of 'Bluegem' and 'Powderblue' blueberries. The experiment was carried out in a commercial orchard in Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brazil in the 2020/2021 and 2021/2022 production cycles, using a randomized block experimental design, in a 2 x 4 factorial (cultivars x treatments) with four replications. The compost application was carried out in August 2020 and 2021. During the two years, production, productivity, number of fruits, average fruit mass, longitudinal diameter, transversal diameter, volume, soluble solids, titratable acidity, pH, and SS/AT ratio were evaluated. In 2021, soil chemical analysis were carried out. According to the results, longitudinal diameter of fruits was greater for cultivar Powderblue, regardless the compost dose. In evaluated cycles years, 'Powderblue' obtained greater production and larger fruit size. Soil pH was higher when using 1 kg plant⁻¹ in August compared to the one without compost and with 2 kg plant⁻¹ in August.

Index terms: *Vaccinium virgatum* Aiton; Organic fertilizer, Productivity; Nutrition.

Introdução

A produção mundial de mirtilo (*Vaccinium* spp.) cresceu deliberadamente, quadruplicando o valor em 20 anos, passando de 211 mil toneladas em 2000 para 851 mil toneladas em 2020 (FAOSTAT, 2022). Isso se deve, principalmente, pelas características nutraceuticas promotoras da saúde associadas ao seu consumo (DOYLE et al., 2021). No Brasil a introdução da cultura ocorreu em 1983 e, atualmente, encontra-se em fase de desenvolvimento, buscando um sistema de produção eficiente e competitivo para entrar no rol de maiores produtores mundiais (RUFATO; ANTUNES, 2016).

Assim como a crescente produção e expansão do mirtilheiro no mundo, buscas por outras fontes alternativas de produção estão sendo estudadas, como a aplicação de adubos orgânicos nos pomares a fim de substituir as adubações convencionais na cultura (OCHMIAN et al., 2019; WARMAN et al., 2009; ZHANG et al., 2020). A possibilidade do uso de fertilizantes orgânicos apresenta ótimas características, pois são de menor valor, liberam nutrientes lentamente e melhoram as qualidades biológicas, físicas e químicas do solo

56 (BALDI et al., 2016), sendo o composto orgânico uma alternativa. O composto é o produto
57 resultado do processo de degradação aeróbica de matéria orgânica por microrganismos e tem
58 se tornado uma técnica promissora para tratar resíduos. Esse processo gera dióxido de
59 carbono, água, calor e o próprio composto que pode ser utilizado como fertilizante ou
60 condicionador de solo (CHIA et al., 2020).

61 Os compostos orgânicos obtidos a partir de diferentes fontes orgânicas têm sido
62 amplamente utilizados em pomares pelos seus efeitos benéficos ao solo (SORRENTI;
63 TOSELLI, 2016) e pelo fornecimento de nutrientes para as culturas (ANDRADE et al., 2018).
64 Dentre os efeitos da aplicação do produto está a maior concentração de carbono orgânico total
65 no solo (C) e, conseqüentemente da matéria orgânica do solo com o passar dos anos. O
66 composto orgânico, além de ser uma fonte de nutrientes como N, P, K, Ca e Mg (SMITH et
67 al., 2013) também propicia um efeito positivo no acréscimo de produção e número de frutos
68 naqueles com maiores concentrações de nutrientes (SILVA et al., 2013).

69 No mirtileiro algumas alternativas de adubos orgânicos já foram estudadas
70 anteriormente, como é o caso da incorporação de composto de resíduos sólidos urbanos
71 (WARMAN, BURNHAM, EATON, 2009), biochar e vinagre de madeira (ZHANG et al.,
72 2020), substratos orgânicos à base de serragem, turfa e casca de cacau (OCHMIAN et al.,
73 2019), entre outros.

74 Diante do exposto, objetivou-se com o presente estudo avaliar os efeitos do composto
75 orgânico aplicado sobre a produção e a qualidade dos frutos de mirtileiros das cultivares
76 Bluegem e Powderblue, no município de Morro Redondo.

78 **Material e Métodos**

79 O experimento foi conduzido em um pomar comercial localizado no município de
80 Morro Redondo/RS (latitude 31°32' S, longitude 52°34' O e altitude de 150 m), Brasil,
81 durante os ciclos produtivos de 2020/2021 e 2021/2022. O solo do local é classificado como
82 Cambissolo húmico eutrófico típico (MOURA, 2013). O clima da região é definido como
83 subtropical úmido – Cfa, conforme Köppen, ou temperado úmido com verões quentes
84 (ALVARES et al., 2013). Antes da realização do experimento, foram realizadas as análises
85 físico-químicas do solo que apresentaram os seguintes resultados: Índice SMP 5,4; pH em
86 água de 4,5; 29,4 mg dm⁻³ de P; 84 mg dm⁻³ de K; 2,9 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,2 cmol_c dm⁻³ de

87 Mg; $1,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Al; 1,79 % de matéria orgânica; 22% de argila; $\text{CTC}_{\text{pH } 7} 13,1 \text{ cmol}_c$
88 dm^{-3} ; saturação de alumínio de 24,1 % e saturação de bases de 33 %.

89 As temperaturas médias, precipitações mensais e horas de frio foram coletadas pela
90 Estação Meteorológica da Embrapa Clima Temperado (Estação Experimental Cascata), em
91 Pelotas, RS, Brasil. O cálculo das horas de frio foi baseado em temperaturas inferiores ou
92 iguais a $7,2 \text{ }^\circ\text{C}$ que totalizaram 411 e 463 em 2020 e 2021, respectivamente (Figura 1).

93 O material vegetal consistiu de mirtilheiros de 18 anos de idade, das cultivares Bluegem
94 e Powderblue, com espaçamento de 3,0 m entre filas e 1,0 m entre plantas. Nos ciclos
95 anteriores, a área recebia roçada nas entrelinhas e capina manual nas filas para o manejo de
96 plantas daninhas, irrigação através de gotejamento e aplicação do composto orgânico desde
97 2019.

98 As plantas mais homogêneas foram selecionadas e, posteriormente, submetidas à
99 primeira aplicação de composto orgânico em 25 de agosto de 2020 e segunda aplicação em
100 20 de novembro de 2020, período antes da maturação dos frutos. No ciclo produtivo seguinte,
101 a primeira aplicação foi feita em 4 de agosto e a segunda em 20 de novembro de 2021. As
102 aplicações do composto foram por cobertura, na dimensão da copa e sem incorporação.

103 Os tratamentos adotados foram os seguintes: T1 – testemunha (sem aplicação de
104 composto orgânico), T2 – aplicação de 2 kg por planta de composto orgânico no período de
105 dormência, T3 – aplicação de 2 kg por planta de forma fracionada, com aplicação de 1 kg de
106 composto orgânico no período de dormência e 1 kg antes da maturação dos frutos e T4 –
107 aplicação de 1 kg por planta do composto orgânico no período de dormência. O composto
108 orgânico aplicado durante os anos de condução do experimento é da marca comercial Nossa
109 Terra® e foi produzido a partir de resíduos agroindustriais de pêssego, chorume, lodo de
110 frigoríficos e serragem de madeira. O composto orgânico apresentou as seguintes
111 características: $\text{pH} = 8,2$; relação $\text{C/N} = 15,6$; densidade = $0,5334 \text{ g/cm}^3$ e umidade = 38,3 %.
112 Em porcentagem apresentou $\text{C}=12,0$; $\text{N} = 0,8$; $\text{P} = 2,13$; $\text{K} = 0,99$; $\text{Ca} = 7,44$; $\text{Mg} = 0,68$; Mn
113 $= 0,28$; $\text{B} = 0,01$ e $\text{Mo} = <0,01$.

114 Foi utilizado o delineamento experimental de casualização por blocos, em arranjo
115 fatorial 2×4 (duas cultivares e quatro tratamentos) com quatro repetições, sendo uma unidade
116 experimental composta por uma planta.

117 No ciclo 2020/2021, a colheita dos frutos de ‘Bluegem’ iniciou 116 dias após a poda e
118 durou 38 dias, enquanto que ‘Powderblue’ iniciou 131 dias após a poda e durou 44 dias. Para

119 o ciclo 2021/2022, a colheita de ‘Bluegem’ iniciou 113 dias após a poda e durou 28 dias, já
120 para ‘Powderblue’ iniciou 138 dias e durou 40 dias.

121 As características quantitativas avaliadas nos dois ciclos produtivos foram: produção
122 por planta, produtividade, estimativa do número de frutos por planta, massa de fruto, diâmetro
123 longitudinal, diâmetro transversal e volume. A produção por planta foi obtida pela pesagem
124 total dos frutos, sendo utilizada balança digital. A produtividade foi determinada pela
125 densidade de plantas por hectare (3.333 plantas). Para estimar o número de frutos por planta,
126 em cada colheita, a produção colhida foi dividida pelo peso médio de 100 frutos. No final do
127 ciclo, o somatório do peso de todas as colheitas foi dividido pela média do peso dos 100 frutos
128 selecionados. Uma amostra de 10 frutos de cada planta foi mensurada semanalmente no
129 sentido longitudinal e transversal com auxílio de um paquímetro digital com unidade em
130 milímetros. Para a massa, os mesmos 10 frutos foram pesados separadamente em balança
131 digital em gramas, e o volume determinado pelo deslocamento de água em uma proveta
132 plástica de 100 mL, após imersão de 10 frutos.

133 Posteriormente, para as análises de parâmetros físico-químicos, utilizando uma
134 amostra de 100 g de frutos frescos macerados, foram determinados: sólidos solúveis (SS) em
135 refratômetro digital ATAGO® com resultados expressos em °Brix; acidez titulável (AT)
136 determinado por titulometria, diluindo 1 grama da amostra em 50 mL de água destilada,
137 realizando a titulação com solução de NaOH 0,1N, com pHmêtro até atingir 8,2 e resultados
138 expressos em gramas de ácido málico; pH determinado por pHmêtro (INSTITUTO ADOLFO
139 LUTZ, 1985) e cálculo de relação SS/AT.

140 Para a determinação dos teores de macronutrientes do solo, em agosto de 2021 foram
141 coletadas amostras de solo com auxílio de trado calador na camada de 0,00 – 0,20 cm. As
142 amostras foram dispostas em tabuleiros de madeira, mantidas à sombra e secas ao ar. Após,
143 as amostras foram destorroadas manualmente e passadas na peneira de 2 mm, conforme
144 Embrapa (2011). O pH foi determinado em água na relação 1:1 (solo: água); cálcio (Ca) e
145 magnésio (Mg) foram extraídos com KCl 1mol L⁻¹ e determinados no espectrofotômetro de
146 absorção atômica. Os teores de fósforo (P) e potássio (K) disponíveis foram determinados
147 pelo método de Mehlich⁻¹ e analisado por absorção em 660 nm (P) e fotometria de chama (K),
148 conforme Tedesco et al. (1995).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variâncias pelo teste F, e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019).

Resultados e Discussão

Considerando as variáveis analisadas, foi observada interação significativa entre os fatores dose de composto orgânico e cultivar, apenas, para a variável diâmetro longitudinal dos frutos na safra 2020/2021. Em relação às demais variáveis, somente efeitos simples para esses fatores foram apresentados.

De acordo com os parâmetros químicos do solo analisados, não houve interação entre os fatores na safra de 2021 (Tabela 1). No entanto, o pH apresentou alteração pela dosagem do composto aplicado, com valores superiores para o tratamento de 1 kg planta⁻¹ de composto orgânico aplicado durante o mês de agosto em relação à testemunha e às plantas submetidas ao tratamento de 2 kg planta⁻¹ de composto orgânico durante o mês de agosto, mas não diferindo estatisticamente da aplicação fracionada de 2 kg planta⁻¹. O pH entre os tratamentos apresentou variação entre 4,3 e 4,6, permanecendo na faixa recomendada para a cultura.

Em solos ou substratos onde o mirtilheiro é cultivado, é possível observar mudanças adversas no pH. Desta forma, havendo a necessidade de correções contínuas (BUTTERLY et al., 2013; OCHMIAN et al., 2019), e materiais como casca de pinheiros, serragem e outros substratos orgânicos podem aumentar a acidez e a disponibilidade de nutrientes às plantas (RETAMALES et al., 2015). Sendo, essa alteração do pH do solo determinada tanto pela composição dos resíduos quanto pelo pH inicial do solo (TANG; YU, 1994).

O aumento no pH do solo é, frequentemente, observado após aplicações orgânicas. Ocorrem processos que podem estar relacionados com as reações do ciclo do carbono, onde prótons associam-se aos ânions orgânicos dos resíduos vegetais, e com as reações do ciclo do nitrogênio, como a amonificação e absorção de nitrato pelas raízes, aumentam o pH do solo (BUTTERLY et al., 2013). Além disso, Forge et al. (2013) relatam em mirtilheiros cultivados de forma orgânica que as alterações do pH ao longo do desenvolvimento estão diretamente relacionadas aos tipos de fertilizantes e às coberturas vegetais utilizadas no pomar.

A aplicação de composto durante os anos pode trazer inúmeros benefícios ao solo, aumentando a concentração de carbono orgânico total (C) e, conseqüentemente, a matéria orgânica do solo (MOS). Além disso, é uma fonte de nutrientes, como nitrogênio (N), potássio

181 (K), fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (CABALLERO et al., 2009). Embora nenhum
182 tratamento tenha elevado ou diminuído a concentração d nutrientes presentes no solo,
183 estatisticamente, os teores oscilaram de baixo a alto, havendo a diminuição do teor de
184 nutrientes quando comparado a análise de caracterização do solo de 2020, conforme
185 recomendações para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2016).

186 Em relação à matéria orgânica do solo não houve efeito de interação, porém foi
187 observada a média de valor entre os tratamentos de 1,28, considerada baixa, conforme as
188 recomendações para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2016).
189 Para a cultura do mirtilheiro, este valor também é considerado baixo, pois a cultura é
190 considerada altamente exigente em matéria orgânica.

191 A aplicação de composto orgânico não afetou significativamente a produção,
192 produtividade e o número de frutos (Tabela 2). A ausência de resultados na aplicação do
193 composto sobre os parâmetros produtivos no presente estudo pode estar relacionada às baixas
194 doses de composto aplicadas ou pela aplicação do produto nos ciclos anteriores, assim
195 mascarando os reais efeitos do composto, o que também justifica a ausência de resultados
196 significativos em relação aos teores de nutrientes disponíveis no solo. Além disso, o período
197 de estudo é curto para a obtenção de resultados representativos, ainda mais para frutíferas,
198 como já foi observado em estudos desenvolvidos com outras espécies (BARRETO et al.,
199 2021). Mesmo em trabalhos desenvolvidos em pomares de mirtilheiros por 4 anos e com taxas
200 inferiores de aplicação de composto de resíduos sólidos urbanos foram suficientes para alterar
201 os teores P, K e Ca disponíveis no solo, o que não ocorreu no presente estudo (WARMAN et
202 al., 2009).

203 Foi observada interação significativa entre os fatores cultivar e dose de composto
204 orgânico para a variável diâmetro longitudinal dos frutos no ciclo 2020/2021. Considerando-
205 se o fator cultivar, ‘Powderblue’ foi superior à ‘Bluegem’ independente da dose. No ciclo
206 produtivo de 2021/2022, não foram observadas interações significativas entre as dosagens de
207 composto orgânico aplicadas. Porém, o diâmetro longitudinal dos frutos foi maior para a
208 cultivar Bluegem.

209 Com relação às variáveis de massa média dos frutos, diâmetro transversal e volume, a
210 cultivar Powderblue apresentou valores superiores à ‘Bluegem’ em ambos ciclos produtivos.
211 O fator dose de composto orgânico não diferiu para nenhuma dessas variáveis durante os
212 anos.

Para as duas cultivares avaliadas foram obtidos maiores valores de produção, bem como tamanho final dos frutos em ‘Powderblue’ em ambos os ciclos, com exceção da variável diâmetro longitudinal, independente das doses aplicadas. O melhor desempenho produtivo dessa cultivar é observado por outros autores em estudos na região Sul do Brasil (PASA et al., 2014; RADÜNZ et al., 2014a; RADÜNZ et al., 2014b). A menor produção de ‘Bluegem’ pode estar relacionada ao fato dessa cultivar precisar de polinização cruzada, sendo indicado o cultivo da cultivar Woodard para poliniza-la e apresentar adequada produção e desenvolvimento dos frutos.

Em relação aos parâmetros físico-químicos dos frutos, não houve interação entre as dosagens de composto orgânico. Na safra 2020/2021 os frutos de ‘Bluegem’ apresentaram valores superiores para SS e SS/AT. Enquanto que ‘Powderblue’ obteve maior AT. Em 2021/2022, apenas a variável de SS apresentou resultados significativos com maiores teores em ‘Bluegem’. Quanto ao pH, em nenhuma safra foram observadas diferenças significativas entre as cultivares, independente da dose de composto. A falta de resultados significativos para tais variáveis pode estar relacionada com os efeitos climáticos registrados durante os ciclos, como as altas precipitações que ocorreram durante as épocas de colheita e das avaliações dos parâmetros físico-químicos (Figura 1).

Deve-se observar os maiores valores presentes em tratamentos com aplicação do composto orgânico, independente da ausência de resultados significativos sobre o fator dose de composto orgânico, pois foram verificados maior produtividade e tamanho dos frutos nos dois ciclos avaliados. Em ambas safras, a diferença da testemunha para os tratamentos fica entre 2,8 e 5,3 t ha⁻¹. Desta forma, devendo ser levados em consideração o investimento do produto e a lucratividade.

Conclusões

A cultivar Powderblue apresentou maior tamanho longitudinal dos frutos, independente da dose de composto orgânico aplicada na safra 2020/2021.

A dosagem de 1 kg planta⁻¹ durante o mês de agosto aumentou o pH do solo.

Para as demais variáveis, o fator dose de composto não influenciou estatisticamente.

Para a maioria das variáveis analisadas, ‘Powderblue’ obteve resultados superiores.

Agradecimentos

245 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa
 246 de mestrado concedida. À Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e ao pomar comercial
 247 pelo suporte financeiro e estrutural.

248 **Referências**

249 ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.;
 250 SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische the**
 251 **Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

252 ANDRADE, F. C.; BOSCO, T dal. C.; MICHELS, R. N.; BRIGANO, C.; SANTOS, E. L.
 253 dos; Treatment of organic solid waste generated at agricultural research corporation via
 254 composting under natural and controlled conditions. **Acta Scientiarum. Technology**,
 255 Maringá, v. 40, n. 1, p. 29643, 2018.

256 BALDI, E.; MARCOLINI, G.; QUARTIERI, M.; SORRENTI, G.; MUZZI, E.; TOSELLI,
 257 M. Organic fertilization in nectarine (*Prunus persica* var. *nucipersica*) orchard combines
 258 nutrient management and pollution impact. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**,
 259 Dordrecht, v. 105, n. 1, p. 39–50, 2016.

260 BARRETO, C. F.; ANTUNES, L. E. C.; TOSELLI, M.; BALDI, E.; SORRENTI, G.;
 261 QUARTIERI, M. Organic fertilization and crop load in yield and quality of organic nectarines
 262 in Italy. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 43, n. 5, p. 0–3, 2021.

263 BUTTERLY, C. R.; BALDOCK, J. A.; TANG, C. The contribution of crop residues to
 264 changes in soil pH under field conditions. **Plant Soil**, v. 366, p. 185–198, 2013.

265 CABALLERO, R.; PAJUELO, P.; ORDOVAS, J.; CARMONA, E.; DELGADO, A.
 266 Evaluation and correction of nutriente availability to *Gerbera jamesonii* H. Bolus in various
 267 compost-based growing media. **Scientia Horticulturae**, New York, v. 122, n. 2, p. 244 – 250,
 268 2009.

269 CHIA, W. Y.; CHEW, K. W.; LE, C. F.; LAM, S. S.; CHEE, C. S. C.; OOI, M. S. L.; SHOW,
 270 P. L. Sustainable utilization of biowaste compost for renewable energy and soil amendments.
 271 **Environmental Pollution**, v. 267, p. 115662, 2020.

- 272 COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS SC. **Manual de**
 273 **Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto
 274 Alegre, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2016.
- 275 DOYLE, J. W.; NAMBEESAN, S. U.; MALLADI, A. Physiology of nitrogen and calcium
 276 nutrition in blueberry (*Vaccinium* sp.). **Agronomy**, v. 11, n. 4, 2021.
- 277 EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de**
 278 **Solo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA CNPS. 2011. 230p.
- 279 FAOSTAT, 2022. Crop Production [WWW Document]. Food Agric. Organ. United Nations.
 280 URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed 28.5.22).
- 281 Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos químicos e
 282 físicos para análise dos alimentos. (3^a.ed.,) v.1. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985
- 283 FORGE, T.; TEMPLE, W.; BOMKE, A. Using compost as mulch for highbush blueberry.
 284 **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 1001, p. 369 – 374, 2013.
- 285 OCHMIAN, I.; MALINOWSKI, R.; KUBUS, M.; MALINOWSKA, K.; SOTEK, Z.;
 286 RACEK, M. The feasibility of growing highbush blueberry (*V. corymbosum* L.) on loamy
 287 calcic soil with the use of organic substrates. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 257, n.
 288 July, p. 108690, 2019.
- 289 PASA, M. da S.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ, J. D.; FISCHER, D. L. de O.; JUNIOR,
 290 H. F. da R. Desempenho de cultivares de mirtilheiros dos grupos rabbiteye e highbush em
 291 função da cobertura do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p
 292 161-169, 2014.
- 293 R CORE TEAM. **R:** A language and environment for statistical computing., Vienna: R
 294 Foundation for Statistical Computing, 2014.
- 295 RADÜNZ, A. L.; ACUNHA, T. S.; GIOVANAZ, M. A.; HERTER, F. G.; CHAVES, F. C.
 296 Intensidade de poda na produção e na qualidade dos frutos de mirtilheiro. **Revista Brasileira**
 297 **de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 186–191, 2014a.
- 298 RADÜNZ, A. L.; ACUNHA, T. dos S.; KRÖNING, D. P.; SCHEUNEMANN, L. C.;
 299 RASSCH, C. G.; CHAVES, F. C.; HERTER, F. G. Efeito da época de poda na produção e
 300 qualidade de frutos de mirtilheiro. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 1, p. 45–49, 2014b.

- 301 RETAMALES, J. B.; MENA, C.; LOBOS, G.; MORALES, Y. A regression analysis on
 302 factors affecting yield of highbush blueberries. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 186,
 303 p. 7 – 14, 2015.
- 304 RUFATO, A. de R.; ANTUNES, L. E. C. **Técnicas de produção de framboesa e mirtilo**.
 305 Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 92p.
- 306 SILVA, D. J.; MOUCO, M. A. do C.; GAVA, C. A. T.; GIONGO, V.; PINTO, J. M.
 307 Composto orgânico em mangueiras (*Mangifera indica* L.) cultivadas no semiárido do nordeste
 308 Brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 875–882, 2013.
- 309 SORRENTI, G.; TOSELLI, M. Soil leaching as affected by the amendment with biochar and
 310 compost. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 226, p. 56–64, 2016.
- 311 TANG, C.; YU, Q. Impact of chemical composition of legume residues and initial soil pH on
 312 pH change of a soil after residue incorporation. **Plant Soil**, v. 215, p. 29 – 38, 1999.
- 313 TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J.
 314 **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da
 315 Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5)
- 316 WARMAN, P. R.; BURNHAM, J. C.; EATON, L. J. Effects of repeated applications of
 317 municipal solid waste compost and fertilizers to three lowbush blueberry fields. **Scientia**
 318 **Horticulturae**, New York, v. 122, n. 3, p. 393–398, 2009.
- 319 ZHANG, Y.; WANG, X.; LIU, B.; LIU, Q.; ZHENG, H.; YOU, X.; SUN, K.; LUO, X.; LI,
 320 F. Comparative study of individual and Co-Application of biochar and wood vinegar on
 321 blueberry fruit yield and nutritional quality. **Chemosphere**, v. 246, p. 125699, 2020.

322 Tabela 1. Teores de pH, potássio, cálcio, magnésio, potássio e matéria orgânica no solo em
 323 resposta à aplicação de doses de composto orgânico em mirtilheiros ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’.
 324 Morro Redondo/RS, 2021.

Composto kg planta ⁻¹	Teores de nutrientes disponíveis no solo					% MO
	pH	K mg dm ⁻³	P mg dm ⁻³	Ca cmol dm ⁻³	Mg cmol dm ⁻³	
T1	4,3 b	63 ^{ns}	17,2 ^{ns}	1,9 ^{ns}	0,58 ^{ns}	1,29 ^{ns}
T2	4,3 b	103	17,7	1,9	0,49	1,29
T3	4,5 ab	70	17,8	1,9	0,51	1,30
T4	4,6 a	70	21,5	2,3	0,60	1,23
Cultivar						
Bluegem	4,4 ^{ns}	21 ^{ns}	16,5 ^{ns}	2,1 ^{ns}	0,54 ^{ns}	1,28 ^{ns}
Powderblue	4,4	70	20,6	1,9	0,54	1,28

325 *Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de
 326 probabilidade. ns = não significativo.

327

328 Tabela 2. Médias de produção por planta (PPP), produtividade e número de frutos por planta
 329 (NFP) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’ submetidos a
 330 diferentes dosagens de composto orgânico. Morro Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022.

Tratamentos	2020/2021			2021/2022		
	PPP (kg)	Produtividade (t.ha ⁻¹)	NFP	PPP (kg)	Produtividade (t.ha ⁻¹)	NFP
Composto						
T1	2,7 ^{ns}	9,0 ^{ns}	2371 ^{ns}	4,2 ^{ns}	14,1 ^{ns}	3236 ^{ns}
T2	3,6	12,0	3300	5,6	18,6	4297
T3	3,5	11,8	3342	5,8	19,4	4491
T4	3,7	12,2	3183	5,3	17,6	3986
Cultivar						
Bluegem	2,9 b	9,8 b	2821 ^{ns}	4,6 b	15,3 b	3707 ^{ns}
Powderblue	3,8 a	12,7 a	3276	5,8 a	19,5 a	4297

331 *Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de
 332 probabilidade. ns = não significativo.

333 Tabela 3. Médias de massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro
 334 transversal (DT) e volume (V) de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv. ‘Bluegem’ e
 335 ‘Powderblue’ submetidos a diferentes dosagens de composto orgânico. Morro Redondo/RS,
 336 2020/2021 e 2021/2022.

Tratamentos	2020/2021					2021/2022			
		DL		DT	V		DL	DT	V
	MMF (g)	(mm)		(mm)	(mL)	(g)	(mm)	(mm)	(mL)
	Bluegem	Powderblue							
Composto									
T1	1,11 ^{ns}	11,07 bB	12,57 aA	9,86 ^{ns}	11,03 ^{ns}	1,34 ^{ns}	13,22 ^{ns}	10,57 ^{ns}	13,65 ^{ns}
T2	1,14	11,55 abB	12,42 aA	9,97	11,35	1,39	13,50	10,86	13,76
T3	1,17	11,75 aB	12,46 aA	10,07	11,83	1,40	13,44	10,81	14,11
T4	1,20	11,79 aB	12,58 aA	10,16	11,98	1,38	13,30	11,09	13,47
Cultivar									
Bluegem	1,10 b	-	-	9,54 b	10,86 b	1,31 b	13,54 a	10,10 b	13,15 b
Powderblue	1,22 a	-	-	10,48 a	12,24 a	1,46 a	13,18 b	11,57 a	14,34 a

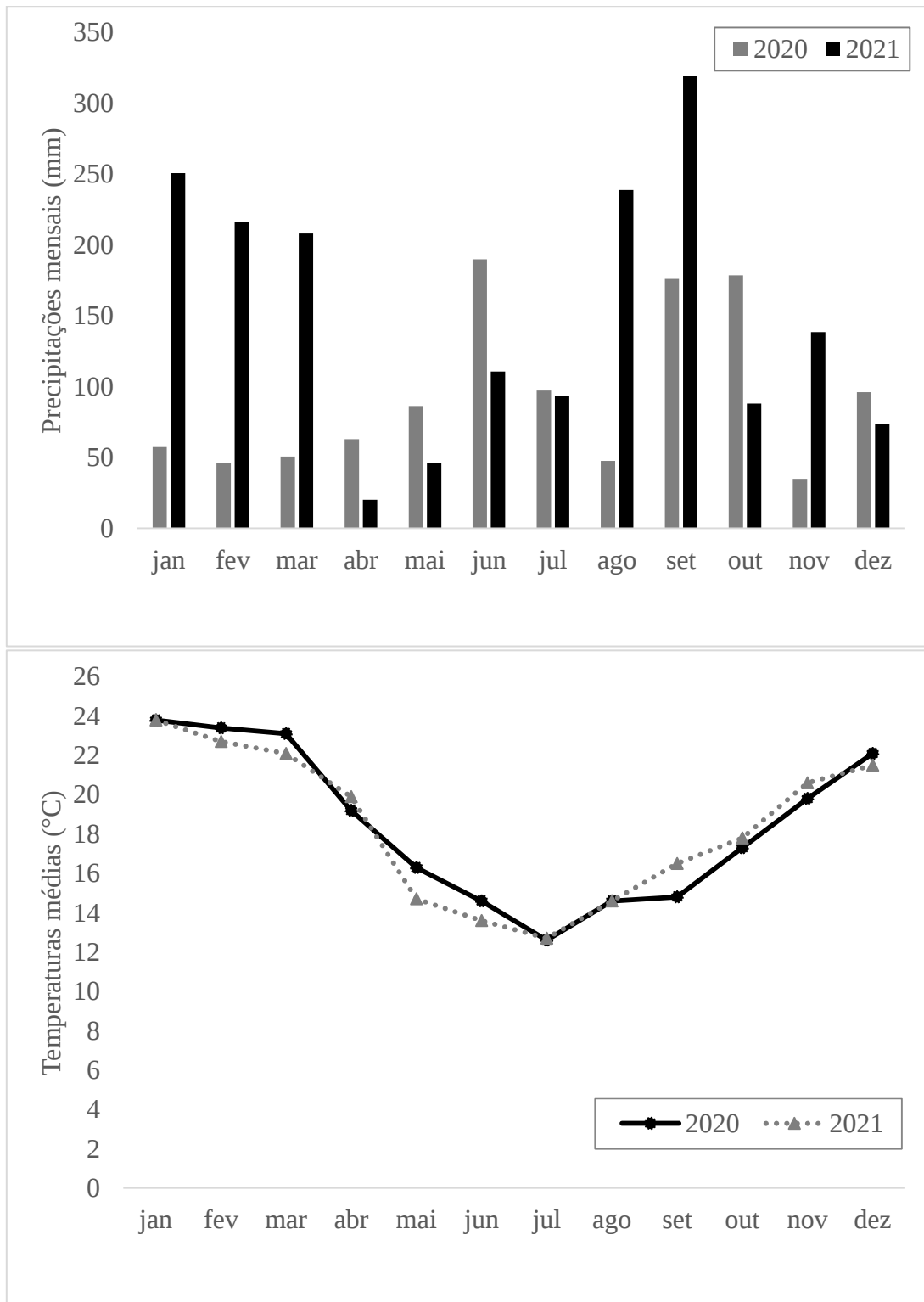
337 *Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem
 338 pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ns = não significativo.

339

340 Tabela 4. Médias dos parâmetros físico-químicos de mirtilheiros (*Vaccinium virgatum*) cv.
 341 ‘Bluegem’ e ‘Powderblue’ submetidos a diferentes dosagens de composto orgânico. Morro
 342 Redondo/RS, 2020/2021 e 2021/2022.

Tratamento	2020/2021				2021/2022			
	SS (°Brix)	AT (mg 100g ⁻¹ de ácido málico)	pH	SS/AT	SS (°Brix)	AT (mg 100g ⁻¹ de ácido málico)	pH	SS/AT
Composto								
T1	15,0 ^{ns}	0,62 ^{ns}	2,73 ^{ns}	24,3 ^{ns}	14,7 ^{ns}	0,79 ^{ns}	2,80 ^{ns}	18,7 ^{ns}
T2	14,8	0,66	2,64	23,3	14,7	0,80	2,77	18,6
T3	15,3	0,61	2,63	25,7	14,5	0,80	2,82	18,8
T4	14,8	0,66	2,65	23,3	14,0	0,80	2,82	17,7
Cultivar								
Bluegem	16,7 a	0,56 b	2,65 ^{ns}	29,3 a	15,3 a	0,81 ^{ns}	2,79 ^{ns}	18,9 ^{ns}
Powderblue	13,3 b	0,72 a	2,67	19,0 b	13,7 b	0,78	2,81	17,9

343 *Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de
 344 probabilidade. ns = não significativo.



345

346

347 Figura 1 . Temperaturas médias e precipitações mensais em 2020 e 2021, no município de
 348 Pelotas/RS. Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da poda em pomares de mirtileiros envelhecidos torna-se uma alternativa viável se realizada de forma escalonada, pois é possível observar estabilização da produção no ano seguinte. Além disso, observou-se que as plantas podadas apresentavam arquitetura favorável para colheita, pois eram mais baixas e os frutos não encontravam-se dentro da copa, o que também diminuía o tempo de colheita.

Em relação à aplicação de composto orgânico, as dosagens utilizadas no presente estudo não obtiveram resultados significativos. Diante disso, é recomendado para futuros trabalhos dosagens superiores de composto e a realização de análises químicas do solo, análises foliares e análise dos frutos para melhor observação dos resultados e benefícios do produto.

6. REFERENCIAS (INTRODUÇÃO GERAL)

ANDRADE, F. C.; BOSCO, T. dal. C.; MICHELS, R. N.; BRIGANO, C.; SANTOS, E. L. dos; Treatment of organic solid waste generated at agricultural research corporation via composting under natural and controlled conditions. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 40, n. 1, p. 29643, 2018.

BALDI, E.; MARCOLINI, G.; QUARTIERI, M.; SORRENTI, G.; MUZZI, E.; TOSELLI, M. Organic fertilization in nectarine (*Prunus persica* var. nucipersica) orchard combines nutrient management and pollution impact. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 105, n. 1, p. 39–50, 2016.

FACHINELLO, J. C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2 p. 285- 576, 2008.

FAOSTAT, 2022. Crop Production [WWW Document]. Food Agric. Organ. United Nations. URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed 28.5.22).

MOURA, G. C.; VIZZOTTO, M.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C. Production, physical-chemical quality and bioactive compounds of misty blueberry fruit under different pruning intensities. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. Spe., p. e-158, 2017.

MUÑOZ-VEGA, P.; SERRI, H.; LOPÉZ, M. D.; FAUNDEZ, M.; PALMA, P. Efecto de diferentes intensidades de poda sobre el rendimiento y calidad de fruta en arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Brigitta. **Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 285–294, 2017.

OCHMIAN, I.; MALINOWSKI, R.; KUBUS, M.; MALINOWSKA, K.; SOTEK, Z.; RACEK, M. The feasibility of growing highbush blueberry (*V. corymbosum* L.) on loamy calcic soil with the use of organic substrates. **Scientia Horticulturae**, v. 257, n. July, p. 108690, 2019.

PASA, M. da S.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ, J. D.; FISCHER, D. L. de O.; JUNIOR, H. F. da R. Desempenho de cultivares de mirtilheiros dos grupos rabbiteye e highbush em função da cobertura do solo. **Revista Brasileira de Futricultura**, v. 36, n. 1, p 161-169, 2014.

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.

RETAMALES, J.; HANCOCK, J. **Blueberries**. London, CABI, 2012.

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

SORRENTI, G.; TOSELLI, M. Soil leaching as affected by the amendment with biochar and compost. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 226, p. 56–64, 2016.

WARMAN, P. R.; BURNHAM, J. C.; EATON, L. J. Effects of repeated applications of municipal solid waste compost and fertilizers to three lowbush blueberry fields. **Scientia Horticulturae**, v. 122, n. 3, p. 393–398, 2009.

WILLIAMSON, J. G.; DAVIES, F. S.; LYRENE, P. M. **Pruning Blueberry Plants in Florida**. v. 1, p. 1–5, 2004.

ZHANG, Y.; WANG, X.; LIU, B.; LIU, Q.; ZHENG, H.; YOU, X.; SUN, K.; LUO, X.; LI, F. Comparative study of individual and Co-Application of biochar and wood vinegar on blueberry fruit yield and nutritional quality. **Chemosphere**, v. 246, p. 125699, 2020.