



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CERRO LARGO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS**

FERNANDA ANDRESSA CALAI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA
SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODAS**

**CERRO LARGO-RS
2019**

FERNANDA ANDRESSA CALAI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA
SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODAS**

Dissertação de mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Orientador: Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons.

CERRO LARGO-RS

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Calai, Fernanda Andressa

Produção e qualidade de frutos de amoreira-preta submetida a diferentes intensidades de podas / Fernanda Andressa Calai. -- 2020.

46 f.

Orientador: Doutor Sidinei Zwick Radons.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da

Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis-PPGATS, Cerro Largo, RS , 2020.

1. Poda em amoreira-preta. 2. Fruticultura de clima temperado. I. Radons, Sidinei Zwick, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FERNANDA ANDRESSA CALAI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE AMOREIRA PRETA
SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODAS**

Dissertação de mestrado, apresentada para o Programa de Pós-graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Linha de pesquisa: Qualidade Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons.

Esta dissertação foi defendida e aprovada em: 17, 12, 2019.

BANCA EXAMINADORA:



Prof^o. Dr. Sidinei Zwick Radons



Prof^a. Dr^a. Laura Reisdorfer Sommer



Prof^a. Dr^a. Debora Leitze Betemps

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me fazer ter fé e iluminar a mim e àqueles que me cercam.

Aos meus pais, Vânia e Fernando (*in memorium*) gratidão eterna, pela educação, amor e carinho.

Ao meu noivo Geancarlo, pelo convívio diário, pelos sonhos e conquistas compartilhados.

A Universidade Federal da Fronteira Sul pelo ensino público de qualidade e pela oportunidade de participar no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Aos professores Débora Betemps e Sidinei Radons, gratidão por tê-los como orientadores, por além de transmitirem conhecimentos, terem me despertado o anseio de fazer pesquisa nessa área.

A Granja Sabiá por ceder o pomar para condução do experimento.

RESUMO

O cultivo da amora-preta está em ascensão no Brasil, mas para que se possa recomendar seu plantio em determinada região é necessário conhecer o comportamento para as condições edafoclimáticas locais. O experimento foi conduzido na safra 2018/19, no município de Giruá RS, com o objetivo de avaliar a influência da poda, no primeiro ano do pomar, a produção e a qualidade das frutas de amoreira-preta. As plantas da cultivar "BRS Xingu". Foram tutoradas e espaçadas em 0,5 m x 3,0 m. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e três plantas por unidade experimental. Para a região estudada, a colheita se iniciou em novembro e se estendeu por 42 dias. Considerando os resultados obtidos para o primeiro ano do pomar, a produtividade foi maior nas plantas que não foram podadas. O tratamento sem poda teve produção superior a 22 T/ha, evidenciando o potencial da cultura para a região em análise. As variáveis tamanho e peso dos frutos não foram afetadas pelas intensidades de podas. A acidez total e os sólidos solúveis não apresentaram diferenças entre os tratamentos.

Palavras-chave: Rubus spp.; Pequenas frutas; Qualidade dos frutos.

ABSTRACT

Blackberry cultivation is on the rise in Brazil, but in order to recommend its cultivation in a certain region, it is necessary to know the behavior for local edaphoclimatic conditions. The experiment was conducted in the 2018/19 crop, in the municipality of Giruá RS, with the objective of evaluating the influence of pruning, in the first year of the orchard, the production and quality of blackberry fruits. The plants of the cultivar "BRS Xingu". were tutored and spaced 0.5 m x 3.0 m apart. The design was completely randomized with four replications and three plants experimental unit. For the region studied, the harvest began in November and extended for 42 days. Considering the results obtained for the first year of the orchard, productivity was higher in plants that were not pruned. The treatment without pruning yielded over 22 T / ha, showing the potential of the crop for the region under analysis. Fruit size and weight were not affected by pruning intensities. Total acidity and soluble solids showed no differences between treatments.

Key-words: *Rubus* spp.; Small fruits; Fruit quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dados meteorológicos de temperatura média do ar e pluviosidade semanal de agosto a fevereiro de 2018/2019 na região Noroeste do RS.....	32
Figura 2 – Distribuição da produção de amora-preta no ciclo produtivo de 2018. Giruá-RS.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção por planta e produtividade estimada dos tratamentos durante a safra 2018. Giruá-RS, 2018.....	34
Tabela 2 – Atributos de qualidade dos frutos de amoreira-preta “BRS Xingu” influenciadas pela intensidade de poda. Giruá-RS, 2018.....	35
Tabela 3 – Atributos de qualidade dos frutos de amoreira-preta “BRS Xingu” influenciadas pela intensidade de poda. Giruá-RS, 2018.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%: Porcentual

AT: Acidez titulável total

C: Celsius

cm: Centímetros

CO₂: Gás carbônico

CV: Coeficiente de variação

EMBRAPA : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

g: Gramas

ha: Hectares

INMET: Instituto Nacional de Meteorologia

Kg: Quilogramas

m: Metros

MAPA: Ministério da Agricultura e Pecuária

MG: Minas Gerais

mm: Milímetros

°: Graus

O: Oeste

O²: Oxigênio

pH: Potencial Hidrogeniônico

pl: Planta

RS: Rio Grande do Sul

S: Sul

SST: Sólidos solúveis totais

T: Toneladas

UFFS: Universidade Federal da Fronteira Sul

UR: Umidade relativa do ar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	ORIGEM E BOTÂNICA	15
2.2	PRODUÇÃO NO BRASIL	17
2.3	EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS E CULTIVO EM REGIÕES SUBTROPICAIS	18
2.3.1	CLIMA	18
2.3.2	HORAS DE FRIO	19
2.3.3	ALTITUDE	19
2.3.4	SOLOS	20
2.4	MANEJO DA CULTURA	20
2.4.1	PREPARO DO SOLO	20
2.4.2	PLANTAS DANINHAS	20
2.4.4	ÉPOCA DE FLORAÇÃO E PRODUÇÃO	22
2.4.5	PRAGAS E DOENÇAS	23
2.5	CULTIVARES	24
2.6	COLHEITA E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA	24
2.7	QUALIDADE DAS FRUTAS DE AMOREIRA-PRETA	25
3	Artigo – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODAS	27
3.1	RESUMO	27
3.2	ABSTRACT	27
3.3	INTRODUÇÃO	28
3.4	MATERIAL E MÉTODOS	29
3.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
3.6	CONCLUSÕES	36

	REFERÊNCIAS.....	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o terceiro lugar na produção mundial de frutas. No ano de 2017, a produção estimada foi de 43,5 milhões de toneladas e a expectativa é de aumento nesse setor. A maior parte das frutas produzidas é demandada pela população brasileira e pela indústria processadora (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

As frutíferas de clima temperado se destacam no Brasil em relação à venda para o mercado estrangeiro, pois são responsáveis por aproximadamente 37% do valor total das exportações de frutas do País. O Rio Grande do Sul é responsável por aproximadamente 49,3% do total dessas frutas produzidas no país, seguido de Santa Catarina (FACHINELLO et al., 2011).

O consumo de frutas vem aumentando devido à mudança no hábito alimentar da população, a qual cada vez mais tem optado por alimentos com propriedades funcionais e/ou nutraceuticas. Esse fato leva ao consequente aumento das áreas plantadas de diversas frutíferas (FACHINELLO et al., 2008).

A fruticultura representa um papel social importante pelo aspecto socioeconômico, pois é uma atividade que utiliza grande quantidade de mão de obra, gera empregos e impacta na sustentabilidade e viabilização das pequenas propriedades, uma vez que proporciona elevada renda, mesmo em áreas de produção menores (FACHINELLO et al., 2008).

Entre as várias opções de exploração frutícola com boas perspectivas de comercialização está a amora-preta, a qual pertence ao grupo das pequenas frutas, que contempla também o mirtilo, o morango e a framboesa. O cultivo dessas espécies vem crescendo no Brasil e diversificando-se nos últimos anos, principalmente nos Estados das regiões Sul e Sudeste, que apresentam clima propício para a produção (VIGNOLO et al., 2014).

Ainda que pouco consumida, a produção de amora-preta no país vem tendo aumento contínuo. Segundo Clark (2005), vários fatores contribuem para isso, destacando-se entre eles: cultivares com maior vida de prateleira, melhor qualidade, melhor adaptação, ausência de espinhos, maior interesse devido

aos benefícios à saúde, melhores técnicas pós-colheita e aumento de tecnologias de plantio e manejo.

O cultivo da amoreira-preta é promissor, pois o custo de implantação e manutenção do pomar é baixo. Também é reduzida a utilização de agrotóxicos e o retorno econômico é rápido, visto que pode produzir já no segundo ano. Cabe salientar a possibilidade do seu cultivo orgânico, em razão da rusticidade da cultura, apresentando-se como boa opção para a agricultura familiar, com baixo impacto ambiental (ANTUNES et al. 2000).

Embora haja espécies do gênero *Rubus* nativas do Brasil, as cultivares de amora-preta utilizadas atualmente no país são oriundas de cruzamentos envolvendo material genético nativo dos Estados Unidos. Estas introduções serviram de base para o programa de melhoramento que se iniciou no sul do Brasil, na Estação Experimental de Pelotas/RS e na Embrapa Clima Temperado (RASEIRA E FRANZON, 2012).

Os estudos e pesquisas com a cultura da amoreira-preta estão, predominantemente, relacionados com a produtividade e qualidade dos frutos. Em relação à produção, considera-se satisfatória quando atinge aproximadamente 10 t/ha. Para avaliar a qualidade dos frutos são observados os seguintes parâmetros: tamanho, cor, brilho, firmeza e o sabor (RASEIRA E FRANZON, 2012).

A produção de amoras-pretas ocorre em ramos do ano, enquanto alguns ramos estão frutificando, outras hastes emergem e crescem, renovando o material para a próxima safra (FACHINELLO et al., 1994). No primeiro ano de plantio, as hastes que brotam da coroa das mudas devem ser raleadas, deixando apenas quatro hastes por planta (PAGOT et al., 2007). A poda de inverno é realizada encurtando todas as hastes laterais a 30-40 cm, com o objetivo de organizar o espaço na linha e distribuir melhor a frutificação (TULLIO E AYUB, 2013).

A produção de amora-preta é dependente, em parte, do número de gemas deixado nas hastes após a poda de inverno (TAKEDA, 2002). A redução do número de hastes e a diminuição do comprimento das hastes laterais, geralmente diminui a produção devido ao menor número de gemas florais, mas pode melhorar a qualidade do fruto em amoras e framboesas (CRANDALL; DAUBENY, 1990).

Esse trabalho objetivou avaliar o efeito da intensidade do manejo da poda na produção e qualidade dos frutos de amoreira-preta, cultivar “BRS Xingu”, na região de Cerro Largo/RS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ORIGEM E BOTÂNICA

A amoreira-preta (*Rubus spp.*) pertence à família *Rosaceae* e é classificada no gênero *Rubus*, subgênero *Eubatus*, constituindo um grupo variado e complexo de plantas (MOORE,1984; POLING, 1996). A caracterização do gênero *Rubus* é de difícil realização, em consequência da diversificação do hábito de crescimento das plantas e da distribuição das espécies (ANTUNES, 2006).

O gênero *Rubus* forma um grupo diverso e bastante difundido, para o qual se estima existir entre 400 (quatrocentas) e 500 (quinhentas) espécies de framboesiras e amoreiras na América, Europa, África e Ásia (BASSOLS, 1980, POLING, 1996).

A amora-preta tem como centro de origem a Ásia e sua introdução na Europa ocorreu por volta do século XVII (ATTÍLIO, 2009). De acordo com Fachinello et al. (1994), muitas espécies de amoreira-preta são nativas do Sul do Brasil. Porém, foi a partir de cultivares e mudas obtidas nos Estados Unidos que se iniciaram os trabalhos de melhoramento na Estação Experimental de Pelotas, atual Embrapa Clima Temperado/RS, a partir dos anos 70 (MOREIRA,1989).

É uma espécie arbustiva, cujo hábito de crescimento varia de ereto a rasteiro e pode ter hastes com ou sem espinhos. As flores, em geral, possuem cinco sépalas e cinco pétalas e numerosos estames e carpelos dispostos ao redor de um receptáculo, normalmente de forma cônica (RASEIRA E FRANZON, 2012).

As hastes, sem a presença de espinhos, identificam um caráter genético recessivo, conforme Raseira et al., (2004). Contudo, as principais variedades comerciais exibem espinhos nos ramos, circunstância que reivindica do operador cuidado no manuseio com a cultura.

A planta apresenta flores com múltiplos ovários e estames, conseqüentemente resultam em um fruto agregado. Porém, o que normalmente é denominado de 'fruto', na realidade é um agregado de dezenas de frutos verdadeiros (mini-drupas), contendo em seu interior uma semente pequena. A

fruta é muito sensível à colheita, devido à facilidade de romper as mini-drupas (POLING, 1996).

A maturação do pomo da amora-preta pode ser determinada, por exemplo, pela cor da superfície da fruta, quando manifestar uma coloração preta ou pelo teor de sólidos solúveis (CURI, 2012). No processo de amadurecimento dos frutos ocorre perda de acidez. Visando a qualidade do fruto para a comercialização são evidenciadas algumas características como: a aparência (cor, tamanho, forma e ausência de defeitos), firmeza, sabor (sólidos solúveis, acidez titulável e compostos voláteis) e valor nutricional (COUTINHO et al., 2008).

As frutas possuem um sabor característico doce-ácido em sua composição, e também apresentam compostos fenólicos que funcionam como antioxidantes naturais, carotenoides que poderão trazer alguns benefícios à saúde. O consumo poderá ser *in natura*, como também na composição de geleias, sorvetes, lácteos, entre outros (COUTINHO et al., 2008).

Os frutos *in natura* são altamente nutritivos, contendo 85% de água, 10% de carboidratos, com elevado conteúdo de minerais, vitaminas A, B e cálcio. Mas também são consumidos industrializados em forma de geleias, sucos, sorvetes e iogurtes (POLING, 1996).

Uma série de funcionalidades e a presença de vários constituintes químicos são relatados na literatura internacional concernente à qualidade da amora-preta, estando, entre eles, o ácido elágico. Segundo WANG et al (1994), o ácido elágico foi encontrado em morango, groselha preta, amoreira-preta, framboesa, entre outras espécies. Tal ácido possui funções anti-mutagênica, anticancerígena, além de ser um potente inibidor da indução química do câncer (WANG et al., 1994).

A propagação da planta de amora-preta pode ser de forma sexuada (semente) ou assexuada (vegetativa). As sementes têm baixo índice de germinação e alta variabilidade genética, por isso a reprodução vegetativa é mais comumente utilizada, feita através de estacas de raízes (ANTUNES et al., 2004; RASEIRA et al., 2004; DIAS e ONO, 2010).

Os frutos agregados pesam cerca de quatro a sete gramas, são de coloração negra e sabor ácido a doce ácido. São plantas que produzem em ramos de ano, sendo eliminados após a colheita. Enquanto alguns ramos estão

produzindo, outras hastes emergem e crescem, renovando o material para a próxima produção (SHOEMAKER, 1978; FACHINELLO et al., 1994).

As variedades comerciais são em geral autógamas, ou seja, não necessitam de agentes polinizadores. No entanto, há um porcentual de flores com fecundação cruzada, as quais requerem insetos polinizadores. (PAGOT et al., 2007).

Entre as principais características desejáveis para uma cultivar atentando o mercado de frutas *in natura* estão a produtividade, o tamanho e equilíbrio açúcar/acidez dos frutos, bem como sua capacidade de resistência ao transporte e armazenamento (ANTUNES, 2002).

Quanto à forma de comercialização, considerando o mercado *in natura*, os frutos podem ser comercializados em embalagens plásticas com 120 ou 150 gramas, ou a granel em feiras e mercados. Já com destino à industrialização, as frutas podem ser congeladas, enlatadas ou usadas para adicionar cor e sabor a iogurtes e sorvetes ou para fabricação de sucos (ANTUNES, 2002).

2.2 PRODUÇÃO NO BRASIL

No Brasil, a cultura da amora-preta foi introduzida pela Estação Experimental de Pelotas, atual Embrapa Clima Temperado, no Rio Grande do Sul, na década de 70. Desde então seu cultivo vem crescendo nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, com a inserção e adaptação de novas cultivares (ANTUNES, 2002).

Por ser uma cultura em expansão, há pouca informação atualizada a respeito da produção e da área plantada (ANTUNES et al., 2014). No ano de 2005, segundo Strik et al. (2007), a área plantada com amora-preta no Brasil era de 250 ha, sendo que, nos últimos anos, a mesma aumentou cerca de 100%, chegando a aproximadamente 500 há, sendo a Região Sul a principal produtora.

Conforme os autores, depois do morangueiro a amora-preta é mais cultivada e a sua área já atingiu 250 hectares no Rio Grande do Sul (ANTUNES; HOFFMANN, 2012; PIO; GONÇALVES, 2014). A amoreira-preta tem tido grande aceitação pelos fruticultores, devido ao baixo custo de

produção, facilidade de manejo, rusticidade e pouca utilização de defensivos agrícolas (SANTOS, 2018).

A Tupy é a cultivar mais importante no Brasil e considerada, também, a mais importante em todo o mundo (VOLK et al., 2013). Esta foi desenvolvida pelo programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado, na década de 90, resultante do cruzamento das cultivares Uruguai e Comanche. Apresenta porte ereto, com espinhos nas hastes, peso dos frutos aproximado de 8 a 10 gramas e o teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10° Brix (ANTUNES, 2002).

Também é uma cultivar que ostenta elevada produtividade e boa qualidade dos frutos. No pico de produção, com manejo adequado, pode atingir produtividades superiores a 25 t ha⁻¹, porém, em média, são observadas produções de 10 a 16 t ha⁻¹. Além disso, apresenta frutos com boa aceitação no mercado *in natura*, devido ao seu tamanho, uniformidade, firmeza, coloração intensa e sabor. Outra característica que torna essa cultivar importante mundialmente é sua capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e de manejo (ANTUNES, et al., 2014).

2.3 EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS E CULTIVO EM REGIÕES SUBTROPICAIS

2.3.1 CLIMA

Os fatores climáticos são relevantes para definir as regiões de cultivo da amoreira-preta. Sendo uma frutífera de clima temperado, desenvolve-se bem em regiões com temperaturas baixas (menor que 7,2°C) durante o inverno, as quais possibilitam a saída da dormência e, posteriormente, o seu florescimento (ANTUNES et al., 2000).

A amora-preta se adapta bem em regiões com temperaturas moderadas no verão, sem intensidade luminosa elevada, chuva adequada, mas sem excesso durante o período de frutificação, e temperaturas baixas no inverno, suficientes para atender à necessidade de frio (WREGGE; HERTER, 2004).

A exposição solar é outro fator importante a ser considerado, devendo-se preferir a orientação leste-oeste, a fim de se ter maior incidência de radiação

solar, favorecendo assim o desenvolvimento e a sanidade do pomar (CARVALHO, 2009).

Dependendo da predisposição a ventos, pode ser necessária a instalação de quebra-ventos, porque as ramificações são herbáceas e muito frágeis, podendo ocorrer a quebra do sistema radicular quando expostas à ventania (GRANDALL, 1995).

2.3.2 HORAS DE FRIO

As horas de frio são de suma importância no período de dormência, pois influenciará no índice de brotação da planta. Embora a amoreira-preta seja resistente à geada, a ocorrência desse fenômeno fora do período de dormência poderá trazer alguns danos às gemas, flores e frutos em desenvolvimento (WREGGE; HERTER, 2008).

Por ser de clima temperado, a planta carece de acumular determinada quantidade de horas de frio (menor que 7,2°C) durante o inverno, para que, passado este período, retome as fases de brotação e floração sem anomalias e sem comprometimento da produção (FAGUNDES, 2014).

As amoras são cultivadas desde regiões com invernos amenos (a partir 200 horas frio) até regiões com frio extremo (mais de 1.000 horas de frio abaixo de 7,2°C). De acordo com Raseira et al. (2008), a necessidade em frio dos principais cultivares de amoreira-preta cultivados no Brasil, está entre 200-800 horas de frio.

2.3.3 ALTITUDE

A altitude e, conseqüentemente, as modificações na temperatura média do ar, alteram o ciclo da amora-preta e, principalmente, a época de floração. Algumas observações mostram que o início da floração retarda de oito a dez dias a cada 300 metros de aumento da altitude (PAGOT et al., 2007).

2.3.4 SOLOS

A amoreira-preta prospera em diversos tipos de solos. Mas, os mais apropriados para a cultura são aqueles bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e bom teor de matéria orgânica (PAGOT et al., 2007).

O sistema radicular não tolera solos encharcados, devendo-se evitar solos pesados, ou áreas com propensão a inundação. (FERNANDEZ; BALLINGTON, 1999). Em relação ao pH, Grandall (1995) indica a faixa entre pH 5,5 e 6,5 como a melhor faixa para a amoreira-preta. No que diz respeito ao teor de matéria orgânica do solo (MOS), é considerado satisfatório 3%. (GRANDALL 1995).

2.4 MANEJO DA CULTURA

2.4.1 PREPARO DO SOLO

Recomenda-se a subsolagem total da área, com gradagem e incorporação de calcário e fertilizante a 30 cm de profundidade, com o intuito de corrigir a acidez e a fertilidade do solo (adubação pré-plantio). As quantidades dos insumos devem ser definidas de acordo com a análise de solo (PAGOT et al., 2007).

O espaçamento recomendado varia de 0,30 a 0,70 m entre plantas e de 2,5 a 3,0 m entre as linhas de plantio. Em áreas não mecanizadas e pedregosas, pode-se fazer o preparo somente das covas, desde que essas sejam bem preparadas e adubadas, para proporcionar o desenvolvimento inicial adequado (PAGOT et al., 2007).

2.4.2 PLANTAS DANINHAS

Após implantando o pomar, deve-se evitar a competição por água e nutrientes entre as mudas e as ervas indesejadas. No primeiro ano, o controle deverá ser realizado por capina superficial, para não danificar as raízes, e arranquio manual próximo às mudas (PAGOT et al., 2007). Aconselha-se também na linha do plantio o uso de cobertura morta, chamado de “mulching”.

Essa técnica ajudará no controle de ervas daninhas, conservação da umidade do solo e incorporação de matéria orgânica (PAGOT et al., 2007). Outrossim, o “mulch” contribui na prevenção de danos de geadas na coroa das plantas (RASEIRA et al., 1996).

2.4.3 TUTORAMENTO E PODA

O tipo de tutoramento e a poda podem alterar as condições microclimáticas do pomar, como temperatura, umidade, e ventilação, modificando também a distribuição de fotoassimilados na planta. Estas alterações podem interferir no ciclo e na qualidade dos frutos (FERREIRA et al., 2016).

Para a maioria das cultivares, é necessário adotar um sistema de suporte das hastes, a fim de evitar danos pelo vento e facilitar a colheita das frutas. O mais utilizado é em forma de “T”, com postes na linha do plantio por onde passam os arames paralelos, distanciados de 40 a 50 cm (PAGOT et al., 2007). Segundo Ferreira et al. (2012), os sistemas em “Y” tem maior produção no que se refere ao número médio de frutas, devido a maior área foliar e mais ramos produtivos. Outro sistema de condução sugerido é em forma de “V”, o qual se mostrou eficiente para cultivares com espinhos, uma vez que facilita o acesso do colhedor às frutas.

Alguns aspectos do sistema de produção da amoreira-preta devem ser observados com rigor para garantir uma boa produtividade, sendo a poda de suma importância (RASEIRA, 1996). Na fruticultura, a poda tem por finalidade formar a estrutura da planta para obtenção de colheitas regulares, sem a incidência de alternância de safras, remover ramos mal localizados e com problemas fitossanitários e melhorar a qualidade dos frutos (SOUZA, 2005).

A condução da planta é feita por meio da poda, após a colheita com a retirada das hastes que produziram na safra, pois estas irão secar e morrer. Os ramos do ano, devem ser reduzidos de tamanho para diminuir a dominância apical estimulando a brotação lateral, preparando a planta para a próxima safra (ANTUNES et al., 2018).

A amoreira-preta produz em ramos de ano, os quais são eliminados após a colheita. Enquanto alguns ramos estão frutificando, outras hastes

emergem e crescem, renovando o material para a próxima produção (FACHINELLO et al., 1994).

No primeiro ano, as hastes que brotam da coroa das plantas devem ser raleadas, deixando apenas quatro hastes por planta, consideradas uma boa densidade para a primeira produção. No outono ou inverno, essas quatro hastes são tutoradas nos arames e despontadas a 20 cm acima do mesmo. Na primavera seguinte, os ramos florescem e produzem a primeira colheita, entre os meses de novembro a janeiro (PAGOT et al., 2007).

Durante o inverno, algumas hastes novas precisam ser removidas completamente, de forma que a colheita seja facilitada e também ocorra a circulação de ar. Deixa-se de 3 a 5 hastes por planta linear de fila, normalmente, em cultivares eretas e de 8 a 15 hastes em cultivares rasteiras. Segundo GRANDALL (1995), as frutas serão maiores e de melhor qualidade quando as hastes forem podadas.

2.4.4 ÉPOCA DE FLORAÇÃO E PRODUÇÃO

A produção de amora-preta fora dos picos de ofertas da fruta pode ser uma opção bastante interessante economicamente. O período de produção estende-se de outubro a fevereiro. A antecipação ou o retardamento da produção é possível pela modificação dos fatores ambientais e/ ou de técnicas de manejo para cultura. Entretanto, é conveniente que a cultivar tenha baixo requerimento em frio e calor para brotar, assim como um período curto para a formação de flores e frutos (ANTUNES et al., 2006).

Alterações na época da poda ou no modo de aplicação de práticas de manejo podem propiciar resultados favoráveis à antecipação ou retardamento do período de safra (CHALFUN et al., 2002).

Estudos realizados por Marchi et al., (2015), nas safras de 2009/10 e 2010/11 na região de Guarapuava-PR, com duas épocas de poda, precoce realizada em 7 de agosto e poda tardia em 11 de setembro. Nas duas safras estudadas as plantas podadas tardiamente causaram um atraso de três a quatro semanas no início da brotação, quando comparada a poda precoce. A produção total por planta e a produtividade estimada foram influenciadas pela

época e intensidade de podas, sendo recomendada a poda precoce e longa em termos produtivos.

Os estudos de Takeda et al., (2002, apud MARCHI et al., 2015) relatam que a produção de amoreira-preta é dependente, em parte, do número de gemas deixados nas hastes após a poda de inverno. Os autores Crandall e Daubeny (1990, apud MARCHI et al., 2015) reiteram que a redução do número de hastes e a diminuição do comprimento das hastes laterais geralmente diminuem a produção devido ao menor número de gemas florais, mas pode melhorar a qualidade do fruto em amoras e framboesas.

2.4.5 PRAGAS E DOENÇAS

Muitas pragas e doenças acometem a cultura da amoreira-preta, utiliza-se métodos físicos, químicos, biológicos e culturais para o controle, sendo a escolha dependente do sistema de produção em questão (PAGOT et al., 2007).

De acordo com Pagot et al. (2007), as principais doenças e pragas no Sul do Brasil são: Botrytis ou mofo-cinzento (*Botrytis cinerea*), antracnose do fruto (*Colletotrichum gloeosporioides*), cancro dos ramos (*Botryosphaeria dothidea*), ferrugem-alaranjada (*Gimnoconia nitens*), ferrugem dos ramos e folhas (*Kuehneola uredinis*), ferrugem da amoreira-preta (*Phragmidium violaceum*), galha-da-coroa (causada pela bactéria do solo *Agrobacterium Tumefaciens*), broca-da-amora (*Eulechriops rubi* Hespeneide, 2005) e mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp).

No caso das doenças, as estratégias de manejo em outros países associam os métodos culturais, físicos, biológicos e a proteção química das plantas com fungicidas. As recomendações de controle das principais pragas e doenças enfatizam o uso de mudas saudáveis e a profilaxia, que visam à redução das fontes de inóculo e de sua evolução dentro da área de produção. A estas práticas, são acrescentadas a adubação equilibrada, a condução aberta das plantas, a manutenção da cobertura verde baixa e cobertura plástica dos cultivos, e o controle químico com produtos cúpricos, enxofre e calda sulfocálcica (PAGOT et al., 2007).

Em consulta ao Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, foram encontrados cinco produtos regulamentados pelo MAPA para a cultura da amora, sendo eles: fungicidas, inseticidas e acaricidas (AGROFIT, 2019).

2.5 CULTIVARES

A cultivar “Tupy” é um resultado entre o cruzamento das cultivares “Uruguai” e a “Comanche”, desenvolvido pelo programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado. A planta se caracteriza por um hábito de crescimento ereto, vigoroso, boa produtividade e presença de espinhos nas hastes (SOUZA, 2018).

Em 2015, a Embrapa lançou a “BRS Xingu” que possui como características o hábito de crescimento semiereto a ereto, com espinhos em suas hastes, o sabor da fruta é doce-ácido, com predominância da acidez e boa conservação pós-colheita. As frutas são preto-avermelhadas, de tamanho médio a grande e boa firmeza. A cultivar “BRS Xingu” é resultado do cruzamento entre a “Tupy” e a cultivar americana “Arapaho”. A “BRS Xingu” apresenta faixa de adaptação igual a “Tupy”, no qual o ideal são áreas com 200 a 300 horas de acúmulo de temperatura hibernal abaixo de 7,2 °C (Embrapa, 2019).

As principais variedades de amora-preta têm hábito de crescimento semi-ereto ou rasteiro, necessitando de um sistema de suporte às suas ramificações, para garantir um bom desenvolvimento da planta e qualidade dos frutos, além de facilitar nos tratos culturais como poda, colheita e outras práticas (PIO et al., 2012). Além da condução é necessário realizar o raleio das hastes adequando o seu tamanho e quantidade ao vigor da planta, permitindo que ela demonstre todo seu potencial produtivo (SANTOS, 2018).

2.6 COLHEITA E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA

A maturação da amora-preta ou o ponto de colheita dos frutos pode ser determinado pela cor de superfície do fruto, bagas completamente pretas, firmes, com teor de sólido solúvel, acidez titulável e aroma característico (COUTINHO et al., 2008). A amora-preta é um fruto altamente perecível, com

alta taxa respiratória e elevada produção de etileno, apresentando curta vida pós-colheita de acordo com MORRIS et al. (1981, apud Pereira 2008). Com isso ABREU et al. (1998, apud Pereira 2008) ressalta a importância da utilização de técnicas que ampliem o tempo de armazenamento, sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais.

Para que as características dos frutos sejam preservadas, o pré-resfriamento é a primeira etapa a ser realizada no manejo pós-colheita. O método sugerido por Coutinho et al. (2004) é o pré-resfriamento por ar forçado a 5°C durante 4 horas, pois as amoras-pretas não suportam o pré-resfriamento com água, uma vez que a imersão dos frutos em soluções aquosas pode comprometer a integridade dos tecidos de proteção dos mesmos.

As condições recomendáveis de armazenamento refrigerado para amora-preta são: 0,6 a 0°C e 90 a 95% UR durante dois a três dias; e 1 a 0°C e 90% UR durante cinco a sete dias e de 0°C e 85% a 90% UR durante uma a duas semanas, conforme THOMPSON (1998, apud Pereira 2008).

Apesar de a refrigeração ser uma prática eficiente para redução das perdas pós-colheita, o armazenamento sob atmosfera modificada ou controlada pode proporcionar melhores benefícios quando usados adequadamente. Para o armazenamento de amora-preta sob atmosfera modificada, é recomendado de 10% a 20% de CO² e 5 a 10% de O² para reduzir podridões e perda de firmeza da polpa (KADER, 1997).

2.7 QUALIDADE DAS FRUTAS DE AMOREIRA-PRETA

A amora-preta *in natura* é altamente nutritiva, sua composição é 85% água e o restante é proteínas, fibras, lipídeos e carboidratos. A fruta também é fonte de minerais como cálcio, fósforo, potássio, magnésio, ferro, selênio e várias vitaminas (VIZZOTO, 2012).

Uma série de funções e constituintes químicos são relatados na literatura internacional relacionados às qualidades da amora-preta, estando, entre eles, o ácido elágico (ANTUNES, 2002). O ácido elágico é um derivado do ácido gálico, e como fenol, possui algumas propriedades de compostos fenólicos (WANG et al., 1994).

Além dos nutrientes essenciais e dos micronutrientes, as frutas contribuem com diversos componentes metabólicos secundários, principalmente os de natureza fenólica, denominados de polifenóis. O consumo regular de frutas e hortaliças está associado com o baixo risco de incidência e mortalidade por câncer e doenças cardíacas, devido à presença de compostos oriundos do metabolismo secundário, especialmente flavanóides e antocianinas, os quais apresentam grande capacidade de reagir com radicais livres e, portanto, contribuem na prevenção de várias doenças. Estes compostos apresentam ainda, atividade anti-inflamatória, antialérgica, antitrombótica, antimicrobiana e antineoplásica (KUSKOSKI et al., 2005).

Os frutos das principais cultivares de amora-preta cultivadas no Brasil caracterizam-se pelo seu sabor doce-ácido, apresentando valores de pH que variam de 3,23 a 3,42, teor de sólidos solúveis de 6,19 a 9,23°Brix e acidez que varia de 1,26 a 1,53g de ácido cítrico por 100g de polpa (HASSIMOTO et al., 2008).

Jacques (2009) relata valores de acidez de 0,11% (em ácido cítrico) para a cultivar Tupy oriunda da cidade de Pelotas. Todavia, Mota (2006) encontrou valores de acidez de 1,33% (em ácido cítrico) para a mesma cultivar na cidade de Poços de Caldas - MG, demonstrando a grande variabilidade no conteúdo de acidez que ocorre em frutos cultivados em locais com clima distintos.

De acordo, com estudos realizados pela Embrapa Clima Temperado (2019), ocorre uma grande variação de temperatura entre o dia e a noite em algumas regiões do Sul do Brasil, geralmente maior que 10°C, principalmente na primavera e outono. Essa amplitude térmica, associada às baixas temperaturas, é importante para conferir coloração e para o equilíbrio de acidez e açúcar, que é um fator determinante para o sabor do fruto consumido *in natura*.

Estudos realizados por Santos (2018), em Pelotas-RS, teve como resultados que as plantas manejadas com ramo curto (15 cm) apresentaram frutos com maior diâmetro, quando comparada com as plantas de ramo longo (30 cm). Ainda, o comprimento dos frutos e SST foi afetado diretamente pela época de poda, ocorrendo uma redução no comprimento e no teor de SST quando houve poda tardia.

3 Artigo – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODAS

3.1 RESUMO

Fernanda Andressa Calai, Sidinei Zwick Radons. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo-RS, 2019.

O cultivo da amora-preta está em ascensão no Brasil, mas para que se possa recomendar seu plantio em determinada região é necessário conhecer o comportamento para as condições edafoclimáticas locais. O experimento foi conduzido na safra 2018/19, no município de Giruá RS, com o objetivo de avaliar a influência da poda, no primeiro ano do pomar, a produção e a qualidade das frutas de amoreira-preta. As plantas da cultivar “BRS Xingu”. Foram tutoradas e espaçadas em 0,5 m x 3,0 m. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e três plantas por unidade experimental. Para a região estudada, a colheita se iniciou em novembro e se estendeu por 42 dias. Considerando os resultados obtidos para o primeiro ano do pomar, a produtividade foi maior nas plantas que não foram podadas. O tratamento sem poda teve produção superior a 22 T/ha, evidenciando o potencial da cultura para a região em análise. As variáveis tamanho e peso dos frutos não foram afetadas pelas intensidades de podas. A acidez total e os sólidos solúveis não apresentaram diferenças entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Rubus* spp.; Pequenas frutas; Qualidade dos frutos.

3.2 ABSTRACT

Blackberry cultivation is on the rise in Brazil, but in order to recommend its cultivation in a certain region, it is necessary to know the behavior for local edaphoclimatic conditions. The experiment was conducted in the 2018/19 crop, in the municipality of Giruá RS, with the objective of evaluating the influence of pruning, in the first year of the orchard, the production and quality of blackberry fruits. The plants of the cultivar "BRS Xingu". were tutored and spaced 0.5 m x 3.0 m apart. The design was completely randomized with four replications and three plants experimental unit. For the region studied, the harvest began in November and extended for 42 days. Considering the results obtained for the first year of the orchard, productivity was higher in plants that were not pruned. The treatment without pruning yielded over 22 T / ha, showing the potential of the crop for the region under analysis. Fruit size and weight were not affected by pruning intensities. Total acidity and soluble solids showed no differences between treatments.

Key-words: Rubus spp.; Small fruits; Fruit quality.

3.3 INTRODUÇÃO

O cultivo de pequenas frutas no Brasil vem crescendo e se diversificando, principalmente nos Estados da Região Sul e Sudeste, que apresentam áreas com clima propício para o plantio dessas espécies (VIGNOLO et al., 2014). A designação ‘pequenos frutos’ (ou ‘small fruits’) é utilizada na literatura internacional para referenciar diversas culturas como a do morangueiro, amoreira-preta, framboeseira, groselheira, mirtilo, entre outras (ANTUNES et al., 2006).

Dentre as várias opções de espécies frutíferas com boas perspectivas de cultivo e comercialização, tem-se a amoreira-preta (*Rubus* spp.) como uma das mais promissoras. É uma planta rústica, sendo possível a obtenção de alta produtividade mesmo em pequenas áreas (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011). A amoreira-preta faz parte de um grande grupo de plantas do gênero *Rubus*, este pertencente à família Rosaceae.

Para o aperfeiçoamento no sistema de produção brasileira é de fundamental importância o conhecimento do comportamento vegetativo e produtivo de diferentes cultivares de amoreira-preta para cada região produtora, a fim de determinar práticas culturais a serem adotadas, entre elas o sistema de condução e manejo de podas (Villa et al., 2014).

Quanto ao manejo da poda no primeiro ano, autores recomendam que as hastes que brotam da coroa das plantas sejam raleadas, deixando apenas quatro hastes por planta. No outono ou inverno, essas quatro hastes são tutoradas nos arames e despontadas a 20 cm acima do mesmo. Na primavera seguinte, os ramos florescem e produzem a primeira colheita, entre os meses de novembro a janeiro (PAGOT et al., 2007).

A produção da amora-preta é dependente, em parte, do número de gemas deixados nas hastes após a poda de inverno (TAKEDA, 2002). A redução do número de hastes e a diminuição do comprimento das hastes laterais, geralmente diminui a produção devido ao menor número de gemas

florais, mas pode melhorar a qualidade do fruto em amoras e framboeseiras (CRANDALL; DAUBENY, 1990)

Esse trabalho objetivou avaliar a influência do manejo da poda na produção e qualidade dos frutos de amoreira-preta, cultivar “BRS Xingu” na região de Cerro Largo/RS.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Granja Sabiá, situada no município de Giruá-RS (latitude 28°0'1.49" S, longitude 54°20'28.33" O e altitude de 420 m). A região apresenta um clima subtropical úmido – Cfa, conforme classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio fica entre 3 e 18°C, havendo possibilidades de ocorrências de geadas. A precipitação média anual é superior a 1.600 mm, com maior precipitação na primavera e no verão, sem estação seca. O solo foi identificado como sendo um Latossolo Vermelho tipicamente argiloso (EMBRAPA, 2006).

Os dados meteorológicos da região, com temperatura média e pluviosidade semanal, durante o período de agosto/18 a fevereiro/19, foram fornecidos pela estação meteorológica da UFFS, *campus* Cerro Largo e estação de São Luiz Gonzaga pertencente ao INMET. As horas de frio foram calculadas, visto que variam de um ano para o outro e é uma variável importante que pode afetar o início da brotação, a uniformidade na floração e a produção (ANTUNES et al., 2010).

A implantação do pomar de amoreiras-pretas na Granja Sabiá foi realizada em setembro de 2017, com 160 mudas da cultivar “BRS Xingu”, com espaçamento entre plantas de 0,5 metros e 3 metros entre linhas. As plantas foram conduzidas em sistema de espaldeira simples, com 5 fios de arame.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo que a realização da poda foi no dia 25/08/18 e contou com cinco tratamentos (TO – testemunha; T1 – 1 haste principal; T2 – 2 hastes principais; T3 – 3 hastes principais; T4 – 4 hastes principais), contendo três plantas por unidade experimental.

Na poda realizada nos tratamentos (exceto na testemunha) foi rebaixada a altura das plantas de 1,8 metros para 0,8 metros e os ramos laterais foram despontados no tamanho de 20 cm. A intensidade da poda foi maior no tratamento 1, no qual foi deixado 1 haste principal e a intensidade foi menor no tratamento 4, com 4 hastes principais.

Durante o experimento foram empregadas práticas de cultivo iguais para todos os tratamentos e o controle de plantas concorrentes foi feito de forma mecânica e também foi colocado papelão no entorno da coroa, para diminuir a emergência de plantas infestantes.

As avaliações realizadas semanalmente foram escolhidos aleatoriamente 10 frutos de cada tratamento e levados ao laboratório de Fisiologia Vegetal da UFFS, para realizar avaliações como: tamanho dos frutos (diâmetro e comprimento), teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (AT), relação SST/AT, pH, produção por planta (kg); produtividade estimada (kg ha^{-1}) e massa individual do fruto.

Para avaliar a produção de amoreiras-pretas cultivar “BRS Xingu”, foram realizadas colheitas manuais dos frutos. As pesagens dos frutos foram efetuadas com balança semi-analítica. A produção média estimada por planta (kg pl^{-1}) foi obtida através da massa total dos frutos colhidos por parcela e dividido pelo número de plantas. A variável produtividade (kg ha^{-1}) foi baseada na densidade de 6.666 plantas, obtida pela multiplicação da produção por planta e densidade.

O período de colheita abrangeu os meses de novembro e dezembro. As frutas foram colhidas quando as mesmas se apresentavam no estágio de maturação completa com uma coloração preta brilhante (ANTUNES et al., 2010; BRUGNARA, 2016). A colheita foi realizada manualmente pelo período da manhã, de duas a três vezes por semana, em recipiente de polietileno (bandeja de plástico), assim facilitando o transporte e minimizando os danos aos frutos.

A metodologia utilizada para as análises de sólidos solúveis e acidez titulável foram propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação dos SST foi realizada com o uso do refratômetro digital, com a compensação de temperatura e os resultados expressos em °Brix. Após cada leitura no refratômetro, o mesmo era calibrado, colocando-se algumas gotas de água destilada sobre o prisma de medição e realizada a secagem com papel seco e

absorvente. Para a análise, colocou-se 1 a 2 gotas de suco sobre o prisma para determinar os SST. Após determinado os SST, as amostras de frutas foram congeladas e depois foram utilizadas para as análises de acidez titulável.

A acidez titulável foi determinada em uma amostra de amora-preta, por meio de titulação de 5 g de polpa homogeneizada e diluída em 100 ml de água destilada, com uma solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1N. O pH de viragem é de 8,1, utilizando um agitador magnético. A relação SST/AT (“Ratio”) foi determinada pela razão entre o teor de sólidos solúveis totais e a acidez titulável.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando constatada a significância, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico “R”.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os dados meteorológicos da região, com temperatura média do ar e pluviosidade semanal, durante o período de agosto/18 a fevereiro/19, que foram fornecidos pela estação meteorológica da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo e do INMET de São Luiz Gonzaga. Verificou-se que, em comparação às normais climatológicas (RAMOS et al., 2009) as chuvas no período foram abaixo do normal nos meses de agosto e fevereiro, sendo acima da média nos demais meses. As temperaturas tiveram comportamento semelhante, apresentando, no geral, médias superiores à normal, exceto em agosto e dezembro.

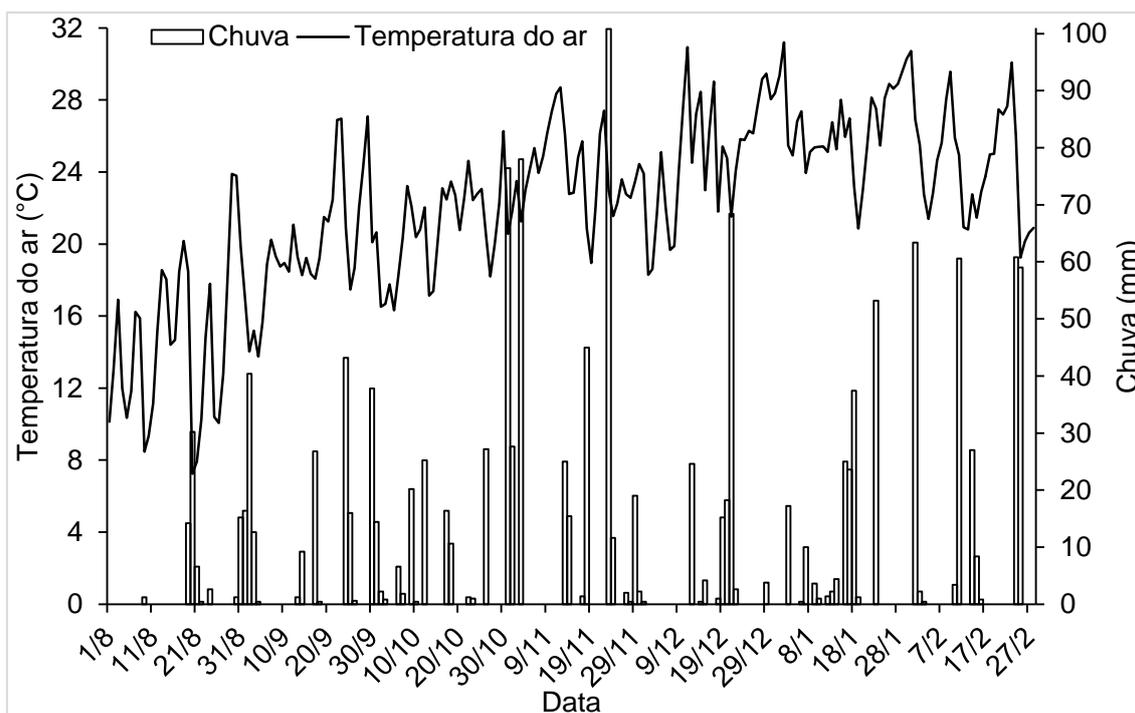


Figura 1 – Dados meteorológicos de temperatura média do ar e pluviosidade semanal de agosto a fevereiro de 2018/2019 na região Noroeste do RS.

O ano de 2018 teve um total de 231 horas de frio (abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$) para a região estudada, estando de acordo com a faixa ideal para a cultivar “BRS Xingu”. O mês de junho foi o que registrou mais horas de frio, com um total de 85 horas, seguido pelo mês de agosto, o qual contou com 80 horas. Ocorreram, ainda, 51 horas no mês de julho e 15 horas em maio. O levantamento feito por Matzenauer (2005), durante o período de 1956 a 2003, mostra que na localidade de Santa Rosa-RS, têm-se 137 horas de frio abaixo de 7°C . Desta maneira a quantia de horas de frio ocorridos em 2018 foi acima do esperado.

De acordo com Antunes et al. (2010) a variação da fenologia poderá ser atribuída à genética de cada genótipo, fatores climáticos (temperatura, precipitação, horas de frio) e manejo realizado. Em programas de melhoramento, a época de maturação é outro fator importante a ser observado nos materiais, para se obter um escalonamento da produção (RASEIRA E FRANZON, 2012). Para o pomar, objeto do estudo, a floração iniciou em meados de setembro e a colheita começou no dia 6 de novembro de 2018, estendendo-se por 42 dias. O pico de colheita, como pode ser visto na figura 2,

ocorreu entre os dias 22 de novembro a 03 de dezembro de 2018. Não ocorreu variação fenológica entre os tratamentos do experimento.

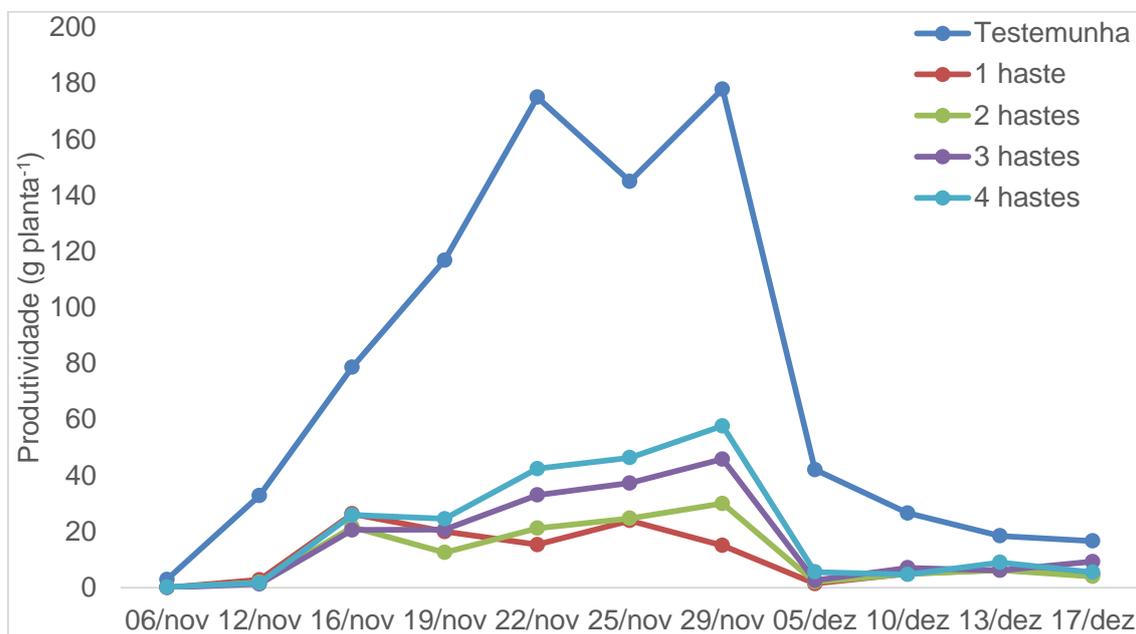


Figura 2 – Distribuição da produção de amora-preta no ciclo produtivo de 2018. Giruá - RS.

A poda realizada não proporcionou diferença na data de ocorrência das fases fenológicas da amora-preta, quando comparada com as plantas que não foram podadas. O início da colheita foi semelhante entre os tratamentos e apresentaram a mesma duração para o período da colheita (Figura 2).

Foi observada diferença no desempenho produtivo entre os diferentes manejos da poda e a testemunha (Tabela 1). A produção por planta e a produtividade foram menores nas plantas podadas. Entretanto, não se verificou diferença entre as produtividades dos diferentes manejos de poda. A produtividade foi superior a 22,2 t ha⁻¹ na testemunha, quando não teve o manejo da poda. Nos demais tratamentos a produtividade foi de 3 a 6 t ha⁻¹, como pode ser visto na tabela 1. Quando mantida apenas 1 haste principal na planta, a produtividade foi de 3,2 t/ha e com 4 hastes principais, teve produtividade de 5,9 t/ha.

A poda ocasionou redução da produtividade da amoreira-preta em 73% à 86%. Assim, do ponto de vista da produção, sem considerar a qualidade dos

frutos produzidos, a poda nos moldes utilizados neste trabalho não é recomendada, pois diminuiu o número de gemas florais.

Tabela 1 – Produção por planta e produtividade estimada dos tratamentos durante a safra 2018. Giruá-RS, 2018.

TRATAMENTOS	Produção (kg pl ⁻¹)	Produtividade estimada (Kg ha ⁻¹)
Testemunha	3,33 a	22211,11 A
(01) haste	0,48 b	3215,23 B
(02) hastes	0,47 b	3150,79 B
(03) hastes	0,73 b	4893,95 B
(04) hastes	0,89 b	5952,18 B
CV (%)	131,06	131,06

*As médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Para a safra em análise, o resultado da produtividade obtida na testemunha foi satisfatória, com uma produção de aproximadamente 22,2 toneladas por hectare, o que comprova potencial desse cultivo para a região, uma vez que na média segundo Antunes et al., (2014) são esperadas produções de 10 a 16 t ha⁻¹.

O comprimento e o diâmetro do fruto são atributos importantes no momento da comercialização da amora-preta *in natura*, uma vez que frutos maiores são mais atrativos ao consumidor (SANTOS, 2018). Neste trabalho, o tamanho dos frutos (diâmetro e comprimento), bem como a massa não foram afetados pelo manejo da poda, conforme pode ser observado na tabela 2. Os valores para tamanho de fruto e massa foram semelhantes dentro das intensidades de podas e testemunha. A média de comprimento de frutos encontrada neste trabalho está de acordo com o encontrado para a cultivar “Tupy” em Lavras-MG, utilizando espaçamento de 3,0 x 0,5m, no qual os frutos apresentaram 24,8 mm de comprimento (TADEU et al.,2015).

Tabela 2 – Atributos de qualidade dos frutos de amoreira-preta “BRS Xingu” influenciadas pela intensidade de poda. Giruá-RS, 2018.

TRATAMENTOS	Diâmetro	Comprimento	Massa (10 frutos)
	(mm)	(mm)	(gramas)
Testemunha	21,46 ns*	24,56 ns*	93,30 ns*
(01) haste	20,18	23,14	92,82
(02) hastes	19,91	23,98	96,78
(03) hastes	19,86	22,20	93,36
(04) hastes	19,80	22,52	92,38
CV (%)	13,78	15,00	39,41

* ns- não significativo pela ANOVA ao nível de 5% de probabilidade.

O diâmetro médio dos frutos encontrado foi semelhante entre os tratamentos, indicando que a realização da poda não afetou essa variável, discordando da pesquisa realizada por Santos (2018). Essa relação entre a intensidade da poda e o diâmetro dos frutos de amora-preta foi testada por Santos (2018), que obteve diferença significativa onde as plantas manejadas com ramo curto (15 cm) apresentaram frutos com maior diâmetro, quando comparada as plantas com ramos longos (30 cm), semelhante ao que acontece na com a cultura do pessegueiro. É possível que a idade do pomar afete estes resultados, uma vez que, neste estudo, trata-se de um pomar de primeiro ano de produção.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) não teve diferença significativa entre os tratamentos e o encontrado variou de 8,77 a 9,85°Brix. A acidez total titulável também não mostrou diferença significativa entre os tratamentos, no entanto a maior acidez foi obtida quando foram deixadas quatro hastes principais nas plantas. O pH entre os tratamentos foi semelhante e a maior Ratio alcançada foi nas plantas não podadas (Testemunha), mesmo que não tenha sido demonstrada diferença significativa aos demais tratamentos.

Tabela 3 – Atributos de qualidade dos frutos de amoreira-preta “BRS Xingu” influenciadas pela intensidade de poda. Giruá-RS, 2018.

TRATAMENTOS	SST (°Brix)	Acidez total		
		titulável (meq/L)	pH	Ratio
Testemunha	9,85 ns*	1,01 ns*	2,90 ns*	11,58 ns*
(01) haste	8,77	1,13	2,94	8,42
(02)hastes	9,94	1,15	2,95	10,3
(03) hastes	9,41	1,17	2,92	8,23
(04) hastes	9,30	1,26	2,91	7,63
CV (%)	15,21	28,11	3,24	48,37

* ns- não significativo pela ANOVA ao nível de 5% de probabilidade.

3.6 CONCLUSÕES

A aplicação do manejo de poda reduziu entre 73% e 86% a produtividade da amora-preta, para as condições deste trabalho.

As variáveis tamanho e peso dos frutos não foram afetadas pelas intensidades de podas. A acidez total e os sólidos solúveis não apresentaram diferenças entre os tratamentos.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, D. E.; TREVISAN, R. Alterações de compostos fenólicos e pectina em pós-colheita de frutos de amora-preta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 57-61, 2006.
- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, D. E.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1929-1933, 2010.

ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA I. P.; PICOLOTTO L.; VIGNOLO G. K.; GONÇALVES M. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p.100-111, mar. 2014.

BRUGNARA, E. C. Produção, época de colheita e qualidade de cinco variedades de amoreira-preta em Chapecó, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.29, n. 3,p.71-75, set./dez.,2016.

CRANDALL, P. C.; DAULENY, H. A. Raspberry management. In: GALLETTO, G. J.; HIMELRICK, D. G. (Ed.). Small fruit crop management. Englewood Cliff, N.J.: **Prentice Hall**, p. 157-213,1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 2006. 306p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

JACQUES, A. C.; ZAMBIAZI, R. C. Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus* spp). Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 245-260, jan./mar. 2011.

MATZENAUER, R.; BUENO, A. C.; FILHO, A. C.; DIDONÉ, I. A.; MALUF, J. R. T.; HOFMAN, G.; DA TRINDADE, J. K.; STOLZ, A.; SAWASATO, J. T.; VIANA, D. R. Horas de frio no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, Porto Alegre, v.11, n.1-2, p.71-76, 2005.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C. **Cultivo da Amora-preta**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, (Documentos, 75), 2007, 12p.

RAMOS, A. M.; DOS SANTOS, L. A. R.; FORTES, L. T. G. (Ed.). **Normais climatológicas do Brasil**, 1961-1990. Instituto Nacional de Meteorologia-INMET, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA, 2009.

RASEIRA, M. C. B; FRANZON, R. C. **Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v.33, n. 268, p. 11-20, maio/jun. 2012.

SANTOS, P. M. **Qualidade dos frutos e desenvolvimento fenológico da amora-preta (*Rubus spp*) submetida a diferentes épocas e intensidades de poda.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pelotas, 2018.

TADEU, M. H.; SOUZA, F. B. M.; PIO R.; VALLE, M. H. R.; LOCATELLI, G.; GUIMARÃES, G. F.; SILVA, B. E. C. Poda drástica de verão e produção de cultivares de amoreira-preta em região subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 2, p.132-140, fev. 2015.

TAKEDA, F. Winter pruning affects yield components of “Black Satin” Eastern Thornless blackberry. **HortScience**, Alexandria, v. 37, n. 1, p. 101-103, 2002.

VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, L.; GONÇALVES, M. A.; PEREIRA, I. S.; ANTUNES, L. E. C. Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Ciência Rural**, v. 44, n.3, 2014.

VILLA, F.; DA SILVA, D. F.; BARP, F. K.; STUMM, D. R. Amoras-pretas produzidas em região subtropical, em função de podas, sistemas de condução e número de hastes. **Revista Agrarian**, Dourados, v.7, n.26, p.521-529, 2014.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância deste estudo está relacionada com a aptidão agrícola da cultura da amoreira-preta para a região. Alguns genótipos apresentam comportamento diferenciado em determinadas condições climáticas e demonstram quais são os mais adaptados. Também é de suma relevância testar manejos que venham a interferir na produção e qualidade dos produtos, buscando a otimização do sistema.

Os dados obtidos mostram que a poda não influenciou o ciclo da cultura e sequer melhorou a qualidade dos frutos. A circunstância da produção, no primeiro ano do pomar, ser maior nas plantas não podadas, indica a não recomendação da adoção dessa prática. Contudo, nos anos posteriores, a realização das podas poderá ser recomendada, a fim de facilitar o manejo com a cultura. Para esta recomendação, novos estudos deverão ser desenvolvidos.

A cultivar “BRS Xingu” demonstrou elevado potencial e pode ainda ser cultivado em um sistema orgânico. Os frutos apresentaram características físico-químicas satisfatórias, com bom teor de sólidos solúveis e relação de Ratio, apontando frutas com equilíbrio de acidez e açúcar, podendo ter boa aceitação no mercado, principalmente na forma de consumo *in natura*.

Instiga-se o desenvolvimento de outros trabalhos com a amoreira-preta, como por exemplo, comparação com outras cultivares, resposta à adubação e monitoramento de pragas e doenças.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT, Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 15 out. 2019.
- ANTUNES, L. E. C., Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p.151-158, fev. 2002.
- ANTUNES, L.E.C. Amora-preta (Rubus spp.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, 2006.
- ANTUNES, L.E.C. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. 54p. Documento: 122. Junho, 2004.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; HOFFMANN, A. Blossom and ripening periods of blackberry varieties in Brazil. **Journal American Pomological Society**, Nova Zelândia, v.54, n.4, p.164-168, 2000.
- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, D. E.; TREVISAN, R. Alterações de compostos fenólicos e pectina em pós-colheita de frutos de amora-preta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 57-61, 2006.
- ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A. Pequenas frutas – **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 194 p.
- ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA I. P.; PICOLOTTO L.; VIGNOLO G. K.; GONÇALVES M. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p.100-111, mar. 2014. DOI: 10.1590/0100-2945-450/13.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2018**. Santa Cruz do Sul. Editora Gazeta, 2018. 88 p.
- ATTÍLIO, L. B. **Avaliação fenológica, produtividade, curva de crescimento, qualidade dos frutos e custos de produção de amoreira-preta cv. Tupy**. 2009. 75f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2009.

BASSOLS, M. C. **A cultura da amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA/UEPAE de Cascata (Circular Técnica 4), 1980. 11p.

CARVALHO, P. C. Amora-preta. 2009. Disponível em: <http://www.epamig.br/?option=com_docman&task>. Acesso em: 08 set. 2019.

CARVALHO, C.G.P. de; ARIAS, C.A.A.; TOLEDO, J.F.F. de, ALMEIDA, L.A. de; KIIHL, R.A. de S.; OLIVEIRA, M. F. de. Interação genótipo X ambiente no desempenho produtivo da soja no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 989-1000, 2002.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; ANTUNES, L. E. C. Efeito da irrigação e poda hiberna na antecipação da colheita do pêssego “Diamante”. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 1, p. 204-210, 2002.

CLARK, J. R.; MOORE, J. N.; LOPEZ- MEDINA, J.; FINN, C.; PERKINS VEAZIE, P. ‘Prime Jan’ (‘APF 8’) and ‘Prime Jim’ (‘APF 12’) primocane fruiting blackberries. **Hortscience**, v.40, p.852-855, 2005.

COUTINHO, E. F.; MACHADO, N. P.; CANTILLANO, R. F.F. Sistemas de produção de amoreira-preta: Manejo e conservação pós-colheita. **Informações técnicas de Cultivares de amoreira-preta**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2008.

CRANDALL, P. C.; DAULENY, H. A. Raspberry management. In: GALLETTO, G. J.; HIMELRICK, D. G. (Ed.). Small fruit crop management. **Englewood Cliff**, N.J.: Prentice Hall, 1990. p. 157-213.

CURI, P.N. **Fenologia e produção de cultivares de amoreiras (Rubus spp.) em região de Clima Tropical de altitude com o inverno ameno**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Lavras-MG, 2012.

DIAS, J. P. T.; ONO, E.O. Produção de mudas de amoreira-preta. **Portal Toda fruta**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Departamento de Horticultura Botucatu-SP, 2010.

EMBRAPA. **Cultivar de amoreira-preta BRS Xingu**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. Novembro de 2015.

EMBRAPA- **Clima temperado Sistemas de Produção**. Disponível em: <<http://www.embrapa.com.br>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

FACCHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; SANTOS, A. M. dos. Amoreira-preta, framboesa e mirtilo: pequenos frutos para o sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, V.3, p.989-990, 1994.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura Fundamentos e Práticas**. p. 176, Pelotas-RS, 2008.

FACHINELLO, J. C. PASA M. S.; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p.109-120, out. 2011.

FAGUNDES, M. C. P. **Caracterização fenológica e produtiva de cultivares de amoreira-preta**. Dissertação (Mestrado) no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, 71 p., 2014.

FERNANDEZ, G.; BALLINGTON, J. R. Growing Blackberries in North Carolina. North Carolina State University, North Carolina A&T State University, US Department of Agriculture, and local governments cooperating, 9 p., 1999.

FERREIRA, L. V. **Produção de amora-preta, sistemas de condução, doses de torta de mamona e concentrações de cálcio e boro**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pelotas, 2012.

FERREIRA, L. V. PICOLOTTO, L.; COCCO, C.; FINKENAUER, D.; ANTUNES, L. E. C. Produção de amoreira-preta sob diferentes sistemas de condução. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 3, p.421-427, mar. 2016. DOI: 10.1590/0103- 8478cr20140601.

GRANDALL, P. C. Bramble production: the management and marketing of raspberries and blackberries. 172 p. 1995.

HASSIMOTO, N. M. A.; MOTA R. V.; CORDENUNSI, B. R.; LAJOLO, F. A. Physicochemical characterization and bioactive compounds of blackberry fruits

(*Rubus* sp.) grown in Brazil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 702- 708, 2008.

JACQUES, A. C. **Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy**. 102 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

KADER, A. A. A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears. Proceeding 7th International Control Atmos. Res. Conference, Universidad California, n. 3, p. 1-34, 1997.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO; FETT, R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. **Ciênc. e Tec. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 726-732, 2005.

MARCHI, T.; BROETTO, D.; SATO, A. J.; MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V.; VERLINDO, A. Época e intensidade de poda no desenvolvimento e produção de amoreira-preta cv. Xavante cultivada em sistema orgânico. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 3, p.326- 333, 29 dez. 2015. DOI: 10.14295/cs.v6i3.670.

MOORE, J.N. Blackberry breeding. HortScience, Alexandria, 19(2):183-185, 1984.

MOREIRA, J. M. B. Aproveitamento industrial de amoreira-preta. **Hortisul**, Pelotas, v.1, n.0, p.17-18, 1989.

MOTA, R. V. Caracterização do suco de amora-preta elaborado em extrator caseiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 303-308, 2006.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C. **Cultivo da Amora-preta**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007, 12p. (Documentos, 75).

PEREIRA, I. S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade da amoreira-preta (*Rubus* sp.)** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pelotas, 2008.

PIO, R.; ALVARENGA, A. A.; MOURA, P. H. A.; CURI, P. N. **Produção de amora-preta e framboesa em regiões de clima quente**. Informe agropecuário, v.33. n. 268, p. 47-55, 2012.

PIO, R; GONÇALVES, E. D. Cultivo da amoreira preta. In: PIO, R. **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**. 1.ed. Lavras: MG, p. 186-221, 2014.

POLING, E.B. Blackberries. **Journal of Small Fruit and Viticulture**, v.14, n.1-2, p.38-69. 1996.

RASEIRA, M. C. B; FRANZON, R.C. **Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v.33, n. 268, p. 11-20, maio/jun. 2012.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. A.; PEREIRA, J. F. M. Influência da densidade de plantio na produtividade de cultivares de amoreira preta (*Rubus* spp.). In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., **Resumos**. Documento 123. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, p.217-223. 2004.

RASEIRA, M. C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação botânica, origem e cultivares. EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Sistema de produção da amoreira-preta. Pelotas, 2008.

RASEIRA, M. C. B.; SANTOS, A. M.; MADAIL, J. C. M. **A cultura da amora-preta**. Brasília: EMBRAPA. v. 1, 61p. (Coleção Plantar, 33), 1996.

SANTOS, P. M. **Qualidade dos frutos e desenvolvimento fenológico da amora-preta (*Rubus* spp) submetida a diferentes épocas e intensidades de poda**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pelotas, 2018.

SHOEMAKER, J.A. **Small fruit culture**. Westport, Conn: AVI. Bramble fruits: p.188-250, 1978.

SOUZA, R. S. **Características de produção e qualidade de frutas de genótipos de amoreira-preta em sistema de produção orgânico.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pelotas, 2018.

SOUZA, J. S. I. **Poda das plantas frutíferas.** São Paulo: Nobel, 2005.

STRIK, B.C., CLARK, J.R., FINN, C.E., BAÑADOS, M.P. Worldwide blackberry production. **HortTechnology** 17: 205-213. 2007.

TAKEDA, F. Winter pruning affects yield components componentes of “Black Satin” Eastern Thornless blackberry. *HortScience*, Alexandria, v. 37, n. 1, p. 101-103, 2002.

TULLIO, L.; AYUB, R. A.; Produção de amora-preta cv tupy, em função de intensidade da poda. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n. 3, p. 1147-1152, 2013.

VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, L.; GONÇALVES, M. A.; PEREIRA, I. S.; ANTUNES, L. E. C. Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Ciência Rural**, v. 44, n.3, 2014.

VIZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informativo Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n.268, p.84-88, maio/jun.2012.

VOLK, G. M.; OLMSTEAD, J. W.; FINN, C. E.; JANICK, J. The ASHS Outstanding Fruit Cultivar Award: A 25-year Retrospective. **Hortscience**, Alexandria, v. 48, n. 1, p. 4-12, 2013.

WANG, S.Y. et al. Ellagic acid content in small fruits mayhaws, and other plants. *Journal small fruit and viticulture*, v.2, n.4, p.11-49, 1994.

WREGE, M. S.; HERTER, F. G. Condições de clima. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. (Eds.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.13-16. (Embrapa Clima Temperado, Documentos, 122).

WREGGE, M. S.; HERTER, F. G. Sistemas de produção da amoreira-preta: Condições climáticas. **Informações técnicas de Cultivares de amoreira-preta**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas RS. 2008.