



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA**

JOELCIO DE SOUZA VIGOLO

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE
AMOREIRA-PRETA (*Rubus* sp.) EM SISTEMA ORGÂNICO
NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL/PR**

LARANJEIRAS DO SUL

2014

JOELCIO DE SOUZA VIGOLO

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE
AMOREIRA-PRETA (*Rubus* sp.) EM SISTEMA ORGÂNICO
NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL/PR**

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

Orientadora: Prof.^a. Me. Manuela Franco de C.S. Pereira

LARANJEIRAS DO SUL

2014

JOELCIO DE SOUZA VIGOLO

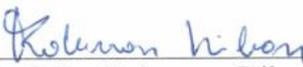
**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE
AMOREIRA-PRETA (*Rubus* sp.) EM SISTEMA ORGÂNICO
NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL/PR**

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

Orientadora: Prof.^a. Me. Manuela Franco de Carvalho da Silva Pereira

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 10/09/2014

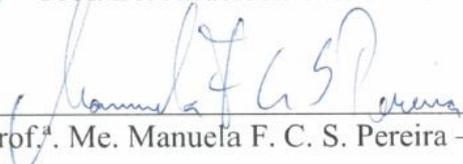
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roberson Dibax – UFFS



Prof. Dr. Anderson Weber – UFFS



Prof.^a. Me. Manuela F. C. S. Pereira – UFFS

Ao meu filho Gabriel, criança iluminada a quem dedico minha vida e desejo um futuro brilhante.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pela saúde e pelas oportunidades, por estar sempre ao meu lado iluminando minha mente nas decisões e escolhas da vida.

À minha família pela confiança e incentivo, em especial aos meus pais Vilson Vigolo e Ivanilda de Souza Vigolo pelos ensinamentos, pela compreensão e apoio.

À professora Debora Leitzke Betemps pelo incentivo e apoio neste trabalho e pela oportunidade de trabalho em seus projetos de pesquisa.

À professora Manuela Franco de Carvalho da Silva Pereira, pelo apoio e orientação neste trabalho e por toda a atenção dada durante minha graduação.

Aos colegas e amigos do curso de Agronomia, especialmente ao Douglas de Quevedo, Lucas Schainhuck, Rudinei Miotto e Thiago Scolari pelo companheirismo e apoio na realização deste trabalho.

Aos docentes da Universidade Federal da Fronteira Sul pelos ensinamentos, especialmente aos professores Cacea Furlan Maggi, Diego dos Santos, Eduarda Molardi Bairy e José Francisco Grillo pela contribuição neste trabalho.

Ao Colegiado do curso de Agronomia, especialmente os professores Roberson Dibax e Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira, pelo apoio e atenção dada para minha graduação.

À Direção e coordenações Acadêmica e Administrativa da Universidade Federal da Fronteira Sul, especialmente aos professores Paulo Henrique Mayer, Cladir Terezinha Zanutelli, e Fernando Zatt Chardosin que no ambiente de trabalho sempre me apoiaram.

Aos amigos e funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul, especialmente da Secretaria e Biblioteca Acadêmica pelo apoio e compreensão no ambiente de trabalho e a todos que de alguma forma contribuíram ao longo desses cinco anos de graduação.

RESUMO

Cultivada no Brasil desde 1972, a amoreira-preta (*Rubus* sp.) é uma pequena fruta de comprovada adaptação em diferentes regiões do país. O aumento no interesse pela sua produção é devido a sua rusticidade, produtividade e versatilidade no processamento das frutas em diversos tipos de produtos, aliados a seu valor nutracêutico. No Brasil, encontra-se grande número de cultivares adaptadas para as diferentes condições de cultivo e trabalhos que identifiquem o seu comportamento vegetativo e reprodutivo nesses ambientes se faz necessário. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo de quatro cultivares de amoreira-preta em sistema orgânico no município de Laranjeiras do Sul/PR. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram em quatro cultivares de amoreira preta: Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante. Foram avaliados os parâmetros vegetativos de altura de planta, número de ramos laterais emitidos até a dormência e massa fresca de parte aérea resultante de poda. Os dados foram submetidos à análise de variância e para comparação de médias foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As cultivares de amoreira-preta Tupy e Guarani apresentaram melhor desempenho nos parâmetros avaliados. A cultivar Tupy apresentou maior média de ramos laterais emitidos (26,29), com distribuição uniforme em toda a planta, enquanto que cultivar Guarani apresentou menor média de emissão de ramos laterais (18,25), sendo estes concentrados na base da planta. As cultivares Cherokee e Xavante apresentaram pior desempenho nestas condições de cultivo. Considerando os parâmetros avaliados, as cultivares de amoreira-preta Tupy e Guarani podem ser recomendadas para cultivo orgânico na região de Laranjeiras do Sul/PR.

Palavras-chave: Rosaceae. Pequenas frutas. Ramos produtivos.

ABSTRACT

Blackberry (*Rubus* sp.) is cultivated in Brazil since 1972 and it is a small fruit with proven adaptation in different regions of the country. The increasing interest in production is due to fruit processing rusticity, productivity and diversity in several types of products. In addition, it has a nutraceutical value. There are a large number of cultivars adapted to different conditions in Brazil. Therefore, studies on the vegetative and reproductive behavior under these environments are required. The aim of this work was to evaluate the performance of four blackberry cultivars in an organic system in Laranjeiras do Sul/PR. The experiment was designed in randomized block design with four treatments and eight replications. The treatments consisted of four cultivars: Tupy, Guarani, Cherokee and Xavante. The vegetative parameters evaluated were: plant height, number of lateral branches issued until dormancy and fresh weight of shoots material pruned. Data were subjected to analysis of variance and Tukey's mean comparison test at 5% probability level was applied. The Tupy and Guarani blackberry cultivars had a better performance in the parameters evaluated. The Tupy cultivar presented higher issuing lateral branches (26,29) with uniform distribution throughout the plant, while the Guarani cultivar showed lower average emission of lateral branches concentrated in the plant base. The Cherokee and Xavante cultivars showed the worst performance in these culture conditions. In conclusion, the Tupy and Guarani blackberry cultivars could be recommended to organic cultivation at Laranjeiras do Sul Region.

Keywords: Rosaceae. Small fruits. Productive shoots.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudanças de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivares Tupy (A), Guarani (B), Cherokee (C) e Xavante (D).	15
Figura 2 – Croqui da área experimental.	15
Figura 3 – Plantio de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivares Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante.	16
Figura 4 – Sistema de condução de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) em ‘Y’	16
Figura 5 – Condução de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) com quatro hastes em ‘Y’	17
Figura 6 – Manejo de cobertura do solo em amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	17
Figura 7 – Poda de inverno em amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivar Tupy.	18
Figura 8 – Ferrugem em plantas de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) (A), detalhe da doença em folhas da cultivar Tupy (B).	18
Figura 9 – Sistema de irrigação localizada por gotejamento em amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.). ..	19
Figura 10 – Mudança na tonalidade das folhas de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	21
Figura 11 – Emissão e distribuição de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivar Tupy.	25
Figura 12 – Emissão e distribuição de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivares Guarani (A e B) e Cherokee (C e D).	25
Figura 13 – Emissão e distribuição de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivar Xavante (A) e detalhe da base da planta (B).	26
Figura 14 – Emissão de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivares Tupy (A), Guarani (B), Cherokee (C) e Xavante (D).	27
Figura 15 – Médias de altura de planta (cm), número de ramos laterais (un), e massa fresca da parte aérea (g) resultante de poda de inverno realizada em 25/07/2014 em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	34
Figura 16 – Coleta de amostras e preparo do solo na área experimental.	40
Figura 17 – Plantio de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) cultivares Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante.	40
Figura 18 – Poda de verão em amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) e seleção de hastes para condução.	41
Figura 19 – Sistema de condução de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) com quatro hastes em ‘Y’ a 170 cm do solo.	41

Figura 20 – Proteção de nascente e captação de água para irrigação de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	42
Figura 21 – Sistema de irrigação localizada em amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) com gotejadores tipo botão autocompensado.	42
Figura 22 – Teste de uniformidade dos gotejadores.	43
Figura 23 – Aspecto geral da área experimental 180 dias após a implantação.	43
Figura 24 – Aspecto geral de cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) Tupy (A), Guarani (B), Cherokee (C) e Xavante (D) antes da poda de inverno.	44
Figura 25 – Poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	44
Figura 26 – Aspecto geral da área experimental após a poda de inverno.	45
Figura 27 – Classificação climática segundo Köppen para o Estado do Paraná.	46
Figura 28 – Estimativas de horas de frio, de maio a setembro (abaixo de 7,2°C), na região Sul do Brasil.	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da altura média de plantas (cm) após poda de verão em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	22
Gráfico 2 – Resultados médios de altura de planta (cm) em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.) na poda de inverno..	23
Gráfico 3 – Evolução do número médio de ramos laterais emitidos após a poda de verão em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.)..	23
Gráfico 4 – Resultados médios de número de ramos laterais emitidos até a dormência em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.)..	24
Gráfico 5 – Resultados médios de massa fresca da parte aérea (g) resultante de poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.)..	27
Gráfico 6 – Variação de altura média de planta (cm) em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.)..	38
Gráfico 7 – Variação de número médio de ramos laterais emitidos até a dormência em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.)..	38
Gráfico 8 – Variação de massa fresca média da parte aérea (g) na poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.)..	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados médios mensais de altura de planta (cm) após poda de verão em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	35
Tabela 2 – Resultados médios mensais de número de ramos emitidos até o período de dormência em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	35
Tabela 3 – Análise de variação para altura de planta (cm) no período de dormência em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	36
Tabela 4 – Análise de variação para número de ramos laterais no período de dormência em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	36
Tabela 5 – Análise de variação para massa fresca da parte aérea (g) na poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	36
Tabela 6 – Resultados médios de massa fresca da parte aérea (g) na poda de inverno em plantas de amoreira-preta (<i>Rubus</i> sp.).	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	OBJETIVOS	6
1.1.1	Objetivo geral.....	6
1.1.2	Objetivos específicos.....	6
1.2	JUSTIFICATIVA	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1	CARACTERÍSTICAS.....	8
2.2	CULTIVARES	9
2.3	EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS	10
2.4	ASPECTOS DE MANEJO.....	11
2.5	REGIÕES COM POTENCIAL PRODUTIVO	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5	CONCLUSÕES.....	29
	REFERÊNCIAS	30
	APÊNDICE A – Resultados médios na poda de inverno.....	34
	APÊNDICE B – Resultados médios mensais.....	35
	APÊNDICE C – Análise estatística	36
	APÊNDICE D – Fotos do experimento	40
	ANEXO A – Mapas climáticos.....	46

1 INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus* sp.), família Rosaceae, pertencente ao gênero *Rubus* cujo centro de origem é a Ásia, é uma frutífera de clima temperado que cresce bem em regiões com clima frio no inverno (VIZZOTTO, 2008).

Sua introdução na Europa ocorreu por volta do século XVII e atualmente encontra-se amplamente difundida em várias regiões da América do Norte e América do Sul, contemplando cerca de 400 espécies (DIAS, 2011).

Cultivada nos Estados Unidos desde o século XIX, chegou ao Brasil apenas em 1972, quando as primeiras mudas trazidas da Universidade de Arkansas foram introduzidas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT) da Embrapa em Pelotas/RS (AUGUSTO, 2001).

O interesse pelo cultivo tem aumentado entre os produtores, e são vários os fatores que contribuíram para este aumento, incluindo o lançamento de cultivares adaptadas, sem espinhos, com maior vida de prateleira, de melhor qualidade das frutas, como também o aumento dos esforços de marketing (CLARK; FINN, 2011; FERREIRA, 2012).

O interesse dos consumidores por esta fruta está relacionado ao consumo de alimentos saudáveis e pelas suas características nutricionais e funcionais. De acordo Vizzotto (2008), são constituintes da fruta *in natura* a água (em torno de 85%), proteínas (1,5%), fibras (entre 3,5 e 4,7%), cinzas (entre 0,19 e 0,47%), lipídeos (entre 0,03 e 0,08%) e carboidratos (entre 6 e 13%).

Apresenta também conteúdos consideráveis (em mg/100g) de cálcio (32); fósforo (21); potássio (196); magnésio (20); ferro (0,57); selênio (0,60); vitamina C (21); e menores quantidades de vitamina A, vitamina E, folato, tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, vitaminas B-6 e B-12 (VIZZOTTO, 2008).

De acordo com Augusto (2001), possui ainda propriedades medicinais, como a anticancerígena pela ação do ácido elágico e o combate à osteoporose devido à alta concentração de cálcio e compostos polifenólicos, principalmente antocianinas e flavonoides (ANTUNES, 2002).

A amora-preta é também considerada uma fruta funcional, além das características nutricionais básicas, quando consumida na dieta, produz efeito fisiológico/metabólico benéfico à saúde humana (VIZZOTTO et al., 2012; HIRSCH, 2011).

Os frutos da amoreira-preta podem ser consumidos tanto *in natura*, como destinados ao processamento na indústria de produtos lácteos e polpas congeladas, porém, é no processamento artesanal que os agricultores encontram uma forma de agregar valor, produzindo geleias, doces, sucos, sorvetes, iogurtes, tortas e bolos (ANTUNES, 2002).

É uma frutífera que vem despertando interesse de consumidores e produtores, principalmente pelo potencial de consumo associado às suas propriedades benéficas à saúde (HIRSCH, 2011), bem como por apresentar baixo custo de produção, facilidade de manejo e requerer pouca utilização de defensivos agrícolas (ANTUNES, 2002; HIRSCH, 2011), sendo assim, uma alternativa interessante para o cultivo orgânico na agricultura familiar (ANTUNES, 2002).

Apesar de ser considerada uma planta rústica, a amoreira-preta se desenvolve bem apenas em regiões com microclima favorável, onde haja frio no período de dormência e disponibilidade hídrica nos períodos vegetativo e produtivo. No Brasil, encontra-se grande número de cultivares adaptadas para as diferentes condições de cultivo e trabalhos que avaliem o seu desenvolvimento nesses ambientes se faz necessário.

Neste sentido, se forem determinadas condições adequadas de cultivo orgânico, os resultados obtidos poderão servir de parâmetro para definir as cultivares melhor adaptadas às condições climáticas locais e que poderão ser indicadas como opção de diversificação produtiva para os agricultores da região.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de quatro cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) em sistema orgânico no município de Laranjeiras do Sul/PR.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Avaliar o desenvolvimento vegetativo das cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante em sistema orgânico no município de Laranjeiras do Sul;

2. Avaliar os parâmetros de altura de planta (cm), número de ramos laterais emitidos até o período de dormência e massa fresca da parte aérea (g) resultante de poda hiberna para as condições propostas;
3. Recomendar as cultivares melhor adaptadas e com potencial produtivo para a região.

1.2 JUSTIFICATIVA

Como frutífera de clima temperado, a amoreira-preta se desenvolve bem em regiões com clima frio no inverno, pois necessita de baixas temperaturas para superar a dormência das gemas e disponibilidade hídrica nos períodos de desenvolvimento vegetativo e produtivo (WREGGE; HERTER, 2008), condições estas presentes principalmente nos estados do Sul em regiões com microclima favorável.

Estudos já comprovam a adaptação de cultivares em diferentes regiões do Paraná, desde locais de clima temperado como nos municípios de São Mateus do Sul (PEREIRA et al., 2009), Ponta Grossa (TULLIO; AYUB, 2013) e Guarapuava (BOTELHO et al., 2009), até áreas subtropicais a oeste do Estado como no município de Marechal Cândido Rondon (CAMPAGNOLO; PIO, 2012).

Localizado no Centro-oeste do Estado, em uma área de transição entre dois tipos climáticos distintos, o município de Laranjeiras do Sul é caracterizado, de acordo com a Classificação de Köppen, pelo tipo climático Cfa – Subtropical com verões quentes e inverno ameno e regime médio de chuvas que varia entre 1.800 e 2.000 mm por ano (CAVIGLIONE et al., 2000).

Neste sentido, o município de Laranjeiras do Sul pode apresentar condições favoráveis ao cultivo de amoreira-preta que, por apresentar baixo custo de produção, facilidade de manejo e requerer pouca utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas, constitui uma alternativa interessante para o cultivo orgânico entre os agricultores da região, o que demanda estudos para identificar as cultivares melhor adaptadas à essas condições.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS

A amoreira-preta é uma planta de porte arbustivo com sistema radicular perene e hastes anuais ou bianuais. De acordo com Pereira (2008), as coroas e raízes vivem por muitos anos, porém, hastes novas surgem da coroa a cada ano, e vivem durante um ou dois anos.

Possui hábito de crescimento que varia de ereto a prostrado e hastes dotadas ou não de espinhos, características estas variáveis de acordo com a cultivar. As flores, em geral, possuem cinco sépalas, cinco pétalas e numerosos estames e carpelos dispostos ao redor de um receptáculo (RASEIRA; SANTOS; BARBIERI, 2008).

Produz frutos agregados, com cerca de 4 a 7 gramas de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. O fruto verdadeiro é denominado mini drupa, no qual existe uma pequena semente (COUTINHO; MACHADO; CANTILLANO, 2008). As sementes apresentam baixo índice de germinação e curto período de viabilidade, sendo mais utilizadas em programas de melhoramento (DIAS, 2011).

Os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar em função das características climáticas que, de acordo com Wrege e Herter (2008), exercem influência segundo a fase de desenvolvimento da planta que exige chuvas frequentes na fase vegetativa, temperaturas moderadas no verão e baixas no período de dormência.

Exemplo dessas variações foi verificado por Campagnolo e Pio (2012), avaliando podas diferenciadas na cultivar Tupy em clima subtropical no Oeste Paranaense. Apesar de a amoreira-preta apresentar características de frutífera de clima temperado e hábito caducifólio, os autores verificaram que não houve queda das folhas no período hibernar, apenas mudança na sua tonalidade.

A persistência das folhas pode ser resultado da quantidade de horas de frio acumuladas pela planta não ter sido satisfeita, o que pode também afetar seu potencial produtivo. De acordo com Wrege e Herter (2008), o frio é extremamente importante durante o período de dormência, para que ocorra um bom percentual de brotações.

Outro exemplo são as variações na época de florescimento. De acordo com Botelho et al., (2009), as variações de florescimento em diferentes regiões podem ser em função da

quantidade de horas de frio acumuladas pelas plantas, como também podem estar relacionadas à data de início de temperaturas elevadas favoráveis ao crescimento.

Nas condições de Pelotas/RS a floração da cultivar Xavante inicia em setembro estendendo-se até outubro com maturação precoce e início da colheita em meados de novembro (RASEIRA; SANTOS; BARBIERI, 2008). Já em Guarapuava/PR, região com características climáticas semelhantes, a floração dessa mesma cultivar ocorre entre início de outubro e meados de novembro e o início da colheita do final de novembro até o final de janeiro (BOTELHO et al., 2009).

2.2 CULTIVARES

Entre os objetivos dos programas de melhoramento estão o aumento da produtividade, plantas com hábito de crescimento ereto, hastes sem espinhos, capacidade de resistência ao transporte e armazenamento, como também o tamanho e equilíbrio açúcar/acidez dos frutos (ANTUNES, 2002).

Entre as cultivares resultantes de programas de melhoramento genético, utilizadas nesta pesquisa, estão a Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante, cujas características são descritas de acordo com Raseira, Santos e Barbieri (2008):

- a) Tupy: cultivar mais plantada no Brasil, resultante de cruzamento entre o clone Uruguai e a cultivar Comanche em 1982, foi lançada pela Embrapa Clima Temperado na década de 1990. São plantas vigorosas, de porte ereto, com espinhos, perfilhamento médio, com frutas de 8 a 10 g de peso médio, sabor equilibrado acidez/açúcar e teor de sólidos solúveis entre 8 e 10° Brix;
- b) Guarani: originária de sementes introduzidas da Universidade de Arkansas e selecionada pela Embrapa Clima Temperado, possui hastes eretas, vigorosas e com espinhos. As frutas são de sabor doce-ácido, com predominância do ácido. O teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10° Brix;
- c) Cherokee: originária do cruzamento realizado entre ‘Darrow’ e ‘Brazos’ em 1965, foi lançada pela Universidade de Arkansas em 1974. As plantas possuem hastes eretas, vigorosas e com espinhos. As frutas são de sabor equilibrado acidez/açúcar e o teor de sólidos solúveis varia entre 8 e 9° Brix;
- d) Xavante: resultante de sementes coletadas em Clarksville, foi lançada em 2004 pela Embrapa Clima Temperado em conjunto com a Universidade de Arkansas. Possui hastes

vigorosas, eretas e sem espinhos. As frutas têm peso médio de 6 gramas, sabor doce-ácido predominando o ácido e teor de sólidos solúveis em torno de 8° Brix.

De acordo com Pereira (2008), as primeiras cultivares sem espinhos dos programas de melhoramento descenderam da hibridação de várias espécies, porém, a maioria das cultivares mais antigas se originou de mutações dos tipos com espinho.

A escolha da cultivar e a obtenção de mudas com padrão genético adequado é uma etapa essencial para implantação de pomares. Essas mudas podem apresentar maior custo inicial, mas por outro lado podem apresentar maior retorno em termos de produtividade e qualidade das frutas.

2.3 EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

Considerada uma planta rústica, a amoreira-preta se desenvolve bem na maioria dos tipos de solos, preferindo aqueles bem drenados, profundos e com bom teor de matéria orgânica (DICKERSON, 2000).

Existem poucas informações sobre a prática de adubação e a resposta da aplicação de nutrientes na amoreira-preta e as existentes são oriundas de estudos em regiões com condições edafoclimáticas distintas, não devendo, portanto, ser generalizadas sob risco de acarretar problemas no desenvolvimento da cultura (PEREIRA, 2008).

Apesar de rústica, a amoreira-preta se desenvolve em regiões com microclima favorável, pois necessita de frio para superar a dormência das gemas e disponibilidade hídrica nos períodos de desenvolvimento vegetativo e produtivo.

Essas condições são importantes para se definir as regiões de cultivo da amoreira-preta. De acordo com Wrege e Herter (2008), as condições climáticas exercem maior ou menor influência segundo a fase de desenvolvimento da planta que exige chuvas frequentes na fase de desenvolvimento vegetativo, temperaturas moderadas no verão e baixas no período de dormência.

O consumo de água da amoreira-preta é de 25 a 30 milímetros por semana durante o ciclo vegetativo e os períodos de maior suscetibilidade a estresse hídrico são durante a formação e maturação dos frutos e após a colheita quando novas hastes estão emergindo do solo, o que pode reduzir o tamanho dos frutos bem como diminuir o potencial produtivo (WREGE; HERTER, 2008).

Em locais subtropicais, de acordo com Campagnolo e Pio (2012), a disponibilidade hídrica desuniforme, com ocorrência de déficit quando as temperaturas estão elevadas podem prejudicar a vegetação e conseqüentemente a produção, uma vez que a falta de umidade no solo pode afetar a emissão das brotações, o que pode ser solucionado com irrigação complementar.

2.4 ASPECTOS DE MANEJO

A propagação da amoreira-preta se dá principalmente por estacas. A propagação por estacas de raízes é de simples preparo e baixo custo, porém estacas da parte aérea são mais utilizadas na produção comercial pela fácil obtenção de material no momento da poda e não proliferação de patógenos do solo (DIAS, 2011).

O espaçamento utilizado no plantio de amoreira-preta varia de 0,5 a 0,7 m na linha e 3 a 4 m entre linhas, sendo que para a maioria das cultivares deve-se adotar um sistema de suporte das hastes com materiais que podem variar em função da sua disponibilidade (ANTUNES et al., 2008).

Avaliando produção e qualidade de amoreira-preta em diferentes sistemas de condução, Ferreira et al. (2012) verificaram que nos sistemas ‘Y’ e espaldeira as plantas produziram maior número médio de frutas, provavelmente devido ao maior porte da planta, maior área foliar e maior número de ramos produtivos.

Outra forma de condução foi testada por Pereira (2008), que utilizou a amarração em forma de ‘V’ seguida de desponde das hastes em amoreira-preta das cultivares Tupy e Guarani. De acordo com este autor o sistema em ‘V’ se mostrou eficiente especialmente para cultivares com espinhos ao facilitar o acesso do colhedor tanto à parte externa como interna das plantas.

Quanto à exigência hídrica, apesar de ser considerada uma planta rústica, a amoreira-preta necessita de irrigação complementar em períodos críticos quando houver baixa disponibilidade de água no solo, sendo um deles durante a implantação dos pomares devido ao pequeno desenvolvimento radicular (REISSER JUNIOR; ANTUNES, 2008).

Esses autores recomendam também o controle de plantas espontâneas para que seja reduzida a competição por água na linha de cultivo. Uma prática utilizada pelos produtores nesse sentido é o uso de coberturas do solo com materiais orgânicos. Segundo Reisser Junior e Antunes (2008), as coberturas orgânicas com 8 a 10 cm de altura, além de

controlar plantas espontâneas, evitam a capina mecânica que pode danificar o sistema radicular abundante na superfície do solo.

De modo geral, a amoreira-preta produz em ramos de ano (CURI, 2012) que, tutorados no outono ou inverno florescem na primavera e produzem os frutos cuja colheita ocorre de novembro a janeiro (PAGOT et al., 2007).

De acordo com Antunes et al. (2014), as técnicas mais eficazes para a alteração do período de produção são a poda extemporânea e a aplicação de reguladores de crescimento, 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.

A poda da amoreira-preta é realizada em dois momentos, uma poda de limpeza no verão, momento em que se eliminam hastes que produziram na safra e encurtam-se as novas hastes emergidas do solo, e outra de frutificação no inverno, na qual são encurtados a 30 cm os ramos laterais e retirados os ramos mal posicionados (CAMPAGNOLO; PIO, 2012).

Com o objetivo de produzir fora da época convencional, pode-se realizar a poda extemporânea de inverno e verão de forma escalonada. De acordo com Antunes et al., (2006), a poda extemporânea de verão, realizada após a colheita, elimina os ramos senescentes que produziram e estimula a brotação de novos, cujas gemas podem diferenciar-se e florescer, antecipando a produção.

No inverno, quando a poda extemporânea é realizada do início até meados de julho, proporciona resultados satisfatórios em termos de produção, porém sem alterar de forma significativa a época de colheita; por outro lado, quando é efetuada de forma mais tardia, entre final de julho e início de agosto, pode expor as hastes a condições climáticas adversas, como geadas tardias, que prejudicam o desempenho produtivo (CAMPAGNOLO; PIO, 2012).

Na colheita da amora-preta, o principal indicador é a mudança da cor, quando a superfície do fruto estiver totalmente preta. Adicionalmente podem ser incluídos o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (COUTINHO; MACHADO; CANTILLANO, 2008).

Para armazenamento, a refrigeração é ainda a técnica mais utilizada para manter a qualidade dos frutos. A temperatura de armazenamento das amoras é de 0°C e 90-95% de umidade relativa, podendo nessas condições ser conservadas durante 2 a 5 dias (MITCHAM; CRISOSTO; KADER, 2007).

Na comercialização, as embalagens são utilizadas segundo o destino dos frutos. De acordo com Coutinho, Machado e Cantillano (2008), para o mercado *in natura*, são utilizadas bandejas com 120 a 150 g de amoras-pretas, semelhantes às utilizadas para morangos. Para a indústria, os frutos podem ser congelados, enlatados ou destinados diretamente ao processamento de iogurtes, sorvetes e sucos.

2.5 REGIÕES COM POTENCIAL PRODUTIVO

Como frutífera de clima temperado, a amoreira-preta, requer regiões que apresentem temperaturas baixas durante o inverno para superar a dormência das gemas e florescer. Plantas adaptadas são cultivadas desde regiões com invernos amenos, a partir de 200 horas de frio até regiões com frio extremo, com mais de 1000 horas com temperaturas abaixo de 7,2°C (CURI, 2012).

A adaptação desta cultura em outras regiões é relatada por diversos autores. De acordo com Pereira et al. (2009), na região de São Mateus do Sul/PR pode-se recomendar as cultivares Tupy e Xavante, sendo 'Tupy' a mais produtiva.

Em Guarapuava/PR a cultivar Xavante apresenta boa adaptabilidade, com brotação regular entre a segunda quinzena de agosto e final de setembro, floração entre início de outubro e meados de novembro e colheita de final de novembro até o final de janeiro (BOTELHO et al., 2009).

Na região de Selvíria/MS, Attilio et al. (2009) relatam que a cultivar Tupy é economicamente viável e apresenta grande intervalo de colheita e produção na entressafra das demais regiões produtoras. A antecipação da oferta de frutas, seja pelo manejo da cultura, seja pelas condições climáticas existentes na região, segundo Antunes (2002), pode criar uma oportunidade de mercado bastante favorável ao produtor.

A amoreira-preta tem destaque na fruticultura de clima temperado, sobretudo nos estados das regiões Sul e Sudeste (CURI, 2012). Em algumas regiões do Rio Grande do Sul, como as de Pelotas, Antônio Prado e Vacaria, pequenas cooperativas transformam a produção em geleias e sucos (ANTUNES et al., 2006).

No Rio Grande do Sul, principal estado produtor, tem sido explorada pelos agricultores pela rusticidade, baixo custo de produção e facilidade de manejo. Segundo Attilio et al. (2009), devido a sua rusticidade e alto rendimento, é uma das opções de cultivo para o sistema de produção orgânica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma unidade de produção agrícola do município de Laranjeiras do Sul/PR, situado a 25°24'28" Sul e 52°24'57" Oeste, altitude média de 841 metros. De acordo com a classificação de Köeppen, o clima da região é do tipo Cfa - Clima subtropical com verões quentes, inverno ameno e geadas pouco frequentes. Temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C (CAVIGLIONE et al., 2000).

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o tipo de solo se enquadra na classe de Latossolo Vermelho Eutroférico, assim caracterizado com base em sondagem de profundidade (amostras coletadas a 0, 10, 20, 40, 60, 80, e 100 cm) com trado de rosca, comparação de cores pela Carta de Munsell, presença de óxidos por atração magnética e análise física e química da subsuperfície do solo de 0-20 cm realizada em laboratório especializado.

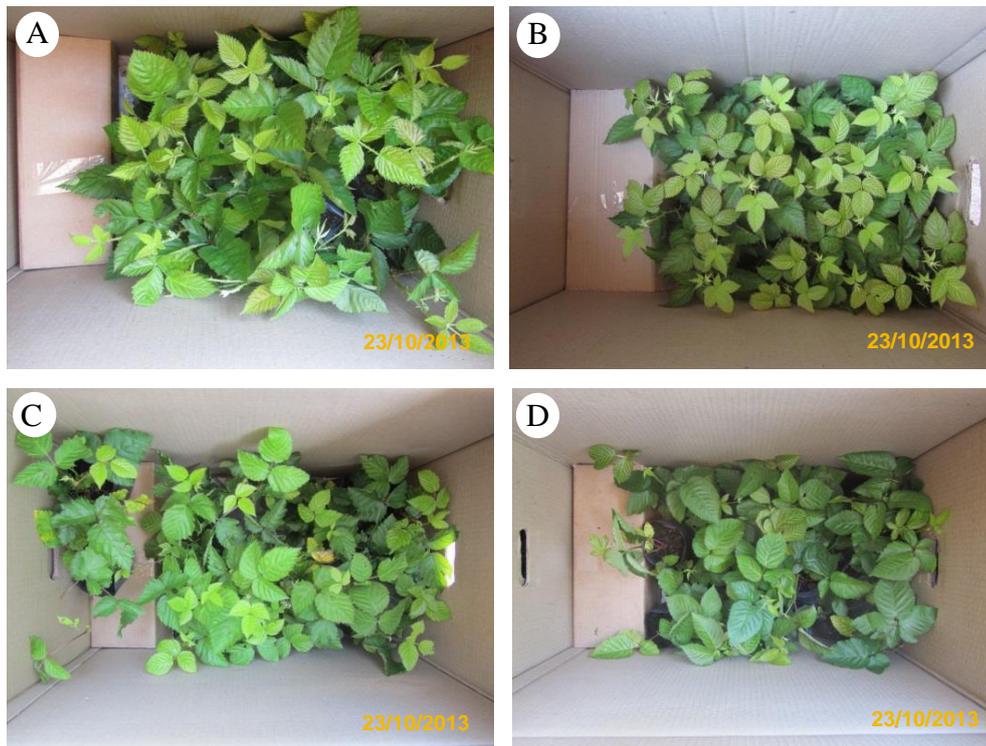
O preparo do solo foi realizado em linhas com 1 m de largura em função de duas análises, sendo uma análise física e química pré-plantio para correção localizada nas linhas, e outra análise química realizada no período de dormência para verificar as condições do solo e a necessidade de adubação complementar. O manejo adotado atendeu às exigências estabelecidas para sistemas orgânicos de produção (BRASIL, 2014).

A primeira análise, realizada em 18 de julho de 2013, forneceu os parâmetros para correção e preparo do solo, entre eles o pH (CaCl_2) 4,76, matéria orgânica 4,01%, Fósforo (Mehlich-1) 2,2 mg.dm^{-3} , Saturação por Bases 53,43% e relação Ca/Mg 2,91.

Com base nesses parâmetros foi realizado no dia 14 de setembro de 2013 o preparo do solo nas linhas com aplicação de fertilizante fosfatado MG Yoorin Si® (16,5% de P_2O_5), aprovado para agricultura orgânica (IBD, 2014), incorporado ao solo na proporção 440 Kg.ha^{-1} . No dia 19 de outubro de 2013 foi realizada aplicação de calcário calcítico na proporção de 4,3 ton.ha^{-1} e incorporado esterco bovino na proporção de 30 ton.ha^{-1} (FREIRE, 2008).

As mudas de quatro cultivares de amoreira-preta: Tupy, Guarani Cherokee e Xavante (Figura 1), produzidas pelo viveiro Frutiplan localizado no município de Pelotas/RS, foram recebidas no dia 23 de outubro de 2013 e permaneceram à sombra, sob irrigação até a data de implantação.

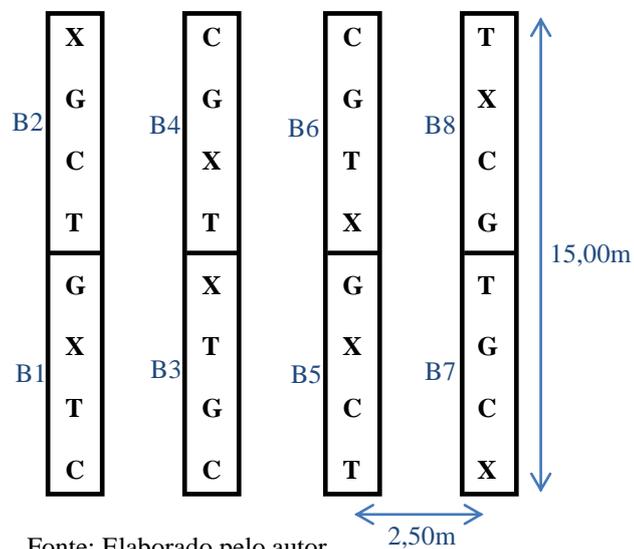
Figura 1 – Mudas de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivares Tupy (A), Guarani (B), Cherokee (C) e Xavante (D).



Fonte: Elaborado pelo autor.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares de amoreira-preta Tupy (T), Guarani (G), Cherokee (C) e Xavante (X). O plantio foi realizado no dia 15 de novembro de 2013 em uma área de 127,5 m², em quatro linhas com 24 plantas cada, totalizando 96 plantas (Figura 2).

Figura 2 – Croqui da área experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor.

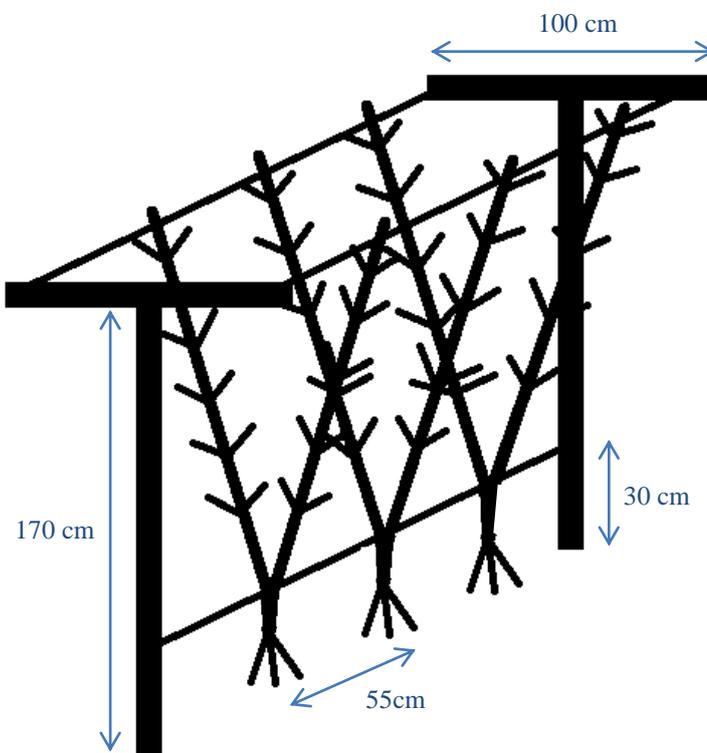
Figura 3 – Plantio de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivares Tupy, Guarani, Cherokee e Xavante.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A unidade experimental foi constituída por três plantas de uma mesma cultivar, conduzidas com quatro hastes em ‘Y’, sustentadas verticalmente a 30 cm do solo, e em ângulo de aproximadamente 45° a 170 cm de altura com espaçamento de 55 cm entre plantas (Figura 4) e 2,5 m entre linhas (Figura 5).

Figura 4 – Sistema de condução de amoreira-preta (*Rubus* sp.) em ‘Y’.



Fonte: Ferreira, 2012.
Nota: Adaptado.

Figura 5 – Condução de amoreira-preta (*Rubus* sp.) com quatro hastes em ‘Y’.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A cobertura do solo nas entrelinhas (Figura 6) foi manejada com roçadas das plantas já existentes no local e nas linhas foi mantida cobertura morta para controle de plantas espontâneas, evitando a competição e diminuindo a perda de água por evaporação.

Figura 6 – Manejo de cobertura do solo em amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

As podas foram realizadas em dois momentos, a primeira em 11 de fevereiro de 2014 - no período vegetativo - quando foram selecionadas quatro hastes para condução em

‘Y’, e a segunda no dia 25 de julho de 2014 - no período de dormência - quando foram limitados a 30 centímetros o comprimento dos ramos laterais (Figura 7).

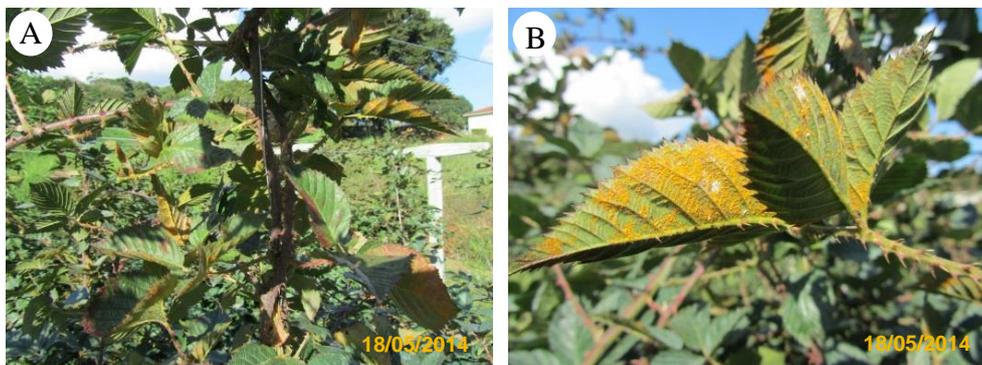
Figura 7 – Poda de inverno em amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivar Tupy.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No dia 18 de maio de 2014 foi realizado tratamento fitossanitário com aplicação de calda sulfocálcica (5%) em toda a área experimental como tratamento preventivo para doenças fúngicas, após verificação da incidência de ferrugem em plantas da cultivar Tupy (Figura 8).

Figura 8 – Ferrugem em plantas de amoreira-preta (*Rubus* sp.) (A), detalhe da doença em folhas da cultivar Tupy (B).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para uniformizar o suprimento de água foi utilizado sistema de irrigação localizada (Figura 9) composto por temporizador Clip digital, motobomba Eletroplast de 0,5 cv, filtro de discos Irritec 120 Mehlich, manômetro, tubulação de 32 mm na linha principal, 13 mm nas linhas laterais e gotejadores Netafim tipo botão autocompensado com vazão nominal de 4 litros por hora.

Figura 9 – Sistema de irrigação localizada por gotejamento em amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

O manejo da irrigação foi realizado de forma a complementar as precipitações ocorridas na semana de modo a regularizar a disponibilidade de água. O acompanhamento das precipitações foi realizado com auxílio de um pluviômetro.

As avaliações foram realizadas de acordo com a medida dos parâmetros de desenvolvimento vegetativos das cultivares: altura de planta, contagem do número de ramos laterais emitidos até a dormência e massa fresca da parte aérea resultante da poda de inverno.

As medidas de altura de plantas (cm) e número de ramos laterais em cada parcela foram obtidas mensalmente a partir do dia 15 de fevereiro de 2014, após poda de verão e

seleção das hastes, e a massa fresca da parte aérea (g) foi obtida no dia 25 de julho de 2014 imediatamente após a poda de inverno.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa estatístico R (R Development Core Team, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram variações significativas entre as cultivares nos parâmetros avaliados, o que permite identificar plantas de maior e menor vigor. De acordo com Raseira, Santos e Barbieri (2008), variações no comportamento da planta podem ocorrer devido a fatores relacionados à própria adaptação, como a exigência em frio, variações climáticas locais ou ainda a fatores inerentes à própria cultivar (BOTELHO et al., 2009).

Exemplo dessas variações, possivelmente em função de condições climáticas, foi identificado neste trabalho no final do período de desenvolvimento vegetativo. A partir de meados de maio de 2014 foi verificada senescência e queda de folhas inferiores, no entanto, as folhas superiores apenas mudaram a tonalidade (Figura 10), permanecendo persistentes ao longo do período hibernal.

Figura 10 – Mudança na tonalidade das folhas de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

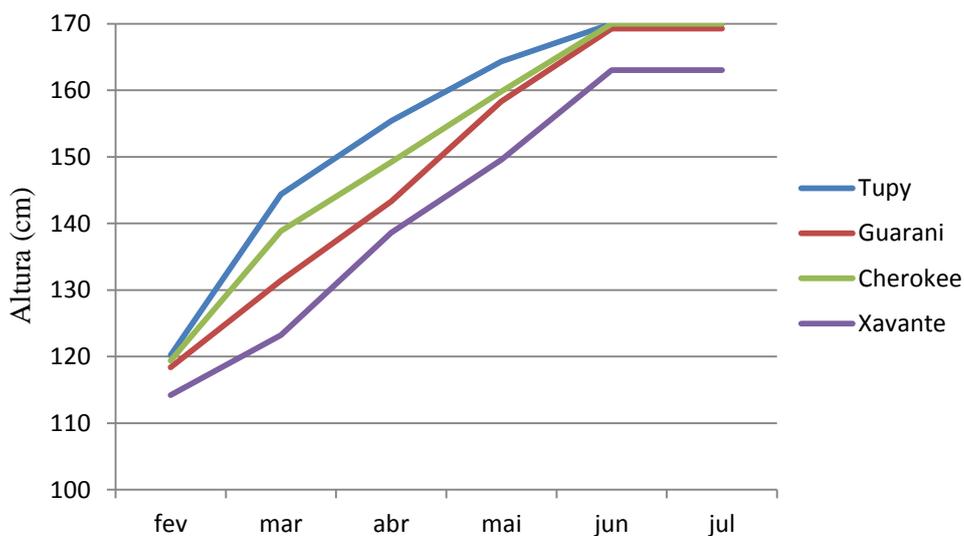


Fonte: Elaborado pelo autor.

Observações semelhantes foram feitas por Campagnolo e Pio (2012) em plantas da cultivar Tupy no município de Marechal Cândido Rondon, Região Oeste do Paraná onde os autores verificaram que não houve queda significativa das folhas no período de dormência, apesar de a amoreira-preta apresentar características de frutífera de clima temperado com hábito caducifólio.

Outra variação verificada foi no parâmetro altura de planta. As primeiras plantas que atingiram o limite do sistema de condução (170 cm) foram identificadas nas cultivares Tupy, Guarani e Cherokee a partir de meados de março, ao passo que plantas da cultivar Xavante atingiram esse limite a partir da primeira semana de abril, apresentando ainda grande variação dentro desta cultivar (Apêndice B, Gráfico 6). O Gráfico 1 demonstra a evolução de altura média de plantas obtida mensalmente após a seleção das hastes na poda de verão.

Gráfico 1 – Evolução de altura média de plantas (cm) após poda de verão em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

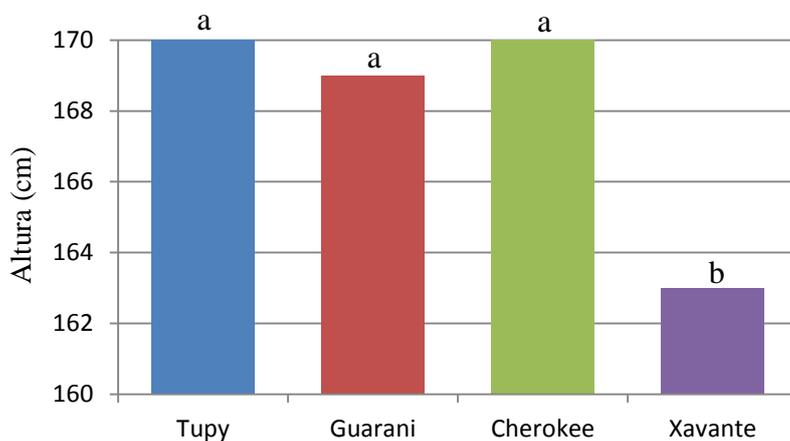


Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação aos resultados para o parâmetro altura média das plantas na poda de inverno (Gráfico 2), houve diferença significativa para a cultivar Xavante que apresentou menor altura média (163 cm). Por outro lado, as cultivares Tupy, Guarani e Cherokee apresentaram resultados semelhantes. Nas cultivares Tupy e Cherokee todas as plantas atingiram a altura máxima do sistema de condução (170 cm) até o início do período

hibernal, o que não diferiu estatisticamente da cultivar Guarani que alcançou média de 169,29 cm.

Gráfico 2 – Resultados médios de altura de planta (cm) em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) na poda de inverno.

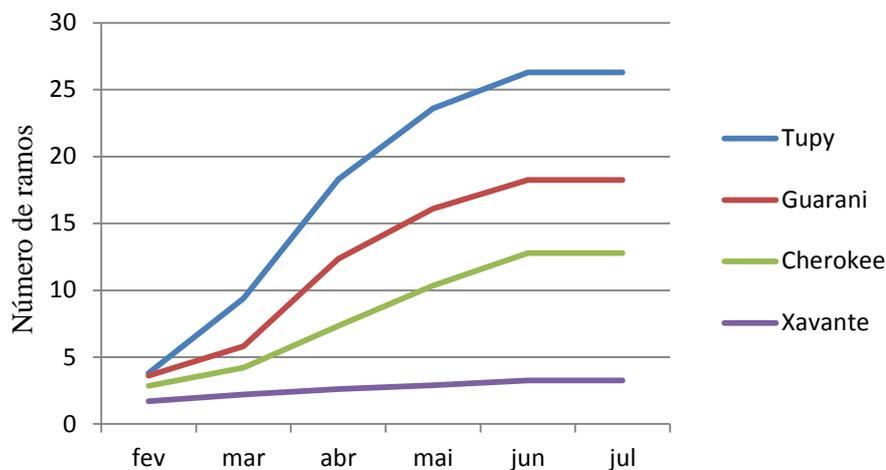


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos com as cultivares Tupy, Guarani e Cherokee estão de acordo com as características descritas por Raseira, Santos e Barbieri (2008), que as classificam como sendo cultivares de hastes vigorosas. Porém, estes mesmos autores também definem a ‘Xavante’ como sendo uma cultivar de hastes vigorosas. Entretanto, nas condições em que foi realizado este experimento, grande parte (58%) das plantas dessa cultivar não atingiram o limite superior do sistema de condução (170 cm).

Em relação ao número de ramos laterais emitidos após seleção das hastes na poda de verão (Gráfico 3) houve expressivo aumento a partir do mês de março com o início da poda apical nas cultivares Tupy, Guarani e Cherokee, ao passo que a cultivar Xavante apresentou baixa emissão de ramos laterais ao longo do período vegetativo.

Gráfico 3 – Evolução de número médio de ramos laterais emitidos após a poda de verão em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

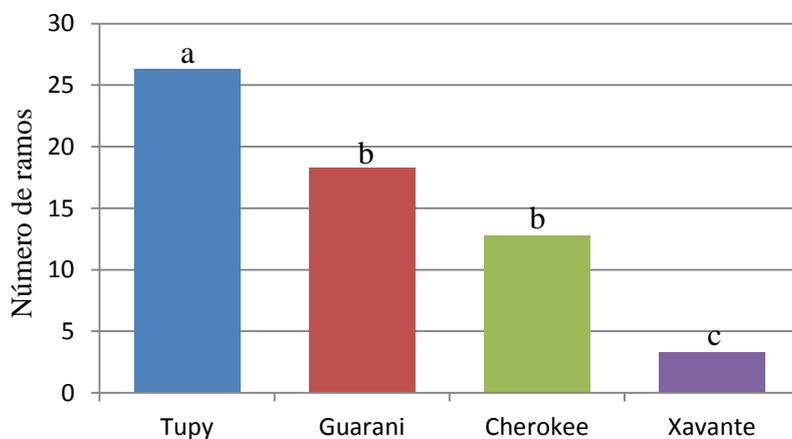


Fonte: Elaborado pelo autor.

A produção da amora-preta é dependente do número de gemas presentes nas hastes após a poda de inverno (TAKEDA, 2002). Desta forma, o número de ramos laterais emitidos até a dormência constitui um parâmetro importante na avaliação do potencial produtivo das cultivares.

Em relação ao número médio de ramos laterais emitidos até a dormência (Gráfico 4), a cultivar Tupy apresentou diferença significativa, emitindo maior número médio de ramos laterais (26,29) distribuídos em toda a planta, da base ao topo da haste principal (Figura 11).

Gráfico 4 – Resultados médios de número de ramos laterais emitidos até a dormência em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Trabalhando com a cultivar Xavante em sistema orgânico e utilizando poda longa e poda curta, Botelho et al. (2009) verificaram que o número de gemas florais deixados nos ramos influenciou diretamente no número de frutos produzidos.

Nesse sentido, a perda de gemas produtivas resultante do encurtamento dos ramos laterais na poda de inverno, no caso das cultivares Tupy e Guarani que apresentaram maior número e vigor dos ramos, pode ser compensada pelo maior número de ramos produtivos emitidos até o período de dormência.

Figura 11 – Emissão e distribuição de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivar Tupy.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A cultivar Guarani emitiu maior número médio de ramos laterais (18,25) na base (Figura 12), porém não diferiu estatisticamente da cultivar Cherokee que apresentou menor número médio de ramos laterais (12,79) ao longo da haste.

Figura 12 – Emissão e distribuição de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivares Guarani (A e B) e Cherokee (C e D).





Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre as cultivares testadas, a ‘Xavante’ apresentou menor número médio de ramos laterais (3,25). A Figura 13 mostra plantas da cultivar Xavante com reduzido número de ramos laterais emitidos até o período de dormência.

Figura 13 – Emissão e distribuição de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivar Xavante (A) e detalhe da base da planta (B).



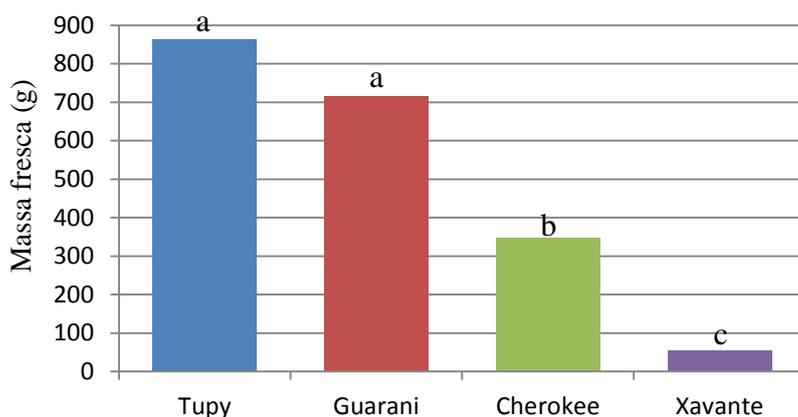
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses resultados podem ser correlacionados ao parâmetro de altura de planta, pois as cultivares foram submetidas à poda apical na medida em que atingiram o limite superior do sistema de condução, a 170 cm do solo. As cultivares Tupy, Guarani e Cherokee atingiram esse limite a partir de meados do mês de março, enquanto que as primeiras plantas da cultivar Xavante atingiram altura a partir da primeira semana de abril.

As plantas da cultivar Xavante que atingiram o limite do sistema de condução receberam, portanto, poda apical mais tardia e, conseqüentemente, tiveram menor tempo para iniciar as brotações. Cabe ainda ressaltar que 42% das plantas dessa cultivar não atingiram a altura limite para poda apical o que pode, em parte, explicar o reduzido número de ramos laterais.

No parâmetro de massa fresca da parte aérea resultante da poda de inverno (Gráfico 5), mais uma vez houve diferença significativa onde as maiores médias foram obtidas nas cultivares Tupy (864,08 g) e Guarani (716,74 g) embora não significativas ao teste estatístico aplicado. Estas diferiram, no entanto, em relação às cultivares Cherokee (347,00 g) e Xavante (53,66 g) que apresentaram médias significativamente inferiores.

Gráfico 5 – Resultados médios de massa fresca da parte aérea (g) resultante da poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Este resultado pode ser atribuído não apenas pelo maior número de ramos laterais emitidos pela ‘Tupy’ ao longo da haste e pela ‘Guarani’ na base, mas também pelo maior comprimento dos ramos verificado na cultivar Tupy (Figura 14), o que contribuiu sobremaneira na massa média obtida nessa cultivar (864,08 g) e permite a distinção das cultivares como plantas de maior ou menor vigor.

Figura 14 – Emissão de ramos laterais em hastes de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivares Tupy (A), Guarani (B), Cherokee (C) e Xavante (D).





Fonte: Elaborado pelo autor.

As médias de massa fresca da parte aérea resultantes da poda de inverno entre as cultivares Guarani (716,74 g) e Cherokee (347 g) diferiram estatisticamente, mesmo com a não variação significativa no número de ramos laterais emitidos nessas cultivares (18,25 e 12,79, respectivamente), o que denota maior vigor para ‘Guarani’ que superou ‘Cherokee’ em mais de 50% na massa média de matéria fresca da parte aérea.

Embora os parâmetros de produção e produtividade estimada não possam ser diretamente mensurados, como a produção da amoreira-preta se dá em ramos secundários e está associada ao número de gemas presentes nas hastes, espera-se que as cultivares Tupy e Guarani apresentem maior potencial produtivo, entretanto, esta suposição só poderá ser mensurada na fase produtiva.

Os resultados deste trabalho corroboram com os obtidos por Pereira et al. (2009) em São Mateus do Sul, Região de clima temperado (Cfa) no Sudeste do Paraná e por Campagnolo (2012) em Marechal Cândido Rondon, Região de clima subtropical (Cfb) no Oeste do Paraná, que identificaram a cultivar Tupy como a mais produtiva.

Por sua vez, a cultivar Xavante apresentou baixo vigor nestas condições de cultivo, apesar de recomendada no Paraná em regiões de clima temperado como Guarapuava (BOTELHO et al., 2009) e São Mateus do Sul (PEREIRA et al., 2009). Este resultado está de acordo com Campagnolo (2012), que define esta cultivar como de baixa produção, principalmente em regiões de clima subtropical.

Considerando que a produção e qualidade das frutas estão relacionados ao número de ramos produtivos e gemas presentes nas hastes (TAKEDA, 2002), ao porte da planta e área foliar (FERREIRA, 2012), os parâmetros vegetativos avaliados neste experimento permitem identificar as cultivares Tupy e Guarani como as que apresentam melhor adaptabilidade às condições edafoclimáticas de Laranjeiras do Sul/PR.

5 CONCLUSÕES

1. As cultivares de amoreira-preta Tupy e Guarani apresentaram maior porte e vigor das brotações laterais.
2. A cultivar Tupy apresentou emissão de ramos laterais com distribuição uniforme em toda a planta.
3. A cultivar Guarani apresentou emissão de ramos laterais concentrados no terço inferior da planta.
4. As cultivares Cherokee e Xavante foram as que apresentaram menor vigor nas brotações laterais.
5. Considerando o desempenho durante a fase vegetativa, recomenda-se para cultivo na região de Laranjeiras do Sul/PR as cultivares de amoreira-preta Tupy e Guarani.

REFLERÊNCIAS

- 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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a26v32n1.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- ANTUNES, L. E. C. et al. Produção extemporânea de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p. 430-434, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v28n3/20.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.
- ANTUNES L. E. C. et al. Sistema de produção de amoreira-preta: plantio e tratos culturais. **Sistemas de Produção**, Pelotas, n.12, set. 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/plantio.htm>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- ANTUNES, L. E. C. et al. Produção de amoreira-preta no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.36, n.1, p. 100-111, Mar. 2014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107146/1/Luis-Eduardo-v36n1a12-amora-preta.pdf>>. Acesso em 11 ago. 2014.
- ATTILIO, L. B. et al. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1042-1047, dez. 2009. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452009000400017&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 mar. 2014.
- AUGUSTO, C. S. S. **Micropropagação da amoreira-preta cv. Brazos**. 2001. 116 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001. Disponível em: <<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/augusto,css.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2014.
- BOTELHO, R. V. et al. Fenologia e produção da amoreira-preta sem espinhos cv. Xavante na região de Guarapuava-PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p.209-214, maio/jun. 2009. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/agraria/article/viewFile/14506/9904>>. Acesso em: 17 maio 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção. Instrução Normativa n.17 de 18 de junho de 2014. **Sislegis**: Sistema de Consulta à Legislação. 2014. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

CAMPAGNOLO, M. A. **Enraizamento de estacas, sistemas de poda e seleção de cultivares de amoreiras e framboeseiras para regiões subtropicais**. 2012. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2012. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/tede//tde_arquivos/19/TDE-2013-09-13T082913Z-1020/Publico/Marcelo_Angelo_Campagnolo_Tese.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2014.

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, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n7/47n07a09.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2014.

CAVIGLIONE, J. H. et al. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 16 maio 2014.

COUTINHO, E. F.; MACHADO, N. P.; CANTILLANO, R. F. F. Sistema de produção de amoreira-preta: manejo e conservação pós-colheita. **Sistemas de Produção**, Pelotas, n.12, set. 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/manejo.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

CLARK, J. R.; FINN, C. E. Blackberry breedings and genetics. In: **Global Science Books. Fruit, vegetable and cereal Science and biotechnology**, v.5, Special Issue 1, p.27-43, 2011. Disponível em: <[http://www.globalsciencebooks.info/JournalsSup/images/Sample/FVCSB_5\(SI1\)27-43o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/JournalsSup/images/Sample/FVCSB_5(SI1)27-43o.pdf)>. Acesso em: 18 jun. 2014.

CURI, P. N. **Fenologia e produção de cultivares de amoreiras (*Rubus spp.*) em região de clima tropical de altitude com inverno ameno**. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/829/1/Fenologia%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20cultivares%20de%20amoreiras%20\(Rubus%20spp.\)%20em%20regi%C3%A3o%20de%20clima%20tropical%20de%20altitude%20com%20inverno%20ameno.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/829/1/Fenologia%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20cultivares%20de%20amoreiras%20(Rubus%20spp.)%20em%20regi%C3%A3o%20de%20clima%20tropical%20de%20altitude%20com%20inverno%20ameno.pdf)>. Acesso em: 4 ago. 2014.

DIAS, J. P. T. **Propagação de amoreira-preta (*Rubus spp.*) via brotação de estacas radiciais e enraizamento com a utilização de reguladores vegetais**. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2011. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0615.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

DICKERSON, G. W.; **Blackberry production in New Mexico**. Las Cruces: New Mexico State University, 2000. Disponível em: <<http://losalamosextension.nmsu.edu/documents/blackberry-production.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FERREIRA, L. V. **Produção de amora-preta, sistemas de condução, doses de torta de mamona e concentrações de cálcio e boro.** Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/tede/tde_arquivos/9/TDE-2013-08-15T090719Z-1399/Publico/dissertacao_leticia_vanni_ferreira.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2014.

FERREIRA, L. V. et al. Diferentes sistemas de condução na produção e qualidade de frutas de amoreira-preta. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPEL, 14, 2012, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2012. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/enpos/2012/anais/pdf/CA/CA_00013.pdf>. Acesso em: 31 maio 2014.

FREIRE, C. J. da S. Sistema de produção de amoreira-preta: nutrição e adubação.

Sistemas de Produção, Pelotas, n.12, set. 2008. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/adubo.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

HIRSCH G. E. **Valor nutricional e capacidade antioxidante de diferentes genótipos de amora-Preta (*Rubus sp.*).** 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em:

<http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3581>. Acesso em: 16 jun. 2014.

IBD Certificações. **Declaração de conformidade Mineração Corimbaba LTDA.**

Botucatu, 2014. Disponível em:

<http://www.yoorin.com.br/CertificadosIBD/AI0216_Curimbaba_MGYoorinSi.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2014.

MITCHAM, E.J.; CRISOSTO, C.H.; KADER, A.A. **Bushberries:**

Blackberry, Blueberry, Cranberry, Raspberry: recommendations for maintaining postharvest quality. Davis: Department of Plant Sciences, University of California, [2007]. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/PFfruits/Bushberries/>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

PAGOT, E. et al. Cultivo da Amora-preta. **Circular Técnica**, Bento Gonçalves, n.75, p.1-12, out.2007. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir075.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

PEREIRA, I. S. et al. **Caracterização agrônômica da amoreira-preta cultivada no sul do estado do Paraná.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. Disponível em:

<<http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/documentos/documento-271.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

PEREIRA, I. S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade da amoreira-preta (*Rubus sp.*)**. 2008. 148 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 2008. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=483>. Acesso em: 19 jun. 2014.

R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2008. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C. Sistema de produção de amoreira-preta: irrigação e cultivo protegido. **Sistemas de Produção**, Pelotas, set. 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/irrigacao.htm>. Acesso em: 28 mar. 2014.

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M. dos; BARBIERI, R. L. Sistema de produção de amoreira-preta: classificação botânica e origem de cultivares. **Sistemas de Produção**, Pelotas, n.12, set. 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/botanica.htm>>. Acesso em: 28 mar. 2014.

TAKEDA, F. Winter pruning affects yield components of ‘Black Satin’ eastern thornless blackberry. **Hortscience**, Alexandria, v. 37, n. 1, p. 101-103, Feb. 2002. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/19310000/FTakeda/2002HortSciBlackberry-pruning.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2014.

TULLIO, L.; AYUB, R. A. Produção de amoreira-preta cv. Tupy, em função da intensidade de poda. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p.1147-1152, maio/jun. 2013. Disponível em: <<http://pitangui.uepg.br/departamentos/defito/labiovegetal/2013/amora.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

VIZZOTTO, M. Sistema de produção de amoreira-preta: características funcionais. **Sistemas de Produção**, Pelotas, n.12, set. 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/caracteristicas.htm>>. Acesso em 11 ago. 2014.

VIZZOTTO, M. et al. Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante em diferentes genótipos de amoreira-preta (*Rubus sp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 853-858, set. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v34n3/27.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2014.

WREGGE, M. S.; HERTER, F. G. Sistema de produção de amoreira-preta: condições climáticas. **Sistemas de Produção**, Pelotas, n.12, set. 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/clima.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

APÊNDICE A – Resultados médios obtidos na poda de inverno

Figura 15 – Médias de altura de planta (cm), número de ramos laterais (un.), e massa fresca da parte aérea (g) resultante de poda de inverno realizada em 25/07/2014 em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

	Altura (cm)	Ramos (un.)	Poda (g)	Altura (cm)	Ramos (un.)	Poda (g)	Altura (cm)	Ramos (un.)	Poda (g)	Altura (cm)	Ramos (un.)	Poda (g)
	Xavante			Tupy			Cherokee			Cherokee		
1	170,00	5,00	82,00	170,00	25,00	2572,00	170,00	7,00	810,00	170,00	9,00	1400,00
2	170,00	3,00		170,00	26,00		170,00	8,00		170,00	10,00	
3	170,00	3,00		170,00	29,00		170,00	7,00		170,00	22,00	
M	170,00	3,67	27,33	170,00	26,67	857,33	170,00	7,33	270,00	170,00	13,67	466,67
	Cherokee			Cherokee			Guarani			Tupy		
1	170,00	12,00	1000,00	170,00	18,00	806,00	170,00	24,00	2020,00	170,00	33,00	3296,00
2	170,00	10,00		170,00	10,00		170,00	16,00		170,00	32,00	
3	170,00	8,00		170,00	8,00		170,00	19,00		170,00	28,00	
M	170,00	10,00	333,33	170,00	12,00	268,67	170,00	19,67	673,33	170,00	31,00	1098,67
	Guarani			Xavante			Tupy			Xavante		
1	170,00	26,00	1744,00	170,00	1,00	136,00	170,00	13,00	1934,00	124,00	5,00	186,00
2	170,00	13,00		170,00	4,00		170,00	5,00		169,00	6,00	
3	170,00	15,00		170,00	3,00		170,00	22,00		166,00	1,00	
M	170,00	18,00	581,33	170,00	2,67	45,33	170,00	13,33	644,67	153,00	4,00	62,00
	Tupy			Guarani			Xavante			Guarani		
1	170,00	5,00	1804,00	170,00	11,00	2218,00	160,00	4,00	180,00	170,00	24,00	2632,00
2	170,00	15,00		170,00	12,00		158,00	2,00		170,00	26,00	
3	170,00	24,00		170,00	12,00		170,00	1,00		170,00	24,00	
M	170,00	14,67	601,33	170,00	11,67	739,33	162,67	2,33	60,00	170,00	24,67	877,33
	Guarani			Xavante			Tupy			Tupy		
1	170,00	28,00	2104,00	157,00	5,00	244,00	170,00	39,00	2090,00	170,00	25,00	3430,00
2	170,00	5,00		156,00	2,00		170,00	30,00		170,00	44,00	
3	170,00	13,00		170,00	10,00		170,00	22,00		170,00	28,00	
M	170,00	15,33	701,33	161,00	5,67	81,33	170,00	30,33	696,67	170,00	32,33	1143,33
	Cherokee			Tupy			Xavante			Cherokee		
1	170,00	5,00	942,00	170,00	35,00	3488,00	170,00	5,00	240,00	170,00	7,00	874,00
2	170,00	9,00		170,00	35,00		170,00	1,00		170,00	10,00	
3	170,00	22,00		170,00	39,00		170,00	3,00		170,00	16,00	
M	170,00	12,00	314,00	170,00	36,33	1162,67	170,00	3,00	80,00	170,00	11,00	291,33
	Xavante			Guarani			Guarani			Guarani		
1	167,00	2,00	50,00	170,00	19,00	2404,00	170,00	24,00	1942,00	153,00	14,00	2138,00
2	170,00	1,00		170,00	19,00		170,00	13,00		170,00	24,00	
3	150,00	1,00		170,00	18,00		170,00	17,00		170,00	22,00	
M	162,33	1,33	16,67	170,00	18,67	801,33	170,00	18,00	647,33	164,33	20,00	712,67
	Tupy			Cherokee			Cherokee			Xavante		
1	170,00	37,00	2124,00	170,00	20,00	1118,00	170,00	19,00	1378,00	170,00	1,00	170,00
2	170,00	22,00		170,00	14,00		170,00	29,00		170,00	6,00	
3	170,00	18,00		170,00	16,00		170,00	11,00		126,00	3,00	
M	170,00	25,67	708,00	170,00	16,67	372,67	170,00	19,67	459,33	155,33	3,33	56,67

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Resultados médios mensais

Tabela 1 – Resultados médios mensais de altura de planta (cm) após poda de verão em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

	fev	mar	abr	mai	jun	jul
Tupy	120,22	144,37	155,42	164,34	170,00	170,00
Guarani	118,4	131,42	143,33	158,31	169,29	169,29
Cherokee	122,4	138,88	149,23	159,84	170,00	170,00
Xavante	114,22	123,22	138,62	149,56	163,04	163,04

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2 – Resultados médios mensais de número de ramos emitidos até o período de dormência em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

	fev	mar	abr	mai	jun	jul
Tupy	3,81	9,40	18,30	23,6	26,29	26,29
Guarani	3,62	5,80	12,34	16,10	18,26	18,26
Cherokee	2,84	4,20	7,34	10,34	12,79	12,79
Xavante	1,70	2,20	2,60	2,90	3,25	3,25

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Análise estatística

Tabela 3 – Análise de variação para altura de planta (cm) no período de dormência em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

DF	SS	MS	Fc	Pr>Fc	
Treatment	3	273.83	91.277	8.2616	0.000805
Block	7	106.49	15.212	1.3769	0.266086
Residuals	21	232.02	11.048		
Total	31	612.33			

CV = 1.98%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4 – Análise de variação para número de ramos laterais no período de dormência em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

DF	SS	MS	Fc	Pr>Fc	
Treatment	3	2247.30	749.10	40.122	0.000000
Block	7	302.38	43.20	2.314	0.064671
Residuals	21	392.09	18,67		
Total	31	2941.77			

CV = 28.53%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5 – Análise de variação para massa fresca da parte aérea (g) na poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).

DF	SS	MS	Fc	Pr>Fc	
Treatment	3	3216589	1072196	81.643	0.000000
Block	7	222487	31784	2.420	0.055219
Residuals	21	275787	13133		
Total	31	3714863			

CV = 23.13%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 6 – Resultados médios de altura de planta (cm) na poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus sp.*).

Tupy	170.00	a
Guarani	169.29	a
Cherokee	170.00	a
Xavante	163.04	b

dms = 4.63 CV% = 1.98
As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 7 – Resultados médios de número de ramos laterais na poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus sp.*)

Tupy	26.29	a
Guarani	18.25	b
Cherokee	12.79	b
Xavante	3.25	c

dms = 6.02 CV% = 28.53
As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

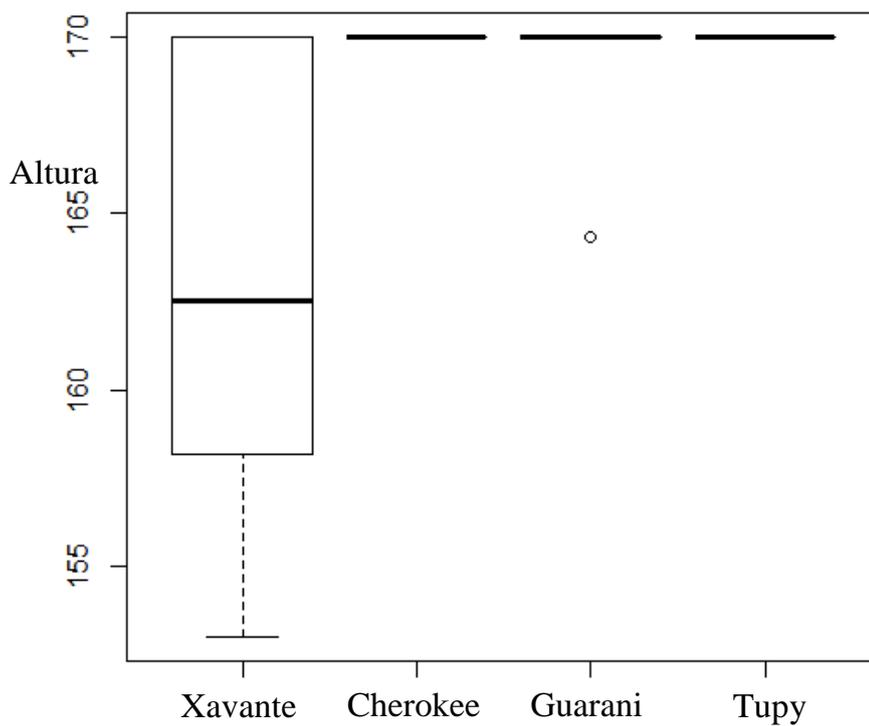
Tabela 6 – Resultados médios de massa fresca da parte aérea (g) na poda de inverno em plantas de amoreira-preta (*Rubus sp.*).

Tupy	864.08	a
Guarani	716.74	a
Cherokee	347.00	b
Xavante	53.66	c

dms = 159.7 CV% = 23.13
As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

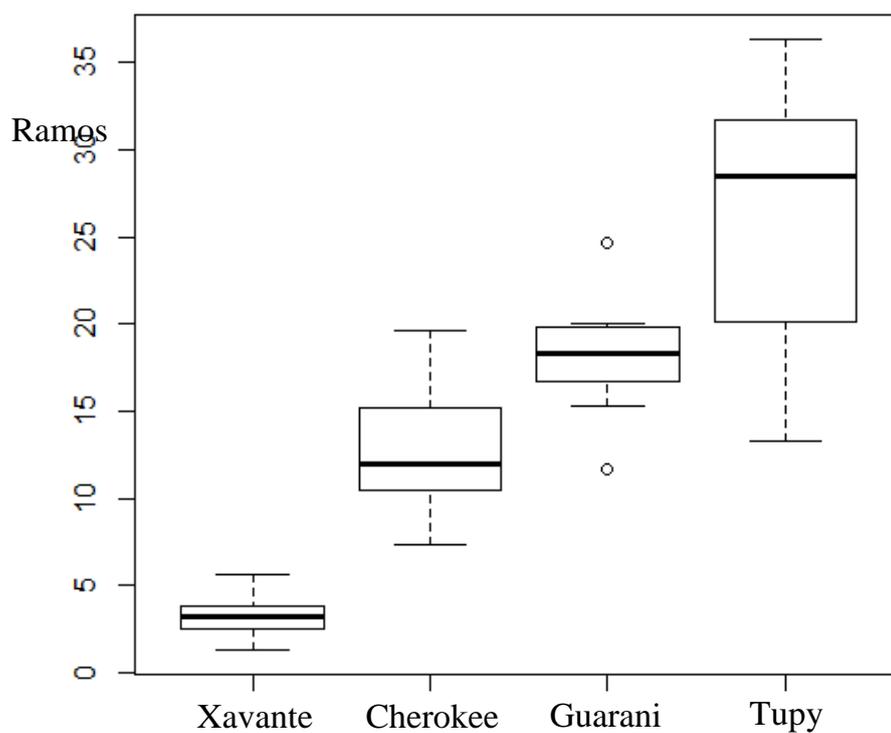
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6 – Variação de altura média de planta (cm) em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).



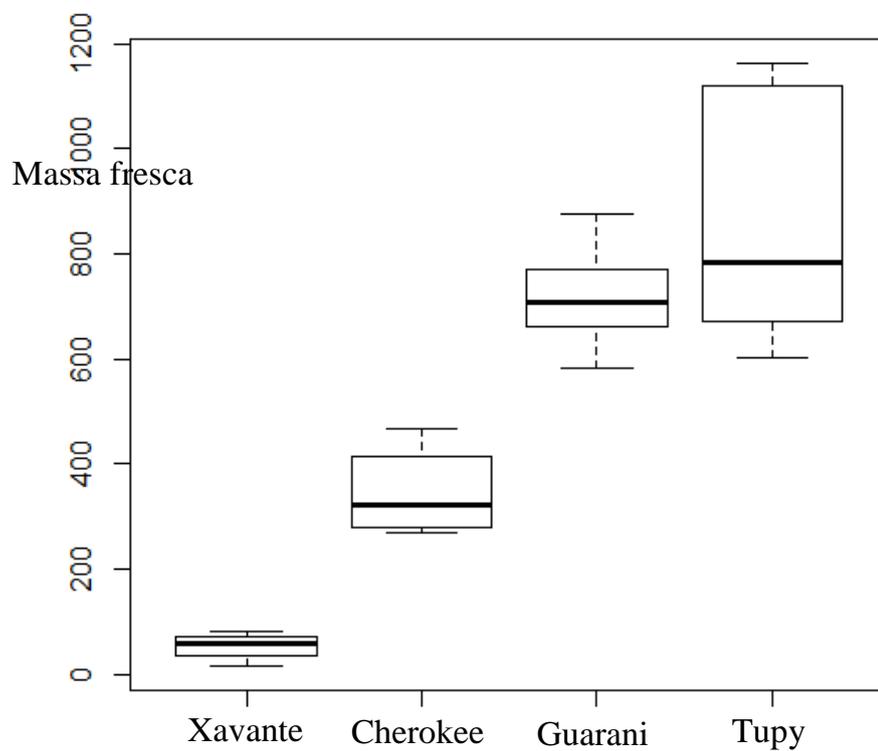
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 7 – Variação de número médio de ramos laterais emitidos até a dormência em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 8 – Variação de massa fresca média da parte aérea (g) na poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – Fotos do experimento

Figura 16 – Coleta de amostras e preparo do solo na área experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 17 – Plantio de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cultivares Tupy, Guarani, Xerokee e Xavante.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 – Poda de verão em amoreira-preta (*Rubus* sp.) e seleção de hastes para condução.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 19 – Sistema de condução de amoreira-preta (*Rubus* sp.) com quatro hastes em ‘Y’ a 170 cm do solo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 – Proteção de nascente e captação de água para irrigação de amoreira-preta (*Rubus sp.*).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 – Sistema de irrigação localizada em amoreira-preta (*Rubus sp.*) com gotejadores tipo botão autocompensado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 22 – Teste de uniformidade dos gotejadores.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 – Aspecto geral da área experimental 180 dias após a implantação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 24 – Aspecto geral de cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.) Tupy (A), Guarani (B), Cherokee (C) e Xavante (D) antes da poda de inverno.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25 – Poda de inverno em cultivares de amoreira-preta (*Rubus* sp.).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 – Aspecto geral da área experimental após a poda de inverno.



Fonte: Elaborado pelo autor.

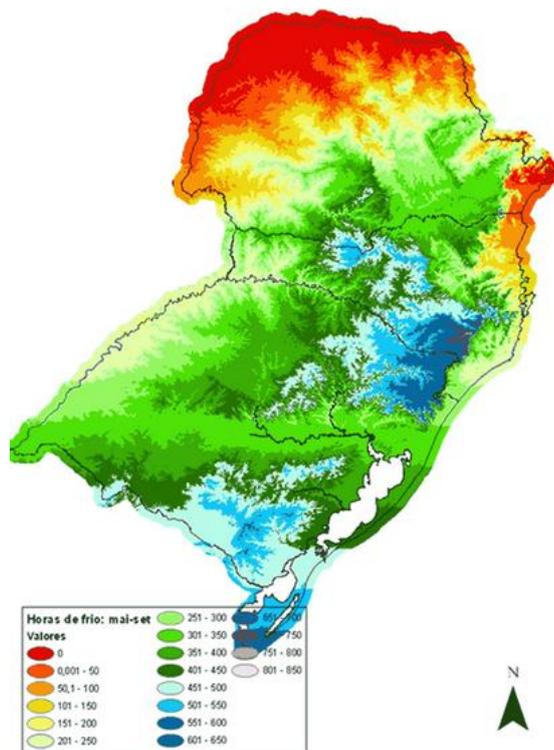
ANEXO A – Mapas climáticos

Figura 27 – Classificação climática segundo Köppen para o Estado do Paraná.



Fonte: Caviglione et al., 2000.

Figura 28 – Estimativas de horas de frio, de maio a setembro (abaixo de 7,2°C), na região Sul do Brasil.



Fonte: Wrege; Herter, 2008.