



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CHAPECÓ  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ADRIANA LUGARESÍ**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE AMORA-PRETA E  
COMPORTAMENTO DA CULTIVAR BRS TUPY SOB DIFERENTES NÚMEROS  
DE HASTES NO OESTE CATARINENSE**

**CHAPECÓ**

**2017**

**ADRIANA LUGARES**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE AMORA-PRETA E  
COMPORTAMENTO DA CULTIVAR BRS TUPY SOB DIFERENTES NÚMEROS  
DE HASTES NO OESTE CATARINENSE**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito parcial para obtenção  
de título de Bacharel em Agronomia da  
Universidade Federal da Fronteira Sul.

**Orientador:** Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo

**CHAPECÓ  
2017**

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Lugaresi, Adriana

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE AMORA-PRETA E  
COMPORTAMENTO DA CULTIVAR BRS TUPY SOB DIFERENTES  
NÚMEROS DE HASTES NO OESTE CATARINENSE/ Adriana  
Lugaresi. -- 2017.

36 f.

Orientador: Clevison Luiz Giacobbo.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia , Chapecó, SC, 2017.

1. Rubus sp.. 2. Manejo das hastes. 3. Compostos  
bioativos. 4. Cultivares. I. Giacobbo, Clevison Luiz,  
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.  
Título.

ADRIANA LUGARESI

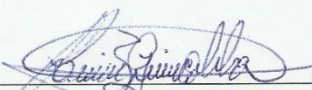
**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE AMORA-PRETA E  
COMPORTAMENTO DA CULTIVAR BRS TUPY SOB DIFERENTES NÚMEROS  
DE HASTES NO OESTE CATARINENSE**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de título de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

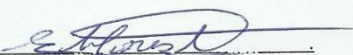
Orientador: Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado em banca em: 06/06/2017.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo

  
Profa. Dra. Margarete Dulce Bagatini

  
Prof. Dr. Steben Crestani

A minha mãe, meu pai e meus  
irmãos, o meu eterno agradecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço aos meus pais, irmãos e ao meu namorado Lucas, que sempre me apoiaram, incentivaram e ajudaram na caminhada durante todo esse tempo.

Ao meu orientador Dr. Clevison Luiz Giacobbo pelos ensinamentos, tempo dedicado aos projetos, pela oportunidade de trabalho e por aceitar ser meu orientador.

Aos integrantes do grupo FRUFSul (Maíke, Gian, Alison, Jean) pela ajuda no desenvolvimento deste experimento, sem os quais dificultaria a realização deste.

A UTFPR, pela disponibilidade de realização de análises, em especial ao Prof. Américo Wagner Júnior.

Agradeço a todos os professores, pelos ensinamentos e conhecimentos repassados, as quais foram importantes para construção do meu conhecimento.

Aos meus amigos, colegas e familiares pelo apoio e ajuda.

**OBRIGADA!**

## RESUMO

A amoreira-preta pertence ao Gênero *Rubus* e está classificada no grupo das pequenas frutas. É uma cultura rústica, de clima temperado, com propriedades nutracêuticas, boa produção em pouco espaço de tempo e de cultivo, uma ótima alternativa para a agricultura familiar. No Oeste do estado de Santa Catarina, não tem estudos sobre o comportamento da amoreira-preta, sendo o objetivo do trabalho, definir as cultivares que podem ser utilizadas em cultivos na região, bem como a quantidade de hastes ideal, em plantas da cultivar BRS Tupy. O pomar onde foi realizado o experimento está localizado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó e foi implantado no ano de 2014, sendo que as avaliações foram realizadas no primeiro ano produtivo. Foram realizados dois experimentos, sendo as variáveis analisadas iguais para ambos. No experimento 1 avaliou-se diferentes cultivares (cv.), sendo elas: Cherokee, Guarani, BRS Tupy e BRS Xavante, com cinco repetições. No experimento 2 avaliou-se o melhor número de hastes para a cultivar BRS Tupy, sendo os tratamentos: poda drástica de inverno, 2, 3 e 4 hastes primárias. Foram avaliadas características fenológicas, as quais: início, término e duração de floração e de colheita, características vegetativas: área média da folha, massa verde e massa seca de folhas, características produtivas: tamanho médio da fruta, número de frutas, massa média de fruta e produtividade, características químicas das frutas: sólidos solúveis, antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos. Os dados foram submetidos a análise de variância (Anova) e, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância. A cultivar BRS-Tupy se apresentou superior em termos de características produtivas, porém em características químicas como antocianinas e flavonoides a cv. BRS Xavante se destacou, além de folhas com maior massa média e área média de folha. O teor de sólidos solúveis não foi influenciado pelas diferentes cultivares. A poda drástica de inverno proporcionou um menor período de floração e frutificação, menor produtividade e qualidade das frutas, sendo inviável o uso dessa prática. Plantas com a maior quantidade de hastes primárias (4), destacaram-se em termos produtivos. Valores de sólidos solúveis foi influenciado pelo número de hastes, sendo os menores valores encontrados em plantas com poda drástica. Os teores de antocianinas e compostos fenólicos nas frutas não foram influenciados pelo manejo utilizado. Para produtores que desejam frutas com maiores teores de compostos bioativos é recomendado o uso da cv. BRS Xavante, porém para aqueles que visam aspectos produtivos é indicado o uso da cv BRS Tupy com 4 hastes primárias por planta.

Palavras chave: *Rubus* sp.. Manejo de hastes. Compostos bioativos.

## ABSTRACT

Blackberries belong to the genus *Rubus* and are classified in the group of small fruits. It is a rustic crop of temperate climates with neutracentric properties, which presents good yields in short periods of time, being a great alternative for family farming. In Western Santa Catarina, there are no studies on the behavior of blackberry, hence, the goal of this work was to define the cultivars that could be used in the region, as well as the number of primocanes in the cultivar BRS Tupy. The orchard where the experiment was carried out is located in the experimental area of the Federal University of Fronteira Sul, campus Chapecó, it was implemented in 2014, and the evaluations were carried out in the first productive year. Two experiments were performed having the same variables analyzed in both of them. In the first experiment different cultivars (cv.) were evaluated: Cherokee, Guarani, BRS Tupy and BRS Xavante, with five replicates. In the second experiment, the best number of primocanes for the BRS Tupy cultivar was evaluated, with the treatments: drastic winter pruning, 2, 3 and 4 primocanes. The variables analyzed were: Phenological characteristics: the beginning, the end and the length of flowering and harvest. Vegetative characteristics: leaf area, green mass and leaf dry mass. Productive characteristics: mean fruit size, fruit number, average fruit mass and productivity. Chemical characteristics of fruits: soluble solids, anthocyanins, flavonoids and phenolic compounds. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and, when significant, were compared by the Tukey HSD test at a confidence level of 5%. The cultivar BRS Tupy presented itself superior for the productive characteristics, but for the chemical characteristics, as the content of anthocyanins and flavonoids the cultivar BRS Xavante stood out, in addition to having leaves with greater average mass and greater average leaf area. The soluble solids content was not influenced by the different cultivars. Drastic winter pruning provided a shorter period of flowering and fruiting, lower productivity and fruit quality, making the use of this technique unfeasible. Plants with the highest number of primocanes (4) stood out in productive terms. The number of primocanes influenced soluble solids values, with the lowest values found in plants with drastic pruning. The management used did not influence the levels of anthocyanins and phenolic compounds in fruits. For farmers who want fruits with greater levels of bioactive compounds, the use of cultivar BRS Xavante is recommended, however for those who aim at the productive aspects it is indicated the use of cultivar BRS Tupy with 4 primocanes per plant.

Keywords: *Rubus* sp.. primocane management. Bioactive compounds.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Condições de temperatura e precipitação ocorridas durante o trabalho e suas variações em relação as normais climatológicas (NC) 1961 a 1990, adaptado INMET (2016). .....	18
Figura 2: Organograma dos tratamentos avaliados. ....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Início de floração (IF), término de floração (TF), duração de floração (DF), início de colheita (IC), término de colheita (TC) e duração de colheita (DC) para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017.....	23
Tabela 2: Análises vegetativas de área média da folha, massa verde de folhas e massa seca de folhas para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017. ....	24
Tabela 3: Análises produtivas: tamanho médio da fruta, massa média da fruta, número de frutas e produtividade para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017.....	25
Tabela 4: Análises químicas de sólidos solúveis, antocianinas totais, flavonoides e compostos fenólicos para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017. ....	27
Tabela 5: Início de floração (IF), término de floração (TF), duração de floração (DF), início de colheita (IC), término de colheita (TC) e duração de colheita (DC) para os diferentes números de ramos em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017.....	28
Tabela 6: Análises vegetativas de área média da folha, massa verde de folhas e massa seca de folhas para os diferentes números de ramos em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017. ....	29
Tabela 7: Análises produtivas: volume médio da fruta, massa média da fruta, número de frutas e produção por planta para os diferentes números de hastes em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017. ....	31
Tabela 8: Análises químicas de sólidos solúveis, antocianinas totais, flavonoides e compostos fenólicos para os diferentes números de ramos em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017. ....	32

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
2.1 A AMOREIRA-PRETA .....	11
2.2 PODA .....	13
2.3 NÚMERO DE HASTES.....	14
2.4 CLIMA .....	15
2.5 CULTIVARES .....	16
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	17
3.1 OBJETIVO GERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DAS PLANTAS .....	19
4.2 VARIÁVEIS ANALISADAS .....	20
4.2.1 Variáveis fenológicas .....	20
4.2.2 Variáveis vegetativas .....	21
4.2.3 Variáveis produtivas.....	21
4.2.4 Variáveis químicas das frutas.....	22
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	22
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	33
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

A amora-preta faz parte do Gênero *Rubus*, família das Rosáceas, família esta dos gêneros *Prunus*, *Malus* e *Pyrus*, espécies de grande importância para a fruticultura nacional (ANTUNES, 2002).

Apesar de algumas espécies de amoreira-preta serem nativas do Brasil, a maioria das cultivares usadas hoje em cultivos no país são de cruzamentos entre materiais genéticos advindos dos Estados Unidos da América (ANTUNES et al., 2014).

Os cultivos dessa fruta se concentram nos estados do Sul do Brasil. O Rio Grande do Sul é o principal produtor de amora-preta do Brasil, atualmente com produção próxima de 2.209,5 toneladas, em área de aproximadamente 239,2 ha. São Paulo também se destaca, com área plantada de 213,5 ha. Já no Paraná a produção está próxima de 173,4 toneladas em 22,1 ha (ANTUNES et al., 2014).

A amoreira-preta pertence ao grupo das chamadas pequenas frutas, juntamente com o morango, framboesa, groselha e mirtilo (TULLIO; AYUB, 2013). Normalmente no segundo ano de cultivo as plantas entram em produção, o produtor obtém um rápido retorno econômico, além de possuir uma gama de alternativas do uso. As frutas colhidas podem ser utilizadas para a fabricação de iogurtes, geleias, doces e sucos, além do consumo *in natura* (ANTUNES et al., 2014).

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A AMOREIRA-PRETA

É uma espécie arbustiva, variando de porte ereto até o rasteiro, suas frutas possuem coloração negra e sabor que vai do ácido até o doce-ácido. Suas hastes podem ou não possuir espinhos, variando de uma cultivar para outra. Quando apresentam espinhos os manejos são dificultados, principalmente a colheita (ANTUNES, 2004).

Por ser uma frutífera de clima temperado, necessita de um período de temperaturas mais baixas, afim de que seu período de dormência seja quebrado, para que assim emita flores e produza novamente (GONÇALVES et al., 2011).

A amoreira-preta é uma espécie com boa utilidade no que diz respeito a diversificação de pequenas propriedades, pela sua rusticidade e elevada produção (RASEIRA; FRANZON, 2012). Possui poucos problemas fitossanitários, boa produtividade em áreas reduzidas e retorno econômico dentro de um período relativamente curto em relação a algumas outras frutíferas (PEREIRA, 2008).

Pertencente ao grupo das pequenas frutas demanda grande quantidade de mão-de-obra para manejar os pomares, sendo assim uma ótima opção para geração de empregos. Tais características possibilita uma ótima opção, principalmente quando se trata de agricultura familiar, propiciando o desenvolvimento dessas pequenas propriedades (PEREIRA et al., 2009).

Além disso, segundo Poltronieri (2003), o custo de produção das pequenas frutas é acessível ao produtor, a procura por essas frutas é maior do que a demanda e existe a possibilidade de cultivo orgânico de amoreira-preta, agregando valor ao produto.

O consumo da amora-preta aumentou nos últimos anos pelo fato da fruta possuir sabor bem marcante e propriedades nutracêuticas que auxiliam no combate de algumas doenças (RASEIRA; FRANZON, 2012; TADEU et al., 2015). Vários grupos de fitoquímicos são encontrados em frutas de cor vermelho-intenso, sendo que se consumidos de forma regular podem auxiliar na saúde humana, isso se deve a vários compostos bioativos presentes nas frutas (VIZZOTTO, 2012a).

Dentre os compostos bioativos encontrados nas frutas de amora-preta, se destacam as antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos. A variação de quantidade destes compostos nas frutas pode estar relacionada com a cultivar utilizada (VIZZOTTO, 2012a).

Os compostos fenólicos atuam no crescimento e reprodução das plantas, atuam também como atipatogênicos, importantes também na pigmentação, adstringência e estabilidade oxidativa. As antocianinas são responsáveis pela pigmentação, pertencem ao grupo dos flavonoides, os quais são compostos fenólicos (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011).

A cultivar BRS Tupy é uma das mais importantes, tanto pela sua qualidade de frutas como pela sua alta produtividade, podendo atingir cerca de 25 t ha<sup>-1</sup>, porém atualmente as médias de produção são cerca de 10 a 16 t ha<sup>-1</sup>. Suas frutas têm bom aceite no mercado *in natura*, pela sua uniformidade, tamanho, firmeza, coloração intensa e sabor agradável (ANTUNES et al., 2014).

Como a maioria das cultivares possuem hastes semi-eretas ou rasteiras, é necessário que se faça algum tipo de suporte para que as frutas não fiquem em contato com o solo, fator

este que acaba diminuindo a qualidade das frutas (ANTUNES; TREVISAN; GONÇALVES, 2004). Além do sistema de condução é necessário que se faça a poda das plantas.

A produção de amoreira-preta se concentra nos meses de outubro a fevereiro, não tendo oferta das frutas em época diferente a esta. Porém, há formas de fazer com que haja produção em outros períodos, através de modificações no manejo e em fatores do ambiente. No manejo podem ser realizadas podas extemporâneas, tanto na poda de inverno como a de verão, apesar da produção poder ser menor, o preço pago fora da época pode compensar (ANTUNES et al., 2014).

Segundo Villa et al. (2014), para que a produção brasileira consiga suprir a demanda é necessário fazer um aperfeiçoamento no sistema de produção. Para isso, é imprescindível conhecer o comportamento vegetativo e produtivo das diferentes cultivares, além de determinar práticas culturais como sistemas de condução e poda. Sendo assim, é necessário serem desenvolvidos estudos dessa cultura em outros locais e microclimas, além daqueles que já estão sendo ou foram estudados (PEREIRA et al., 2009).

## 2.2 PODA

A poda em plantas frutíferas possibilita a abertura da copa, regularidade na produção, manutenção da forma, sanidade e vigor da planta (FILHO; MEDINA; SILVA, 2011). Ainda segundo o mesmo autor, plantas que não são podadas, apresentam a copa muito densa, com sombreamento excessivo, com grande número de frutas, porém de menor tamanho e mal localizados.

A longevidade das raízes e das plantas de amoreira-preta é grande, a cada ano surgem novas hastes da coroa da planta, à medida que a planta vai frutificando, novas hastes vão surgindo, tendo seu ciclo encerrado a cada dois anos, no primeiro ano as hastes crescem vegetativamente e no segundo ano produzem frutas (PEREIRA, 2008).

Para a amoreira preta, após o plantio deverá ser feita a poda no primeiro inverno, no qual as hastes devem ser despontadas a 15 cm acima do arrame de suporte. A frutificação da amoreira-preta se dá em ramos secundários, por isso essa poda é importante, já que a partir dela é que se formarão brotos em ramos do ano, após o inverno (ANTUNES; TREVISAN; GONÇALVES, 2004). Após o inverno, é necessário fazer o raleio dessas hastes, deixando apenas 4 hastes, esta é a densidade recomendada para o primeiro ano (PAGOT et al., 2007).

Após a planta entrar em produção, assim que encerrada a colheita, é necessário fazer a retirada das hastes que produziram no ciclo e o encurtamento das novas hastes, que surgiram durante esse ciclo, em uma altura de 15 centímetros acima do arame, estimulando assim a formação de brotos secundários, essa poda é chamada de poda de verão (ANTUNES; TRAVISAN; GONÇALVES, 2004). A poda de inverno é realizada, encurtando-se os ramos secundários e selecionando as hastes mais vigorosas (PAGOT et al., 2007).

Como a maioria das cultivares possuem espinhos, o manejo das plantas fica mais complexo e dificultoso, sendo assim, é necessário o desenvolvimento de técnicas que facilitem o manejo na poda. Uma alternativa de manejo é a poda drástica, eliminando assim todas as hastes rente ao solo (CAMPAGNOLO; PIO, 2012a). Manejo este que poderia ser feito com auxílio de uma roçadeira.

A poda drástica consiste em retirar toda a parte aérea da planta, como troncos e ramos primários. Quando realizado esse manejo, a planta demanda maior crescimento vegetativo, pela necessidade de repor sua parte aérea (o que acaba afetando a reprodução), ocorre então o adiamento da produção das plantas, uma vez que exige que a planta reponha a parte vegetativa. Essa reposição é antagônica a produção, além disso esses ramos que se formam após a poda drástica serão mais vigorosos (FILHO; MEDINA; SILVA, 2011).

Outra técnica que facilita os manejos, como a poda por exemplo, é a utilização de cultivares que não apresentam espinhos (ANTUNES et al., 2014). Porém de acordo com estes autores, as cultivares podem apresentar características indesejáveis, como problemas de conservação e qualidade da fruta. Segundo Pereira (2008) a cultivar BRS Xavante, não apresentam espinhos em suas hastes, porém a firmeza de fruto é média e seu sabor é predominantemente ácido.

Os compostos fenólicos presentes nos vegetais podem ser flavonoides ou não flavonoides, no primeiro desses, a distribuição deles é variável de acordo com a luminosidade, pois a formação é mais rápida quando se tem a presença da luz (JACQUES; ZAMBIAZI, 2011). Sendo assim, o manejo da poda poderá influenciar nesses compostos, já que a quantidade de iluminação em cada uma será diferente.

### 2.3 NÚMERO DE HASTES

O número de hastes é um aspecto importante na produção de amora-preta, já que a produtividade é afetada por esse fator (PEREIRA et al. 2009). Além desse aspecto, a

produção de amora-preta depende do número de gemas que as hastes possuem, após a poda de inverno (TULLIO; AYUB, 2013).

Na poda de inverno é o momento que se deve escolher as melhores hastes, as quais serão importantes para a produção. O número de hastes recomendados para cada metro linear é de 3 hastes primárias, quando estabilizada a produção (PAGOT et al., 2007). Com o aumento de número de hastes, as plantas tendem a diminuir o diâmetro das mesmas e ainda produzirem frutas de menor peso médio (PEREIRA et al., 2009).

A retirada de toda parte aérea dificulta a frutificação por diminuir as reservas orgânicas das plantas. Porém, cultivares mais vigorosas, com sistemas radiculares mais desenvolvidos, tem maiores condições de oferecer nutrientes para o desenvolvimento da nova parte aérea (VILLA et al., 2014).

A matéria seca distribuída entre os órgãos da planta é o resultado de um processo de formação e distribuição de assimilados através da relação fonte-dreno da . As folhas, principalmente, são os órgãos fontes, pois através da fotossíntese produzem assimilados, esses por sua vez, podem ser utilizados pela planta como fonte de energia ou podem ser armazenados (órgãos de reserva ou drenos) em frutos, raízes e meristemas. A relação fonte-dreno pode ser alterada, aumentando a fonte ou o dreno (através da taxa de fotossíntese ou de demanda de assimilados) (DUARTE; PEIL, 2010).

Segundo Campagnolo e Pio (2012a), as plantas com maior número de hastes apresentam maior número de folhas, conseqüentemente a produção de fotoassimilados vai ser superior, proporcionando maior emissão de flores por planta. Porém, segundo estes mesmos autores, essas plantas produzem menor número de frutas em relação a quantidade total de folhas emitidas pela planta, e as frutas apresentam com maior massa fresca.

## 2.4 CLIMA

O clima é um importante fator no que diz respeito à definição de regiões nas quais pode ser cultivada a amoreira-preta, a influência que esse fator exerce depende da fase em que se encontra a planta. A cultura exige invernos com temperaturas baixas para atender a necessidade de frio da cultura, possibilitando um bom padrão de brotação. Porém, na ocorrência de baixas temperaturas em períodos em que a planta está vegetativamente ativa, danos podem ocorrer nas gemas, flores e frutas (WREGGE; HERTER, 2004).



O Sul do Brasil é uma região que possui variação no clima, o que pode ser favorável ou desfavorável ao desenvolvimento da cultura. Isso se deve pela mudança de altitude da região, o que ocasiona diferentes temperaturas, gerando microclimas diferentes (EMBRAPA, 2008).

A diferença entre a temperatura durante o dia e durante a noite pode ser bem grande, em alguns locais no Sul do Brasil, observa-se variação maior que 10°C. A amplitude térmica e as baixas temperaturas é o que conferem coloração e equilíbrio entre acidez e açúcar da fruta (WREGE; HERTER, 2004).

Cada cultivar possui determinada exigência de temperatura, por isso podem se desenvolver de maneira diferente em cada região de crescimento, portanto é importante a avaliação das cultivares e seu potencial de rendimento, afim de que a cultura expanda seu cultivo (CAMPAGNOLO; PIO, 2012c).

## 2.5 CULTIVARES

Aqui no Brasil, o melhoramento de amoreira-preta teve início na década de 70, com a introdução de exemplares das cultivares: Brazos, Cherokee, Comanche e outro clone Uruguaio (com identidade desconhecida). Passados dois anos foram introduzidos sementes de outros cruzamentos, os quais formaram 12 mil *seedings*, que geraram as seleções iniciais (RASEIRA; FRANZON, 2012).

A composição química das frutas pode ser afetada por diversos fatores, dentre eles estão as condições ambientais, que podem mudar aspectos químicos dos frutas das cultivares (MARO et al., 2013).

Dentre as cultivares testadas e lançadas no Brasil, entre as mais cultivadas estão: Cherokee, Guarani, BRS Tupy e BRS Xavante.

A cv. Cherokee foi desenvolvida nos EUA, lançada em 1974. Com relação aos aspectos fenológicos, a floração inicia no começo de outubro e a colheita no final de novembro. No clima de Pelotas, demonstrou-se bastante vigorosa e produtiva, suas hastes apresentam espinhos. As frutas tem aspecto alongado, uniformes, com teor de sólidos solúveis em média de 8 a 9 °Brix e peso médio de fruta entre 5 a 8 g. (RASEIRA; FRANZON, 2012).

A cv. Guarani possui hábito ereto e suas hastes possuem espinhos. Suas frutas são de coloração escura e de tamanho considerado médio, o destino das frutas pode ser para consumo

*in natura* ou industrial. A produtividade, quando estabilizada, pode chegar a cerca de 22 t/ha (GONÇALVES et al., 2011).

A cultivar BRS Tupy é a mais cultivada no Brasil, seu crescimento depende muito do sistema de condução que é adotado. Floresce em setembro e outubro e a colheita acontece em novembro até início de janeiro em condições edafoclimáticas de Pelotas-RS. As plantas são vigorosas, hastes possuem espinhos e com perfilhamento médio. (PEREIRA, 2008). As frutas possuem sabor doce-ácido com certo equilíbrio, o teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10 °Brix, possuem em média de 8 a 10 g e suas frutas amadurecem precocemente (CURI, 2012).

A floração da cultivar BRS Xavante inicia em setembro e vai até outubro, sua colheita é precoce, iniciando em novembro. Possui hastes sem espinhos, vigorosas e eretas, necessita pouco frio para a quebra de dormência (em torno de 200 horas). As frutas tem sabor doce-ácido (predomina a acidez), seu teor de sólidos solúveis varia em torno de 8 °Brix (PEREIRA, 2008).

Pelo fato da cultivar BRS Tupy ser a mais cultivada no Brasil e suas frutas serem de sabor equilibrado entre açúcar e acidez, foi escolhida para avaliação de diferentes hastes primárias.

### **3. OBJETIVOS**

Os objetivos para realização deste trabalho foram divididos em geral e específicos.

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo com este trabalho foi verificar o desenvolvimento de diferentes cultivares de amoreira-preta, o comportamento da cultivar BRS Tupy, sob diferentes números de hastes de um pomar em Chapecó-SC.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Testar a viabilidade de produção das cultivares BRS Tupy, Cherokee, BRS Xavante e Guarani na região de Chapecó;
- ✓ Avaliar características produtivas e qualitativas das quatro cultivares na região.

- ✓ Comparar o desempenho das cultivares de amora-preta na região de Chapecó com outros locais de cultivo;
- ✓ Avaliar características produtivas e qualitativas dos diferentes manejos da cv. BRS Tupy.
- ✓ Comparar a quantidade de compostos fenólicos, antocianinas e flavonoides nos diferentes manejo de hastes.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar de amoreira-preta, o qual foi implantado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, em 2014, as avaliações foram realizadas no ciclo produtivo de 2014/2015. O pomar está localizado a latitude de 27°07'11"S, longitude de 52°42'30"E e a uma altitude de 605 m. O solo segundo Embrapa (2004), é considerado Latossolo Vermelho distroférico. O clima segundo a classificação de Köppen, é considerado da categoria C, subtipo Cfa (Clima Subtropical úmido), com invernos frios e úmidos e verões moderados e quentes.

As condições de precipitação e temperatura ocorridas durante a realização deste trabalho, comparadas com as normais climatológicas do ano de 1961 a 1990, estão demonstradas na Figura 1.

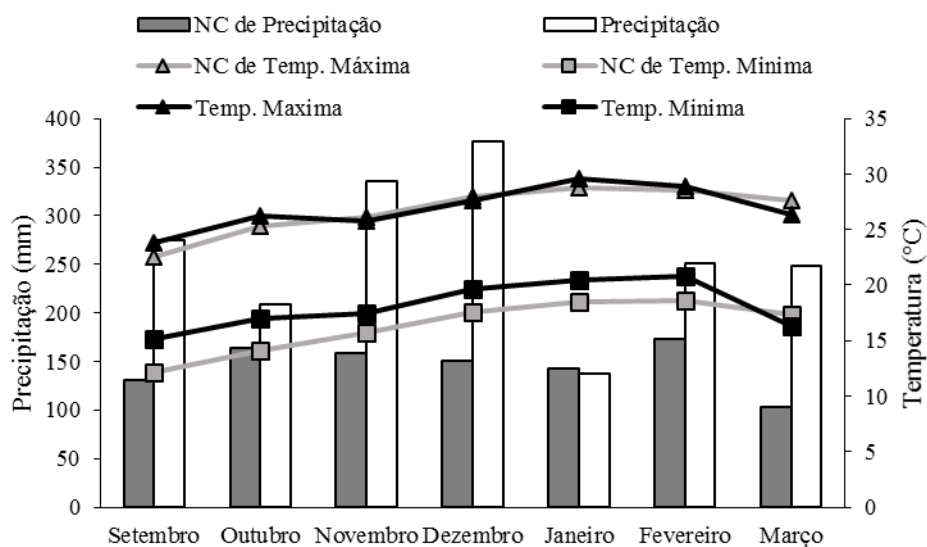


Figura 1: Condições de temperatura e precipitação ocorridas durante o trabalho e suas variações em relação às normais climatológicas (NC) 1961 a 1990, adaptado do INMET (2016).

#### 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DAS PLANTAS

O delineamento experimental utilizado é o inteiramente casualizado. Foram realizados dois experimentos, os quais cada um com 4 tratamentos e cinco repetições, sendo que cada repetição foi representada por uma planta. No experimento 1, avaliou-se diferentes cultivares de amoreira-preta, com número fixo de três hastes primárias por planta, são elas: cv. Cherokee, Guarani, BRS Tupy e BRS Xavante. No segundo experimento foram avaliadas o efeito de diferentes números de hastes na cv. BRS Tupy, deixadas após a poda de inverno, sendo estes os tratamentos: zero (poda drástica de inverno), duas, três e quatro hastes primárias.

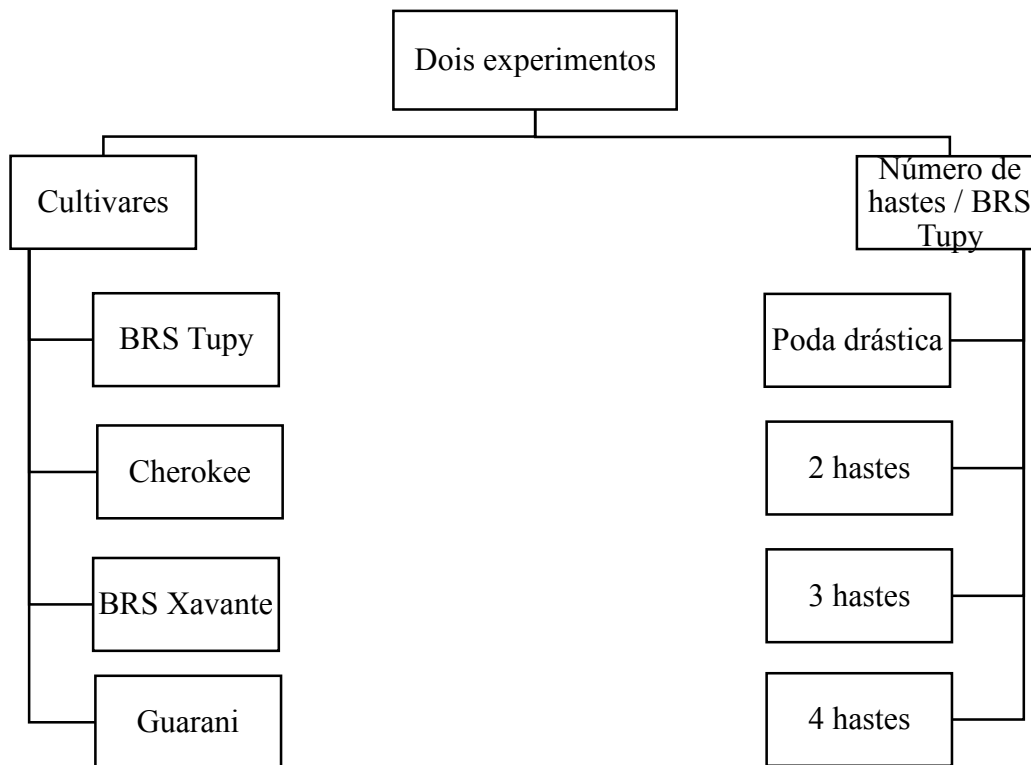


Figura 2: Organograma dos tratamentos avaliados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O sistema de condução das plantas foi em espaldeira dupla, no formato de “T”, com fios duplos paralelos a 100 cm distantes entre si, para a sustentação das hastes primárias. O primeiro par de fios de arrame a 0,5 m e o segundo a 150 cm do solo. O espaçamento entre plantas é de 1,5 m e 3,0 m entre linhas, totalizando aproximadamente, 2.222 plantas ha<sup>-1</sup>.

Após o inverno de 2015, no dia 11 de setembro foi realizada a poda. Nas plantas com tratamento da poda drástica de inverno, todas as hastes foram cortadas a 10 cm acima do solo, nos demais tratamentos foram selecionadas as hastes principais mais vigorosas correspondente a cada tratamento, as demais cortadas a 10 cm do solo.

## 4.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

Para fins de entendimento das metodologias utilizadas nas avaliações, optou-se por dividir as variáveis analisadas em variáveis fenológicas, vegetativa, produtivas e pós-colheita: físico-químicas das frutas. Todas as variáveis descritas abaixo foram avaliadas nos dois experimentos.

### 4.2.1 Variáveis fenológicas

As análises fenológicas foram utilizadas a fim de definir início, fim e duração da floração e colheita. Foram avaliadas através das seguintes variáveis:

- Início de floração (IF): considerada quando 5% das flores estavam abertas, anotou-se a data de início de cada planta, sendo essa data utilizada para a avaliação.

-Término de floração (TF): a data foi considerada quando 90% das flores estavam abertas.

-Duração de floração (DF): foram contabilizados os dias entre o início e o fim de cada um desses estádios fenológicos: data do fim – data do início, expresso em dias.

-Início de colheita (IC): quando 5% das frutas foram colhidos, anotou-se a data como início de colheita.

-Término de colheita (TC): o término da colheita foi considerado quando 90% das frutas foram colhidos.

-Duração de colheita (DC): a diferença de dias entre o início da colheita e o fim da mesma, resultou na duração da colheita. Expressa em dias, através da fórmula: data do fim – data do início.

#### 4.2.2 Variáveis vegetativas

-Área média da folha: verificada através da mensuração de cinco folhas completamente expandidas retiradas do terço médio das hastes, com auxílio de um folharímetro. Sendo os valores obtidos expressos em cm<sup>2</sup>.

-Massa verde de folhas: obtidos da pesagem de cinco folhas totalmente expandidas do terço médio das hastes, com auxílio de uma balança semianalítica, os resultados foram expressos em g.

-Massa seca de folhas: mensurada através da pesagem em balança semianalítica, de cinco folhas retiradas do terço médio das hastes, após serem secas em estufa de circulação de ar forçada (65° C) por cerca de 72h. Sendo os resultados expressos em % de massa seca.

#### 4.2.3 Variáveis produtivas

Utilizadas para determinar a influência dos diferentes manejos na cv. BRS Tupy e das cultivares, sobre as características produtivas. Sendo avaliadas através dos seguintes parâmetros:

-Tamanho médio da fruta: determinado com uma amostra de 10 frutas a cada colheita. As frutas foram colocadas em uma proveta de 100 mL ( $\pm$  1 mL) com uma quantidade de água fixa. A diferença no volume marcado na proveta após a adição das frutas, foi dividido pelo número de frutas adicionadas: diferença no volume/nº frutas, obtendo-se assim o volume médio de fruta, o qual expresso em cm<sup>3</sup>.

-Número de frutas por planta: verificada através da contagem do número total de frutas em cada planta.

-Massa média de fruta: realizou-se a pesagem de uma amostra de 50 frutas com auxílio de uma balança semianalítica digital, obtendo o resultado através da fórmula:

$$Mm = \frac{MT}{N}$$

Sendo que:

Mm: massa média de frutas;

MT: massa total da amostra (g);

N: número de frutas da amostra.

Os resultados obtidos foram expressos em g.

-Produtividade: a produtividade será estimada por hectare e expressa em Kg Planta ha<sup>-1</sup>.

#### 4.2.4 Variáveis químicas das frutas

-Sólidos solúveis: avaliada através de uma amostra de três frutas por colheita, totalizando 30 frutas por planta, com auxílio de um refratômetro digital e os resultados expressos em °Brix.

-Flavonoides e antocianinas: avaliada através da adaptação da metodologia proposta por Lees e Francis (1972), através de espectofotometria, os resultados foram expressos em miligramas por 100 gramas de massa fresca da fruta (MF) (mg 100g<sup>-1</sup> MF).

-Compostos fenólicos: avaliados através da adaptação da metodologia proposta por Singleton e Rossi (1965) e modificado por Georgé et al. (2005). Através do método Folin-Ciocalteu, foram expressos em miligramas equivalente de ácido gálico por 100 gramas de massa fresca da fruta (mg GAE 100g<sup>-1</sup> MF).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *Experimento 1*

Para os resultados das variáveis de fenologia, observa-se que o início da floração ocorreu na primeira quinzena de outubro para todas as cultivares. O término da floração para a cv. BRS Tupy se estendeu até 21 de janeiro, enquanto para a cv. Guarani encerrou-se no fim do mês de dezembro. Na duração da floração, não encontrou-se diferença significativa entre as cultivares (Tabela 1).

Para Campagnolo e Pio (2012c) o início de floração para as cultivares Cherokee, Guarani, BRS Tupy e BRS Xavante foi no mês de setembro em Marechal Cândido Rondon-Paraná, sendo que o final da floração ocorreu no mês de dezembro a início de janeiro, no primeiro ciclo produtivo em 2009/2010. Para estes autores a duração da floração foi de 102, 78, 95 e 79, respectivamente, sendo semelhantes aos resultados de duração da floração encontrados neste trabalho.

Analisando o período de colheita, verifica-se que as colheitas se iniciaram entre os dias 20 e 25 de novembro, para todas as cultivares. A cv. Guarani teve seu término de colheita no início de fevereiro, enquanto a colheita da cv. BRS Tupy se estendeu até a primeira quinzena de março. Quanto a duração de colheita, observa-se que a cultivar Tupy obteve maior amplitude com 107 dias, diferindo-se das cvs. ‘BRS Xavante’ (84 dias) e ‘Guarani’ (76 dias) (Tabela 1).

Hussain et al. (2016), encontraram resultados diferenciados para o período de colheita, no qual obteve uma duração de apenas 49 dias para a cv. BRS Tupy e 51 dias para a cv. BRS Xavante. Para Campagnolo e Pio (2012c) a duração da colheita no primeiro ciclo produtivo, foi inferior para todas as cultivares testadas neste trabalho.

Essa diferença entre as regiões pode ser explicada pelo clima, entre eles temperatura e fotoperíodo, tendo em vista que há diferença entre estes locais. Fatores que podem acelerar ou retardar a maturação das frutas.

Tabela 1: Início de floração (IF), término de floração (TF), duração de floração (DF), início de colheita (IC), término de colheita (TC) e duração de colheita (DC) para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017.

Cultivares	IF	TF	DF (Dias)	IC	TC	DC (Dias)
Cherokee	05/10	08/01	94 <sup>ns</sup>	20/11	27/02	99 ab*
Guarani	02/10	27/12	86	22/11	06/02	76 c
BRS Tupy	14/10	21/01	99	24/11	10/03	107 a
BRS Xavante	02/10	07/01	97	25/11	17/02	84 bc
CV (%)			10,81			7,97

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

<sup>ns</sup> não significativo.

Para as características vegetativas das plantas avaliadas neste trabalho, verificou-se que a cultivar BRS Xavante, com área média da folha de 36,95 cm<sup>2</sup> e massa verde média da folha de 12,53 g. As cultivares Cherokee, Guarani e BRS Tupy não apresentaram diferenças significativas entre si em relação à área média da folha e a massa média verde da folha com 45,30 cm<sup>2</sup> e 5,02 g, respectivamente.

Contudo, quando analisado a massa seca média da folha, nas diferentes cultivares, não foi obtido diferenças significativas, constatando-se que a variação apresentada na massa verde média da folha da cultivar Cherokee está ligada ao tamanho da folha e não a variação do teor de água apresentada nos tecidos da folha, visto que este se manteve significativamente



semelhante (Tabela 2). Sendo assim, todas as cultivares tiveram potencial de retirar água do solo.

Tabela 2: Análises vegetativas de área média da folha, massa verde de folhas e massa seca de folhas para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017.

Cultivar	Área média da folha (cm <sup>2</sup> )	Massa verde de folhas (g)	Teor de massa seca de folhas (%)
Cherokee	36,95 b*	3,91 b	45,03 <sup>ns</sup>
Guarani	53,26 b	5,57 b	44,71
BRS Tupy	45,70 b	5,57 b	48,38
BRS Xavante	95,50 a	12,53 a	43,48
CV (%)	16,51	20,34	6,44

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

<sup>ns</sup> não significativo.

Dentre as principais análises verificadas pelos produtores, para a escolha de uma cultivar na implantação do pomar, estão os componentes de rendimento. Destes, destacam-se o número de frutas por planta, o tamanho e massa média de fruta e a produtividade atingida pela cultivar. Analisando estas variáveis, observa-se diferença significativa entre as diferentes cultivares e em todas as variáveis.

Para as variáveis de tamanho e massa média de fruta, observa-se na tabela 3 que a cv. BRS Tupy foi significativamente superior as demais cultivares, atingindo tamanho médio de 5,05 cm<sup>3</sup> fruta<sup>-1</sup> e massa média de 5,16 g fruta<sup>-1</sup>. As cultivares Cherokee, Guarani e BRS Xavante não diferiram entre si significativamente e atingiram tamanho médio de 2,66 cm<sup>3</sup> fruta<sup>-1</sup> e massa média de 2,72 g fruta<sup>-1</sup>, cerca de 47,33% e 47,29% menores quando comparadas a cv. BRS Tupy, respectivamente.

Para Curi et al. (2015) em cultivos em Lavras – MG, o tamanho médio de fruta das cultivares Guarani e BRS Tupy foram semelhantes, demonstrando que são encontradas grandes variações nas diferentes regiões, mesmo utilizando as mesmas cultivares. Ferreira et al. (2016) obteve resultados superiores para as cultivares BRS Tupy e BRS Xavante, e inferiores para a cultivar Guarani, cultivadas em Pelotas – RS.

Em relação ao número de frutas por planta, a cultivar que mais produziu frutas foi a cv. BRS Tupy, 277,40 frutas em média, já a cv. BRS Xavante apresentou a menor produção, apenas média de 55,5 frutas (Tabela 3). Estes resultados foram diferentes aos encontrados por Curi et al. (2015) em Lavras-MG, com algumas cultivares de amoreira-preta, onde a cv. Guarani foi superior no número de frutas em relação as cvs. BRS Tupy, Cherokee e BRS

Xavante, nos dois ciclos analisados (2010/11 e 2011/12), sendo que as de menor produção foram Cherokee e BRS Xavante.

Ferreira et al. (2016), quando avaliaram as cvs. BRS Tupy, Guarani e BRS Xavante em Pelotas-RS, obtiveram resultados em que as cvs. BRS Tupy e Guarani apresentaram no primeiro ciclo o mesmo número de frutas, porém nos dois anos seguintes de produção, a cv. Guarani se destacou com maior número de frutas.

A cultivar BRS Tupy, nas condições em que foi realizado esse experimento, apresentou-se mais produtiva, 3.177,57 Kg ha<sup>-1</sup> em média. Já a cv. Cherokee produziu em média 1.251,41 Kg ha<sup>-1</sup>, diferindo-se da cv BRS Tupy e da cv. BRS Xavante, a qual obteve 314,77 Kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 3). Essa maior produtividade deve-se ao tamanho médio, massa média e número de frutas que também foram maiores na cv. BRS Tupy e isso são indicativos da boa adaptação da cultivar na região e do potencial genético da cultivar

Curi et al. (2015), quando avaliaram diferentes cultivares de amoreira-preta em alta densidade de 6.667 plantas.ha<sup>-1</sup> na cidade de Lavras-MG, obtiveram resultados superiores a estes, dentre essas 4 cultivares, a cv. BRS Tupy foi a mais produtiva com cerca de 9.031,4 Kg.ha<sup>-1</sup>, seguida pela cv. Guarani (7.593,1 Kg ha<sup>-1</sup>), cv. Cherokee (2.240,9 Kg ha<sup>-1</sup>) e cv. BRS Xavante (1.459,1 Kg ha<sup>-1</sup>). No entanto, a maior produtividade apresentada pelas cultivares em Lavras MG, quando comparadas as cultivadas no extremo Oeste Catarinense, pode ser explicada pela maior densidade de plantas na área.

Tabela 3: Análises produtivas: tamanho médio da fruta, massa média da fruta, número de frutas e produtividade para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017.

Cultivar	Tamanho Médio da Fruta (cm <sup>3</sup> )	Massa Média da Fruta (g)	Número de Frutas (planta <sup>-1</sup> )	Produtividade/ha (Kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>
Cherokee	2,65 b*	2,77 b	200,80 b	1.251,41 b
Guarani	2,67 b	3,00 b	138,25 b	923,61 bc
BRS Tupy	5,05 a	5,15 a	277,40 a	3.177,57 a
BRS Xavante	2,67 b	2,53 b	55,50 c	314,77 c
CV (%)	15,59	7,17	15,31	17,90

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

<sup>1</sup> Plantas por hectare = 2.222

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto as análises químicas das frutas, para as diferentes cultivares (Tabela 4), observa-se para as variáveis antocianinas, flavonoides, compostos fenólicos, houve diferença significativa entre diferentes cultivares testadas. Somente não verificou-se significância para a

variável de sólidos solúveis. Para esta variável, Villa et al. (2014) obtiveram resultados semelhantes para todas as cultivares, com estudo na região Oeste do Paraná, da mesma forma Curi et al. (2015) observaram resultados similares para as mesmas cultivares, cultivando-as em Lavras – MG.

Para variável de antocianinas totais, observa-se que a cv. BRS Xavante obteve maior concentração, com 191,97 mg 100g<sup>-1</sup> MF, diferindo das outras cultivares. A cv. BRS Tupy apresenta redução de 20,61% comparada a cv. BRS Xavante, com média de 152,41 mg 100g<sup>-1</sup> MF e se diferiu das cultivares Cherokee e Guarani, tendo estas últimas, não diferido significativamente entre si, com as menores concentrações, média de 127,49 mg 100g<sup>-1</sup> MF, apresentando redução de 33,59% na concentração de antocianinas totais presentes nas frutas quando comparadas a cv. BRS Xavante (Tabela 4).

Pereira (2008) obteve resultados, para a cv. BRS Xavante e cv. BRS Tupy menores (109,39 e 128,05 mg 100g<sup>-1</sup> MF), nas condições de São Mateus do Sul – PR. Para Hassimotto et al. (2008) em trabalhos realizados em Caldas – MG a cv. Guarani apresentou resultados superiores (194,0 mg 100g<sup>-1</sup> MF) e a cv. BRS Tupy inferiores (116,0 mg 100g<sup>-1</sup> MF). Porém, Segantini (2013) encontrou, para a cv. BRS Tupy, média superior de 215,91 mg 100g<sup>-1</sup> MF produzidos em São Manuel – SP, sendo assim superior ao encontrado no presente estudo.

Na variável de flavonoides, conforme tabela 4, observa-se que a cv. BRS Xavante apresentou maior média (68,44 mg 100g<sup>-1</sup> MF), diferindo-se das demais cultivares. Em estudo realizado por Fu et al. (2015), no qual avaliaram a qualidade em diferentes tamanhos de frutas em framboeseira (*Rubus hirsutus* Thunb.) nativa da China. Observaram que em relação aos flavonoides, frutas menores apresentavam uma maior concentração destes compostos. Resultados semelhantes foram verificados neste trabalho, quando comparando os resultados obtidos para as variáveis de tamanho médio de fruta e flavonoides, observou-se que frutas da cv. BRS Xavante apresentavam o menor tamanho médio de fruta (2,67 cm<sup>3</sup>) e maior concentração (68,44 mg 100g<sup>-1</sup> MF) destes compostos, em relação as demais cultivares.

Nos compostos fenólicos, observa-se que a cv. BRS Xavante obteve maior concentração de fenóis (198,08 mg GAE 100g<sup>-1</sup> MF), diferindo significativamente, somente da cv. BRS Tupy (127,51 mg GAE 100g<sup>-1</sup> MF) com redução de 35,62%, apresentando a menor concentração de compostos fenólicos nas frutas (Tabela 4).

Segundo Vizzotto et al. (2012b), cultivares que não possuem espinhos, apresentam uma concentração maior de compostos fenólicos nas frutas. Estas diferenças podem estar relacionadas com a síntese de compostos secundários das plantas, das quais, quando não

apresentam espinhos nos ramos, podem produzir uma concentração maior de outros compostos.

Tabela 4: Análises químicas de sólidos solúveis, antocianinas totais, flavonoides e compostos fenólicos para as diferentes cultivares de amoreira-preta, em Chapecó, SC, 2017.

Cultivar	Sólidos Solúveis (°Brix)	Antocianinas Totais (mg 100g <sup>-1</sup> )	Flavonoides (mg 100g <sup>-1</sup> )	Compostos Fenólicos (mg GAE 100g <sup>-1</sup> )
Cherokee	8,21 <sup>ns</sup>	133,44 c*	54,24 b	133,00 ab
Guarani	8,22	121,54 c	50,67 b	150,98 ab
BRS Tupy	8,76	152,41 b	49,08 b	127,51 b
BRS Xavante	7,90	191,97 a	68,44 a	198,08 a
CV (%)	8,25	4,59	5,24	17,51

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

<sup>ns</sup> não significativo.

### *Experimento 2*

Para os diferentes tipos de poda na cv. BRS Tupy, com relação aos dados fenológicos, verifica-se que o início da floração se iniciou entre os dias de 10 a 18 de outubro e finalizou-se entre os dias 06/12 a 21/01, o menor período de floração ocorreu quando realizada a poda drástica, totalizando 57 dias de florada. Quando permaneceram algumas hastes primárias, o período de floração se prolongou em média 38 dias (Tabela 5). Campagnolo e Pio (2012a), quando realizaram a poda drástica de inverno em Marechal Cândido Rondon-PR em 05/07, obtiveram para esta mesma cultivar, o início da floração em 15/10 e o fim em 31/12, num total de 77 dias, resultado superior ao encontrado.

O início da colheita, independente da poda, ocorreu entre 23 e 27 de novembro. O final da colheita foi antecipado para as plantas com poda drástica, sendo a última colheita em 11 de janeiro, duração de 48 dias em média. Já para as plantas com dois, três e quatro hastes primárias, a duração foi superior a 100 dias de colheita, finalizando-a entre os dias 06 e 11 de março (Tabela 5).

O resultado do curto período de floração e colheita pode ser explicado, principalmente pelo fato da planta ter destinado suas reservas para a formação da parte aérea, com conseqüente menor potencial de formação de flores e frutas.

Diferença de dias de colheita entre a poda drástica e a convencional, também foi observada por Campagnolo e Pio (2012a), sendo que a poda drástica teve sua frutificação

durante 42 dias e a convencional durante 76 dias, valores inferiores aos encontrados neste trabalho.

Tabela 5: Início de floração (IF), término de floração (TF), duração de floração (DF), início de colheita (IC), término de colheita (TC) e duração de colheita (DC) para os diferentes números de ramos em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017.

Nº Ramos	IF	TF	DF (Dias)	IC	TC	DC (Dias)
Drástica	10/10	06/12	57 b*	24/11	11/01	48 b
2	18/10	18/01	92 a	27/11	06/03	100 a
3	14/10	21/01	99 a	24/11	10/03	107 a
4	11/10	14/01	94 a	23/11	11/03	108 a
CV (%)			10,37			18,71

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na variável de área média da folha, observa-se que as plantas de amoreira submetidas a poda drástica apresentaram folhas com maior tamanho em relação as plantas de três ramos com 65,35 cm<sup>2</sup> e 45,70 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Enquanto que, as plantas de dois e quatro ramos apresentaram folhas de tamanho intermediário em relação às plantas submetidas a poda drástica e as plantas de três ramos, não diferindo significativamente entre si e entre as plantas submetidas aos demais tratamentos estudados neste trabalho (Tabela 6). A superioridade no tamanho de folhas no tratamento poda drástica, pode estar relacionadas com a intensidade da poda e o vigor da planta. Além de ter relação direta entre vigor da planta e frutificação, visto que apresentou a menor produtividade (Tabela 7).

Avaliando a massa verde média das folhas da planta nos diferentes tipos de poda, verificou-se que as plantas submetidas à poda drástica, apresentaram maior massa verde média da folha em relação às plantas de três ramos, com 7,82g e 5,57g, respectivamente. Entretanto, as plantas de dois e quatro ramos, com média de 6,23g, apresentaram comportamento intermediário em relação às plantas submetidas a poda drástica e as plantas de três ramos, não diferindo significativamente entre si e em relação aos demais tratamentos testados (Tabela 6).

Em relação a massa seca média das folhas, não foram encontradas diferenças significativas entre os diferentes tipos de poda utilizados neste trabalho (Tabela 6). Demonstrando assim, que plantas de amoreira submetidas a diferentes tipos de poda não apresentam variações no teor de água nos tecidos da folha e, que a variação encontrada na massa verde média da folha é resultado da variação no tamanho da folha apresentado pela planta nos diferentes tratamentos.

Tabela 6: Análises vegetativas de área média da folha, massa verde de folhas e massa seca de folhas para os diferentes números de ramos em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017.

Nº Ramos	Área média da folha (cm <sup>2</sup> )	Massa verde de folhas (g)	Teor de massa seca de folhas (%)
Drástica	65,35 a*	7,82 a	48,29 <sup>ns</sup>
2	51,92 ab	6,29 ab	46,27
3	45,70 b	5,57 b	48,38
4	55,42 ab	6,17 ab	47,19
CV (%)	18,03	17,57	5,28

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

<sup>ns</sup> não significativo.

O número de frutas produzidos por planta, a massa média de fruta, tamanho médio da fruta e, conseqüentemente a produção por planta, são importantes componentes do rendimento para a cultura da amoreira. O tamanho médio da fruta é, considerado um componente produtivo importante, visto que, o consumidor irá avaliar antes mesmo de compra-la e consumi-la, sendo de grande importância uma fruta de boa aparência. Podemos observar em relação a esta variável, conforme Tabela 7, planta com duas e três hastes apresentaram maior tamanho médio de frutas (5,24 cm<sup>3</sup>), diferindo-se significativamente das plantas com poda drástica, 26,14% de redução no tamanho da fruta em relação à média das plantas com duas e três hastes.

Para Villa et al. (2014), poda drástica de inverno proporciona a colheita de frutas de tamanho menor quando comparado a poda drástica de verão e essa diferença pode ser explicado pelo tipo de poda adotado, sendo resultados semelhantes ao trabalho. Porém, segundo estudo de Campagnolo e Pio (2012a), plantas com poda drástica de inverno, apresentaram frutas de maior tamanho. Os mesmos autores, descrevem que o maior tamanho da fruta foi proporcionado devido a menor relação de frutas por folha na planta, no qual proporciona um desenvolvimento maior da fruta.

Em relação ao número de frutas produzidos por planta (Tabela 7), as plantas com quatro hastes primárias apresentaram os maiores valores com 391,4 frutas planta<sup>-1</sup>, entretanto, para massa média de fruta as plantas com dois, três e quatro hastes primárias não apresentaram diferença significativa, com média de 5,28 g fruta<sup>-1</sup>.

Com 277,4 frutas produzidas por planta, as plantas com três hastes primárias apresentaram-se significativamente inferiores as plantas com quatro hastes primárias, com redução de 29,16%, seguidas das plantas com duas hastes primárias, as quais com 205 frutas produzidos por planta apresentaram uma redução de 47,57% em relação as plantas com quatro

hastes primárias. O menor número de frutas produzidos por planta e a menor massa média da fruta, foram encontrados em plantas onde realizou-se a poda drástica, com 68,6 frutas produzidos por planta e massa média de 3,7 g fruta<sup>-1</sup>.

Observa-se que com o aumento do número de hastes por planta, até o quarto ramo, há um aumento do número, tamanho e massa média das frutas, conforme encontrado por Villa et al. (2014). Já para Tullio e Ayub (2013), o aumento do número de frutas por planta ocorre até 7,8 hastes por planta. Em relação a massa média Campagnolo e Pio (2012a) obtiveram frutas com maior massa nas plantas com poda drástica de inverno, devido ao baixo número de frutas produzidas na planta.

Takeda (2002) obteve para plantas com 12 hastes, uma menor qualidade, quando comparadas a plantas com menor número de hastes. Verifica-se que o aumento do número de hastes por planta aumenta a produção e qualidade, porém ao atingir um elevado número de hastes, gera um decréscimo da qualidade das frutas colhidas. Além de dificultar o manejo interno e externo das plantas cultivadas, bem como a colheita.

Em questão de produtividade, quanto maior o número de hastes que a planta possui, maior produtividade expressada. Isso ocorre, segundo Pereira et al. (2009) e Tullio; Ayub (2013), devido a produtividade da amoreira-preta estar diretamente relacionada com o número de gemas que a planta possui. Explicando com isso, o número superior de frutas e a maior produtividade encontrada no presente trabalho, em plantas com 4 hastes (4.417,84 Kg ha<sup>-1</sup>), decrescendo com a diminuição das hastes que as plantas possuíam (Tabela 7)

Segundo Broetto et al. (2009), que avaliaram a cv. BRS Xavante, o número de frutas das plantas foi influenciado pela intensidade da poda, quanto maior o número de gemas deixadas após a poda, maior a quantidade de frutas. Resultado esse também observado por este trabalho, o que refletiu em uma maior produtividade total em plantas com 4 hastes. Campagnolo e Pio (2012a), obtiveram uma produção de 31,8 g planta<sup>-1</sup>, para plantas de primeiro ano produtivo e com poda drástica de inverno, sendo inferior ao encontrado, demonstrando a ineficácia desta técnica.

Plantas com poda drástica de inverno apresentaram os menores valores para as características produtivas, fator esse que pode ter tido influência da destinação das reservas, já que essas plantas antes mesmo de iniciarem a produção, no mesmo ciclo, terão que formar sua parte aérea, diferente dos demais tratamentos onde as plantas já apresentam hastes pré-definidas no ciclo anterior. Verifica-se assim, a necessidade da planta em formar suas hastes em um ciclo produtivo, para em outro ciclo frutificar.

Tabela 7: Análises produtivas: volume médio da fruta, massa média da fruta, número de frutas e produção por planta para os diferentes números de hastes em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017.

Nº Ramos	Tamanho Médio da Fruta (cm <sup>3</sup> )	Massa Média da Fruta (g)	Número de Frutas (Planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (Kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>
Drástica	3,87 b	3,70 b	68,6 d	570,18 d
2	5,44 a	5,65 a	205,4 c	2.571,03 c
3	5,05 a	5,15 a	277,4 b	3.177,57 b
4	4,94 ab	5,08 a	391,4 a	4.417,84 a
CV (%)	12,91	9,52	7,20	9,92

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

<sup>1</sup> Plantas por hectare = 2.222

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto as variáveis químicas, observa-se que para sólidos solúveis e flavonoides houve diferença significativa (Tabela 8). Para a variável de sólidos solúveis, observa-se que plantas com três e quatro hastes primárias obtiveram maiores quantidades de açúcares presentes nas frutas, 8,76 e 8,48 °Brix respectivamente, diferindo das plantas com poda drástica que atingiu 7,47 °Brix. Diferindo dos resultados encontrados por Campagnolo e Pio (2012a), na região de Marechal Cândido Rondon – PR, quando utilizaram poda convencional, com quatro ramos, atingindo 10,0 °Brix e para poda drástica de inverno atingindo 9,8 °Brix.

Para Tullio e Ayub (2013), esta grande variação, pode ser justificado pelas diferenças agroclimáticas de cada região e ano, mesmo utilizando-se a mesma cultivar.

Em relação a variável de flavonoides (Tabela 8), observa-se que plantas com duas hastes primárias obtiveram maior concentração (51,18 mg 100g<sup>-1</sup> MF), diferindo somente de plantas com poda drástica que atingiram 43,73 mg 100g<sup>-1</sup> MF. Segundo Jacques e Zambiasi (2011), a distribuição dos flavonoides na planta, está diretamente correlacionada com o acesso a luminosidade, principalmente os raios ultravioletas, dos quais, a formação dos flavonoides é acelerada pela luz. Diante a isto, plantas com dois ramos possibilitaram a entrada maior de raios ultravioletas e assim apresentaram maior concentração de flavonoides nas frutas. Diferindo-se de plantas sem ramos (poda drástica), pois estas se desenvolveram vegetativamente e proporcionaram uma menor entrada de luz na planta.

No entanto, Fu et al. (2015) relacionam a concentração de flavonoides com o tamanho médio da fruta, quanto menor a fruta, maior será a concentração desse composto. Isso explica a maior concentração na ordem de 2, 3 e 4 hastes, e a poda drástica de inverno com os maiores valores, relacionando com o menor tamanho de frutas apresentada por esse tratamento.



Quanto as variáveis antocianinas e compostos fenólicos, não encontrou-se diferenças significativas para os diferentes números de hastes primárias (Tabela 8). O teor médio encontrado de antocianinas total foi de 143,97 mg 100g<sup>-1</sup> MF, superando os teores encontrados por Campagnolo e Pio (2012b), média de 139,63 mg 100g<sup>-1</sup> MF e Ferreira; Rosso e Mercadante (2010), média de 90,5 mg 100g<sup>-1</sup> MF. Porém inferior ao encontrado por Zielinski et al. (2015) que obtiveram, com a cv. BRS Tupy, média de 168,53 mg 100g<sup>-1</sup> MF. Para a variável de compostos fenólicos, observa-se média de 120,34 mg GAE 100g<sup>-1</sup> MF, sendo superior a encontrada por Zielinski et al. (2015), na qual obtiveram média de 101,83 mg 100g<sup>-1</sup> MF e inferior ao encontrado por Ferreira; Rosso e Mercadante (2010), média de 241,7 mg 100g<sup>-1</sup> MF para a cv. BRS Tupy.

Tabela 8: Análises químicas de sólidos solúveis, antocianinas totais, flavonoides e compostos fenólicos para os diferentes números de ramos em amoreira-preta cv. BRS Tupy, em Chapecó, SC, 2017.

Nº Ramos	Sólidos Solúveis (°Brix)	Antocianinas Totais (mg 100g <sup>-1</sup> )	Flavonoides (mg 100g <sup>-1</sup> )	Compostos Fenólicos (mg GAE 100g <sup>-1</sup> )
Drástica	7,47 b	137,23 <sup>ns</sup>	43,73 b	112,88 <sup>ns</sup>
2	8,22 ab	136,67	51,18 a	122,46
3	8,76 a	152,41	49,08 ab	127,51
4	8,48 a	149,58	43,99 ab	118,51
CV (%)	5,86	10,77	8,29	13,20

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

\* Letras distintas na coluna, diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

<sup>ns</sup> não significativo.

## 6. CONCLUSÃO

O início da floração foi mais tardio e a duração de floração nas cultivares, foi parecida com outros locais de estudo, porém a duração de colheita em Chapecó foi superior.

Em termos de rendimento, a cultivar BRS Tupy apresentou-se mais produtiva, com frutas de maior tamanho e maior massa média em relação as demais cultivares testadas.

A cultivar BRS Xavante apresentou maior concentração de antocianinas totais, flavonoides e compostos fenólicos, porem tem baixa produção e apresenta frutas pequenas. É indicado o plantio da cultivar BRS Xavante em cultivos que buscam uma quantidade maior destes compostos, agregando valor ao produto, apesar da menor produtividade.

O manejo de poda drástica, executado após o inverno, demonstra ser improdutivo e apresenta menor qualidade de frutas de amoreira-preta. Sendo inviável o uso desta prática na região.

Plantas com quatro ramos apresentam maior número de frutas e maior produção em relação às demais plantas com duas e três hastes, ou submetidas à poda drástica. É indicado o uso de maiores densidade de hastes a produtores que buscam maior produtividade no cultivo.

Plantas conduzidas com duas hastes primárias, produziram frutas com maior concentração de flavonoides, porém os teores de antocianinas e compostos fenólicos não foi modificado pelo manejo.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A continuidade desse trabalho seria muito importante a fim de avaliar o desempenho, tanto das cultivares bem como dos manejos das hastes, a fim de poder divulgar aos produtores da região dados de mais anos produtivos, por se tratar um pomar ainda em desenvolvimento produtivo.

O desenvolvimento de trabalhos como estes despertam nos alunos maior interesse na pesquisa e no desenvolvimento de técnicas que possam auxiliar os produtores, além de conciliar a teoria e a prática.

O aprendizado com esse trabalho foi de grande importância para minha formação tanto acadêmica como científica, os trabalhos realizados a campo nos concedem uma noção maior do que encontramos na teoria. Além de que as interpretações dos resultados encontrados no campo ficam mais fáceis pelo conhecimento adquirido ao longo do curso. Outro ponto importante, é que estes trabalhos científicos despertam naquele que o faz, o pensamento de continuar e tentar uma pós-graduação.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: uma nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, 2002.

ANTUNES, L. E. C. Características da fruta da amoreira-preta. In: ANTUNES, L. E. C.; RASSEIRA, M. do C. B (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Embrapa Clima Temperado, p. 43-44. 2004. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).

ANTUNES, L. E. C. et al. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de fruticultura**. Jaboticabal, v.36, n.1, p. 100-111, 2014.

ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D. Propagação, plantio e tratos culturais. In: ANTUNES, L. E. C.; RASSEIRA, M. C. B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Embrapa Clima Temperado, p. 37-42. 2004. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).

BROETTO, D. et al. Cultivo orgânico de amora-preta cv. Xavante em Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Bahia, v. 4, n. 2, p. 2208-2212, 2009.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Poda drástica para a produção da amora-preta em regiões subtropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.7, p.934-938, 2012a.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Poda da Amoreira-preta ‘Tupy’ sob diferentes épocas de poda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.2, p.225-231, 2012b.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Phenological and yield performance of black and redberry cultivars in western Paraná State. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.34, n.4, p.439-444, 2012c.

CURI, P. N. **Fenologia e produção de cultivares de amoreiras (*Rubus spp.*) em região de clima tropical de altitude com inverno ameno**. 2012. 59p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

CURI, P. N. et al. Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras – MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.8, p.1368-1374, 2015.

DUARTE, T. S.; PEIL, R. MN. Relações fonte:dreno e crescimento vegetativo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**. V.28, n.3, p.271-276, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema de produção da amoreira-preta**. Brasília: Embrapa, 2008.

EMBRAPA. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 46.

FU, Y. et al. Chemical composition and antioxidant activity of Chinese wild raspberry (*Rubus hirsutus* Thunb.). **LWT – Food Science and Technology**. v. 60, p.1262-1268, 2015.

FERREIRA, L. V. et al. Produção de amoreira-preta sob diferentes sistemas de condução. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.3, p.421-427, 2016.

FERREIRA, D. S.; ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z., Compostos bioativos presentes em amora-preta (*Rubus spp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.664-674, 2010.

FILHO, J. A. S.; MEDINA, R. B.; SILVA, S. R. **Poda de árvores frutíferas**. Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, 2011.

GEORGÉ, S. et al. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, n.5, p. 1370-1373, 2005.

GONÇALVES, E. D. et al. **Implantação, manejo e pós-colheita de amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5p. 2011. (Circular Técnica, 140).

HASSIMOTTO, N. M. A. et al. Physico-chemical characterization and bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* sp.) grown in Brazil. **Food Science and Technology**, Campinas, v.28, n.3, p.702-708, 2008.

HIRSCH, G. E. et al. Caracterização físico-química de variedades de amora-preta da região sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, p.942-947, 2012.

HUSSAIN, I. et al. Phenology of ‘Tupy’ and ‘Xavante’ blackberries grown in a subtropical area. **Scientia Horticulturae**, v.201, p.78-83, 2016.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)> Acesso em: 15 de agosto, 2016.

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

LEES, D. H; FRANCIS, F. J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **HortScience**, Alexandria, v.7, n.1, p.83-84, 1972.

MARO, L. A. C. et al. Bioactive compounds, antioxidant activity and mineral composition of fruits of raspberry cultivars grown in subtropical areas in Brazil. **Fruits**, vol.68, p.209-217, 2013.

PAGOT, E. et al. **Cultivo da amora-preta**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 12p. 2007. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 75).

PEREIRA, I. S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade da amoreira-preta (*Rubus* sp.)**. 2008. 149p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

PEREIRA, I. S. et al. **Caracterização agrônômica da amoreira-preta cultivada no sul do estado do Paraná**. Embrapa Clima Temperado, 33p. 2009. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 271).

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: 1º Seminário Brasileiro sobre Pequenas frutas, 2003, Bento Gonçalves. **Anais**. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2003, p.37-40.

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.

SEGANTINI, D. M. **Técnicas de cultivo, produção, qualidade de frutos e custo de produção para a amoreira-preta (*Rubus* spp.)**. 2013. 133p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-Phosphotungstic acid reagents. **Americal Journal of Enology Viticulture**, v.6, p.144, 1965.

TADEU, M. H., et al. 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, 2015.

TAKEDA, F. Winter pruning affects yield components of ‘Black Satin’ eastern thornless blackberry. **HortScience**, v.37, n.1, p.101-103, 2002.

TULLIO, L.; AYUB, R. A. Produção da amora-preta cv. Tupy, em função da intensidade da poda. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.43, n.3, p.1147-1152, 2013.

VILLA, F. et al. 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.

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.84-88, 2012a.

VIZZOTTO, M. et al. Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante em diferentes genótipos de amoreira-preta (*Rubus* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 43, n. 3, p. 853-858, 2012b.

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

ZIELINSKI, A. A. F. et al. Blackberry (*Rubus* spp.): influence of ripening and processing on levels of phenolic compounds and antioxidant activity of the ‘Brazos’ and ‘Tupy’ varieties grown in Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.4, p.744-749, 2015.