

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM AGRONOMIA**

MARCELO ANGELO CAMPAGNOLO

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS, SISTEMAS DE PODA E SELEÇÃO DE
CULTIVARES DE AMOREIRAS E FRAMBOESEIRAS PARA REGIÕES
SUBTROPICAIS**

Marechal Cândido Rondon

2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM AGRONOMIA**

MARCELO ANGELO CAMPAGNOLO

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS, SISTEMAS DE PODA E SELEÇÃO DE
CULTIVARES DE AMOREIRAS E FRAMBOESEIRAS PARA REGIÕES
SUBTROPICAIS**

Tese apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Nível Doutorado, para obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Pio

Marechal Cândido Rondon

2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR., Brasil)

Campagnolo, Marcelo Angelo

C186e Enraizamento de estacas, sistemas de poda e seleção de cultivares de amoreiras e framboeseiras para regiões subtropicais / Marcelo Angelo Campagnolo. – Marechal Cândido Rondon, 2012.

98 p.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Pio

Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2012.

1. Amoreira-preta - Estacas radiculares e caulinares. 2. Framboesas - Produção. 3. Amoreira-vermelha - Produção. 4. Framboesas - Cultivo. 5. Amoreira-vermelha - Cultivo. 6. Framboesas - Produção. 7. Amoreira-vermelha - Produção. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.

CDD 22.ed. 634.713

634.711

CIP-NBR 12899



Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - http://www.unioeste.br
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000
Marechal Cândido Rondon - PR.



Estado do Paraná

Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Tese do Biólogo **MARCELO ANGELO CAMPAGNOLO**. Aos quatorze dias de fevereiro de 2012, às 13:30 horas, sob a presidência do Prof. Dr. Rafael Pio, em sessão pública reuniu-se a Comissão Julgadora da defesa da Tese do Biólogo MARCELO ANGELO CAMPAGNOLO, aluno do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agronomia – Nível Doutorado com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"DOUTOR EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros: Pesq. Dr.^a Alessandra Maria Detoni (IAPAR), Prof.^a Dr.^a Fabíola Villa, Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães, Prof. Dr. Cláudio Yuji Tsutsumi e Prof. Dr. Rafael Pio (Orientador).

Iniciados os trabalhos, o candidato apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua Tese, intitulada: **"ENRAIZAMENTO DE ESTACAS, SISTEMAS DE PODA E SELEÇÃO DE CULTIVARES DE AMOREIRAS E FRAMBOESEIRAS PARA REGIÕES SUBTROPICAIS"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Pesq. Dr.^a Alessandra Maria Detoni.....Aprovado
Prof.^a Dr.^a Fabíola Villa.....Aprovado
Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães.....Aprovado
Prof. Dr. Cláudio Yuji Tsutsumi.....Aprovado
Prof. Dr. Rafael Pio (Orientador).....Aprovado

Apurados os resultados, verificou-se que o candidato foi habilitado, fazendo jus, portanto, ao título de **"DOUTOR EM AGRONOMIA"**, área de concentração: **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 14 de fevereiro de 2012.

Pesq. Dr.^a Alessandra Maria Detoni

Prof.^a Dr.^a Fabíola Villa

Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães

Prof. Dr. Cláudio Yuji Tsutsumi

Prof. Dr. Rafael Pio (Orientador)

AGRADECIMENTOS

Ao Deus criador do Universo por permitir nossa existência.

Aos meus pais, Ana Clara Campagnolo e Roberto Campagnolo, por acreditarem mesmo em momentos de dúvida e por tudo o que fizeram por mim e a toda a minha família.

A minha esposa, Jociane de Fátima Zanin, pelo carinho, compreensão, amizade, e por ter feito tanto por mim em minha trajetória profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Rafael Pio, pela orientação, apoio, ajuda, incentivo, força, amizade e pelas palavras, que nos momentos de dúvida, sempre me auxiliaram.

Ao Dr. Edvan Alves Chagas da Embrapa Roraima pela Co-orientação.

As amigas Tânia Pires da Silva, Idiana Marina Dalastra e Graciela Maiara Dalastra, pela amizade, companheirismo e ajuda.

Aos amigos e companheiros João Alexandre Lopes Dranki e Artur Soares Pinto Júnior, que além da ajuda nos experimentos, sempre se prontificaram a dividir uma cerveja e muitas boas idéias.

Ao Centro de Apoio ao Pequeno Produtor (CAPA), principalmente ao amigo Marco Antônio pela indicação do produtor Ari Drechsler, que cordialmente cedeu seu pomar de amoreira-preta para realização do experimento.

Ao CNPq pela bolsa e auxílio financeiro.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Unioeste.

Ao Sr. Rodrigo Veraldi Ismael, do viveiro Frutopia, Campos do Jordão-SP, pela doação das mudas das cultivares de framboesiras que compuseram o trabalho de competição varietal.

À Pesquisadora Maria do Carmo Bassols Raseira, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Clima Temperado, pela doação das cultivares de amoreiras-preta e pela dedicação à cultura da amora-preta.

A todos, que de uma forma ou outra colaboraram em algum momento da minha vida.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

No primeiro capítulo, o objetivo do trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas caulinares e radiculares de cultivares de amoreira-preta, coletadas em diferentes épocas, armazenadas a frio e tratadas com AIB. No primeiro experimento, estacas radiculares e caulinares da amoreira-preta ‘Tupy’ foram coletadas no momento da poda hiberna, realizada nas seguintes épocas: 07/06, 22/06, 08/07, 22/07, 06/08 e 20/08 de 2009. Já no segundo experimento, metade das estacas caulinares e radiculares da mesma cultivar foi armazenada a frio por 30 dias e a outra metade das estacas foi colocada diretamente para enraizar. Todas as estacas foram tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB): 0, 1000, 2000, 3000 e 4000mg L⁻¹ por 10 seg. No terceiro experimento, foram coletadas estacas radiculares das cultivares ‘Choctaw’, ‘Ébano’, ‘Guarani’, ‘Arapaho’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Tupy’ e ‘Xavante’ na poda realizada no dia 22 de junho do ano seguinte. As estacas foram armazenadas a frio por 30 dias e não foi realizado tratamento com AIB. Pode-se concluir que as estacas radiculares apresentam melhores resultados, devendo ser armazenadas a frio e não tratadas com AIB, mas há diferença do potencial propagativo entre os cultivares de amoreira-preta. No segundo capítulo, o objetivo do presente trabalho foi quantificar a produção de cultivares de amoreiras-pretas e vermelha na região Oeste do Paraná. O trabalho foi realizado no município de Marechal Cândido Rondon, PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos e onze tratamentos (cultivares de amoreiras-pretas ‘Arapaho’, ‘Xavante’, ‘Ébano’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Choctaw’, ‘Tupy’, ‘Guarani’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’ e a amoreira-vermelha). ‘Brazos’ apresentou a maior produtividade estimada. As cultivares Brazos, Guarani e Tupy possibilitaram a produção de frutos de maior massa, sendo que a ‘Tupy’ apresentou bom equilíbrio entre os sólidos solúveis e acidez. A amoreira-vermelha apresentou elevada produção de frutos. No terceiro capítulo, o objetivo do presente trabalho foi quantificar a produção de cultivares de framboeseiras na região Oeste do Paraná. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos e sete tratamentos (cultivares de framboeseiras vermelhas ‘Heritage’, ‘Autumn Bliss’, ‘Batum’, ‘Polana’, da framboeseira amarela ‘Fall Gold’, da framboeseira negra e do híbrido entre amora e framboesa ‘Boysenberry’). As framboeseiras *Rubus idaeus* não se adaptaram as condições climáticas do Oeste paranaense. Por outro lado, a framboesa negra se demonstrou uma excelente opção de

cultivo, com alta produtividade e qualidade de seus frutos. No quarto capítulo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da época de poda na produção da amoreira-preta ‘Tupy’. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos e seis tratamentos (podas quinzenais realizadas durante o inverno). Podas efetuadas no início de julho são as mais indicadas e podas tardias podem prejudicar o desempenho produtivo das amoreiras-pretas ‘Tupy’ no oeste do Paraná. No quinto capítulo, o objetivo do trabalho foi verificar a adoção de podas diferenciadas como alternativa para a produção da amora-preta em regiões subtropicais. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito blocos e três tratamentos (poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno). A poda drástica de verão facilita a condução das amoreiras-pretas, sendo uma alternativa para a produção de amora-preta em regiões subtropicais.

Palavras-chave: *Rubus* spp., *Rubus idaeus*, *Rubus niveus*, fenologia, qualidade de frutos.

ABSTRACT

In the first chapter, the objective of the present research was to quantify the rizogenic potential of stems and root cuttings of blackberry cultivars, collected in different times, cold storage and treated with indolbutyric acid. In the first experiment, roots and stems cuttings of 'Tupy' blackberry were collected close to it hibernal prune and accomplished in the following times: 07/06, 22/06, 08/07, 22/07, 06/08 and 20/08 of 2009. Already in the second experiment, half of the stems and roots cuttings of 'Tupy' blackberry were submitted to cold storage for 30 days and the other amount of cuttings were placed directly for rooting. The whole cuttings were treated with different concentrations of indolbutyric acid (IBA): 0, 1000, 2000, 3000 and 4000mg L⁻¹ for 10 seconds. In the third experiment, roots cuttings of 'Choctaw', 'Ébano', 'Guarani', 'Arapaho', 'Brazos', 'Cherokee', 'Comanche', 'Caingangue', 'Tupy' and 'Xavante' blackberry cultivars. It can be concluded that the roots cuttings presents better results, owing cold storage and without IBA, but there is difference of propagation potential among blackberry cultivars. In the second chapter, the objective of the present work was to quantify the production of cultivars of black and redberry trees in the West region of Paraná. The experimental design was in randomized blocks with four blocks and twelve treatments (cultivars of blackberry trees 'Arapaho', 'Xavante', 'Ébano', 'Comanche', 'Caingangue', 'Choctaw', 'Tupy', 'Guarani', 'Brazos', 'Cherokee' and the redberry tree). 'Brazos' presented the highest yield estimated. The Brazos, Guarani and Tupy cultivars enabled the production of higher mass fruits, that is, 'Tupy' presented good balance between the soluble solids and acidity. The red currant tree presented a high fruit yield. In the third chapter, the objective of this study was to quantify the production of raspberry cultivars in western Paraná. The study was conducted in the Marechal Cândido Rondon, PR. The experimental design was randomized blocks with four blocks and seven treatments (red raspberry cultivars 'Heritage', 'Autumn Bliss', 'Batum', 'Polana', the yellow raspberry 'Fall Gold', the black raspberry and hybrid between raspberry and blackberry 'Boysenberry'). The raspberry *Rubus idaeus* not adapted to the climatic conditions of West Paraná. On the other hand, the black raspberry is demonstrated excellent option for cultivation with high productivity and quality of its fruit. In the fourth chapter, the objective of this research was to evaluate the pruning time effects at season production of 'Tupy' blackberry. The experimental design was randomized blocks with four blocks and six treatments (pruning time by fifteen days during the winter pruning).

Pruning made in early July are the most suitable and late pruning can harm the productive performance of blackberry ‘Tupy’ in western Paraná. In the fifth chapter, the objective of this study was to investigate the adoption of different pruning as an alternative for production of blackberries in the subtropics areas in Brazil. The experimental design was a randomized block with eight blocks and three treatments (conventional pruning, summer pruning drastic and drastic pruning in winter). The drastic pruning summer facilitates the conduct of blackberry, providing an alternative for the production of blackberries in the subtropics areas.

Key Words: *Rubus* spp., *Rubus idaeus*, *Rubus niveus*, phenology, fruit quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo 1. ENRAIZAMENTO DE ESTACAS CAULINARES E RADICULARES DE CULTIVARES DE AMOREIRA-PRETA COLETADAS EM DIFERENTES ÉPOCAS, ARMAZENADAS A FRIO E TRATADAS COM AIB.

Figura 1. Estacas radiculares da amoreira-preta ‘Tupy’ sem armazenamento (A) e armazenadas a frio por 30 dias e posteriormente colocada para enraizar, sem o tratamento com AIB. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.....49

Figura 2. Porcentagem de estacas com formação de calos, enraizadas e brotadas de amoreira-preta ‘Tupy’ tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.....50

Capítulo 2. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE AMOREIRAS-PRETAS E VERMELHA NO OESTE PARANENSE.

Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de abril de 2009 a janeiro de 2011 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....57

Figura 2 – Amoreira-vermelha (*Rubus rosifolius*). Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....63

Capítulo 3. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS NO OESTE PARANENSE.

Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de abril de 2009 a janeiro de 2011 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....70

Capítulo 4. PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA ‘TUPY’ SOB DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA.

Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de junho de 2008 a fevereiro de 2010 no município de Santa Helena, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....81

Capítulo 5. PODA DRÁSTICA: ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DA AMORA-PRETA EM REGIÕES SUBTROPICAIS.

Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de janeiro de 2010 a janeiro de 2012 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.....93

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1. ENRAIZAMENTO DE ESTACAS CAULINARES E RADICULARES DE CULTIVARES DE AMOREIRA-PRETA COLETADAS EM DIFERENTES ÉPOCAS, ARMAZENADAS A FRIO E TRATADAS COM AIB.

Tabela 1. Porcentagem de estacas caulinares e radiculares com formação de calos, enraizadas, brotadas e número médio de raízes em amoreira-preta ‘Tupy’ coletadas em diferentes épocas durante o período invernal⁽¹⁾. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.....47

Tabela 2. Porcentagem de estacas caulinares e radiculares com formação de calos, enraizadas, brotadas e número médio de raízes em amoreira-preta ‘Tupy’ armazenadas ou não a frio (4°C) por 30 dias⁽¹⁾. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.....48

Tabela 3. Porcentagem de estacas radiculares com formação de calos, enraizadas, número médio de raízes, porcentagem de estacas brotadas e comprimento médio das brotações em diferentes cultivares de amoreira-preta⁽¹⁾. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.....51

Capítulo 2. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE AMOREIRAS-PRETAS E VERMELHA NO OESTE PARANENSE.

Tabela 1. Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de cultivares de amoreiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....59

Tabela 2. Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 de plantas de cultivares de amoreiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....60

Tabela 3. Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (STT, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2009/10 de plantas de cultivares de amoreiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....62

Capítulo 3. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS NO OESTE PARANENSE.

Tabela 1. Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de cultivares de framboeseiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....71

Tabela 2. Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 de plantas de cultivares de framboeseiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....73

Tabela 3. Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (STT, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2009/10 de plantas de cultivares de framboeseiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....74

Capítulo 4. PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA ‘TUPY’ SOB DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA.

Tabela 1. Descrição fenológica das safras 2008/09 e 2009/10 – início da brotação, início, término e duração da florada e colheita de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ podadas quinzenalmente durante o período invernal no oeste paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....82

Tabela 2. Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada das safras 2008/09 e 2009/10 de plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ podadas quinzenalmente durante o período invernal no oeste paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....84

Tabela 3. Comprimento, diâmetro, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, antocianina e tanino em frutos oriundos da safra 2008/09 de plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ podadas quinzenalmente durante o período invernal no oeste paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.....86

Capítulo 5. PODA DRÁSTICA: ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DA AMORA-PRETA EM REGIÕES SUBTROPICAIS.

Tabela 1. Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2010/11 e 2011/12 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ conduzidas sob poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.....94

Tabela 2. Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada dos ciclos produtivos 2010/11 e 2011/12 de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ conduzidas sob poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.....96

Tabela 3. Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (STT, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2011/12 de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ conduzidas sob poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.....97

SUMÁRIO

RESUMO	05
ABSTRACT	07
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	09
LISTA DE TABELAS	10
1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	17
2.2 ASPECTOS NUTRACÊUTICOS DAS AMORAS E FRAMBOESAS.....	19
2.3 CULTIVO DE AMORAS E FRAMBOESAS EM REGIÕES SUBTROPICAIS.....	21
2.4 CULTIVARES COM POTENCIAL DE CULTIVO.....	23
2.4.1 ‘Tupy’.....	24
2.4.2 ‘Guarani’.....	25
2.4.3 ‘Brazos’.....	26
2.4.4 ‘Xavante’.....	27
2.4.5 ‘Cherokee’.....	28
2.4.6 ‘Arapaho’.....	28
2.4.7 ‘Choctaw’.....	28
2.4.8 ‘Comanche’.....	29
2.4.9 ‘Caingangue’.....	29
2.4.10 ‘Ébano’.....	29
2.4.11 ‘Amora-vermelha’.....	29
2.4.12 ‘Autumn Bliss’.....	31
2.4.13 ‘Batum’.....	32
2.4.14 ‘Polana’.....	32
2.4.15 ‘Fall Gold’.....	32
2.4.16 Framboeseira negra.....	33
2.4.17 ‘Boysenberry’.....	33

2.5 PODA DAS PLANTAS DE AMORA-PRETA.....	33
2.6 PRODUÇÃO DE MUDAS DE AMORA-PRETA.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
3 CAPÍTULO 1. ENRAIZAMENTO DE ESTACAS CAULINARES E RADICULARES DE CULTIVARES DE AMOREIRA-PRETA COLETADAS EM DIFERENTES ÉPOCAS, ARMAZENADAS A FRIO E TRATADAS COM AIB.....	42
RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	42
3.1 INTRODUÇÃO.....	43
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	45
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
3.4 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
4 CAPÍTULO 2. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE AMOREIRAS-PRETAS E VERMELHA NO OESTE PARANENSE.....	53
RESUMO.....	53
ABSTRACT.....	53
4.1 INTRODUÇÃO.....	54
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	55
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	58
4.4 CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
5 CAPÍTULO 3. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS NO OESTE PARANENSE.....	66
RESUMO.....	66
ABSTRACT.....	66
5.1 INTRODUÇÃO.....	67
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	68
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
5.4 CONCLUSÕES.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74

6 CAPÍTULO 4. PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA ‘TUPY’ SOB DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA.....	77
RESUMO.....	77
ABSTRACT.....	77
6.1 INTRODUÇÃO.....	78
6.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	79
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
6.4 CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
7 CAPÍTULO 5. PODA DRÁSTICA: ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DA AMORA-PRETA EM REGIÕES SUBTROPICAIS.....	89
RESUMO.....	89
ABSTRACT.....	89
7.1 INTRODUÇÃO.....	90
7.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	91
7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	94
7.4 CONCLUSÕES.....	97
REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS.....	98
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99

1 INTRODUÇÃO

A adoção de cultivares de frutas rústicas de clima temperado, que necessitam de menor quantidade de unidades de frio, quando cultivadas em regiões de inverno ameno, possibilita a colheita dos frutos em épocas de menores ofertas. Isso devido ao início da safra nessas regiões ocorrer em época antecipada, em relação às tradicionais regiões produtoras do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Essa precocidade de maturação é decorrente do clima hibernal mais quente, o que possibilita se efetuar a poda e a indução da brotação das gemas com produtos químicos ainda no inverno, por não haver riscos de geadas tardias. Em função do exposto, a fruticultura de clima temperado deixou de ser praticada somente na região Sul do país, deslocando-se para outras regiões de clima subtropical, a exemplo de São Paulo, Minas Gerais e Paraná (BARBOSA et al., 2010).

A tendência pela produção de frutas que possuam propriedades funcionais, que contenham substâncias ou nutrientes que forneçam benefícios à saúde, é grande frente à sociedade, devido às novas tendências alimentícias. No caso dos pequenos frutos vermelhos, onde se incluem as amoras e framboesas, além da elevada quantidade de vitaminas A, B e cálcio em sua constituição, há quantidades expressivas de ácido elágico ($C_{14}H_6O_8$). O ácido elágico é um hidrolito de elagitanina, têm mostrado propriedades inibidoras contra replicação do vírus HIV transmissor da Aids, além de ser um potente inibidor da indução química do câncer. Além disso, são atribuídos aos pequenos frutos vermelhos, em especial a amora-preta e a framboesa, outras propriedades, como o controle de hemorragias em animais e seres humanos, controle da pressão arterial, efeito sedativo e função antioxidante (MAAS et al., 1991a; 1991b; WANG et al., 1994).

Os cultivos com amoreiras-pretas (*Rubus* spp.) e framboeseiras (*Rubus idaeus*) no Brasil são recentes, principalmente em regiões subtropicais. Ainda há carência de tecnologia para essas condições climáticas de cultivo, o que ocasiona, muitas vezes, a adoção de cultivares com baixo potencial produtivo. Até então, a cultivar Tupy é a mais cultivada no Brasil, frente ao bom equilíbrio entre sólidos solúveis totais e acidez de seus frutos, ocasionando a exploração dessa cultivar tanto para o mercado de frutas frescas como para a industrialização, para a confecção de doces, sucos e fermentados. Existem outras cultivares potencialmente mais produtivos, porém, as necessidades térmicas desses cultivares diferem entre si, sendo necessário selecionar cultivares com desempenho produtivo superior para cada

condição climática de cultivo. Já no caso das framboeseiras, os primeiros cultivos se iniciaram há 60 anos no Brasil e até então não se conhece o potencial produtivo das cultivares e espécies encontradas no Brasil, a exemplo da framboeseira negra (*Rubus niveus*). Outra espécie, a *Rubus rosifolius*, conhecida como amora-vermelha ou moranguinho silvestre, é nativa da serra da Mantiqueira e até o momento ainda não foi domesticada.

Outro problema no cultivo da amoreira-preta em regiões subtropicais é quanto ao manejo cultural, principalmente quanto aos sistemas de podas e o momento exato em se realizar essa atividade visando a maximização produtiva das plantas. Outro entrave que vem impossibilitando os avanços das áreas de cultivo com amoreira-preta no Brasil é a otimização do sistema de produção de mudas. Até então são utilizadas estacas caulinares coletadas junto a poda das plantas, mas como a maioria das cultivares possuem espinhos em suas hastes, há dificuldade no manejo das estacas no viveiro. Outra opção seria a remoção de rebentos oriundos do sistema radicular, mas isso ocasiona a danificação da estrutura produtiva da amoreira-preta, já que as hastes são anualmente renovadas e a produção de frutas concentra-se nas hastes bi-outonais, ou seja, em ramos de ano.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a viabilidade da utilização de estacas radiculares na produção de mudas de amoreira-preta, selecionar cultivares de amoreiras e framboeseiras aptas ao cultivo em condições subtropicais e otimizar o manejo de poda das plantas de amoreira-preta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A amoreira-preta (*Rubus* spp.) e a framboeseira (*Rubus idaeus*) pertencem à família *Rosaceae*, na qual existem outros gêneros de importância para a fruticultura brasileira. O gênero *Rubus* contém aproximadamente 740 espécies, divididas segundo alguns autores, em 12 subgêneros ou segundo outros em 15 subgêneros (DAUBENY, 1996).

Caracterizações do gênero *Rubus* são difíceis de serem realizadas devido à diversidade do hábito de crescimento das plantas e distribuição das espécies. Muitas delas têm sistema radicular perene e ramos bianuais (ANTUNES, 2002). Em geral, as plantas têm hastes bianuais, as quais necessitam de um período de dormência antes de frutificar. A espécie *Rubus procerus* é uma exceção, pois tem hastes semi-perenes que frutificam por diversos anos antes de morrer. O hábito de crescimento das hastes varia de ereta a prostrada, podendo ter hastes com ou sem espinhos, sendo este último um caráter genético recessivo (RASEIRA et al., 2004).

Embora existam espécies nativas do gênero *Rubus* no Brasil, a amoreira-preta só começou a ser pesquisada a partir de em 1972, pela Embrapa Clima Temperado, então Estação Experimental de Pelotas, sendo a primeira coleção implantada em 1974 no município de Canguçu-RS. No Brasil, o cultivo da framboeseira é recente, iniciou-se na década de 50, no município de Campos do Jordão-SP, através da introdução de algumas cultivares pelo Barão suíço Otto Von Leithner (PAGOT, 2004), onde atualmente encontra-se a fazenda Baronesa Von Leithner e que até hoje produz framboesas de alta qualidade. Posteriormente os cultivos foram expandidos para o Sul do Brasil.

Atualmente são cultivada em 37 países, sendo a Rússia, Sérvia, México, Chile, Polônia, Estados Unidos e Ucrânia os maiores produtores mundiais (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2011).

A produção mundial de amora-preta é bem menor comparada com a de outras ‘pequenas frutas’ (RODRÍGUEZ & JUAREZ, 1995). Porém, segundo Strik et al. (2007), de 1997 a 2007 houve um aumento de 45% na área plantada, chegando a 20.035 ha em todo o mundo. A Europa contribuiu com 7.692 ha, sendo que o maior produtor europeu foi a Sérvia,

com 53% da área, cerca de 5.300 ha e uma produção de 25.000 toneladas. Na América do Norte haviam 7.900 ha de amora-preta cultivados em 2010. Os Estados Unidos possuem uma área de 4.818 ha, a maior área da América do Norte e a segunda do mundo. A área plantada nos Estados Unidos cresceu 28% de 1997 até 2007. Os Estados Unidos foi o maior produtor mundial de amora-preta em 2009, com 31.900 toneladas. Outro país grande produtor na América do norte é o México, que respondeu por 32% da área plantada em 2009, com 2.300 ha, ocorrendo um grande aumento em relação aos 230 ha de 1995. O tipo de amora-preta predominante no México é o ereto, particularmente compreendido pelas cultivares Brazos e Tupy. A maior parte da produção mexicana visa a exportação de frutas *in natura* para os Estados Unidos. Em 2009, o México exportou 7.600 toneladas para os Estados Unidos, mais que o dobro do volume de exportação em relação a 2002 (STRIK et al., 2007).

Na América do Sul, o Chile, destaca-se como o maior produtor, com uma área aproximada de cinco mil hectares e produção de 50 mil toneladas/ano de amoras e framboesas, possuindo alta tecnologia de produção e logística de exportação para os principais mercados mundiais. Nos últimos anos, os plantios de amoreira-preta e framboeseira têm aumentando significativamente na Argentina e no Uruguai (PLAZA, 2003).

Atualmente os principais estados produtores no Brasil são o Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, sendo a área total estimada em 450 hectares e produção anual de 150 toneladas (GONÇALVES et al., 2011a; 2011b). No Rio Grande do Sul, principal estado produtor, destaca-se o município de Vacaria com área plantada total de vinte hectares e outros municípios da Serra Gaúcha, como Caxias do Sul, com pequenos cultivos (PAGOT, 2006). Em São Paulo podem ser encontrados cultivos localizados em Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal. Em Minas Gerais, em regiões de altitude, são produzidas framboesas em Gonçalves e Senador Amaral. Embora sejam escassos dados oficiais sobre área plantada e volume produzido, é notável o crescente interesse pela cultura por parte dos produtores decorrente da grande procura pela população.

As primeiras cultivares introduzidas foram Brazos, Comanche e Cherokee, oriundas da Universidade do Arkansas nos Estados Unidos (RASEIRA et al., 1984; RASEIRA et al., 1992). Já em 1975, foi dado início ao programa de melhoramento genético com o plantio de sementes produzidas por mais de cinquenta cruzamentos efetuados na Universidade de Arkansas, que originaram mais de 12.000 seedlings, e que deram origem as primeiras cultivares brasileiras, que são: Ébano, em 1981 (BASSOLS & MOORE, 1981) e Negrita, em

1983 (RASEIRA et al., 1992). Em 1988, foram lançadas Tupy e Guarani (SANTOS e RASEIRA, 1988), e em 1992, a cultivar Caingangue (RASEIRA et al., 1992). Em 2004 foi lançada a cultivar Xavante, que possui como principal característica a ausência de espinhos em suas hastes e o crescimento ereto (RASEIRA et al., 2004).

De acordo com Antunes et al. (2000a) a produtividade da amora-preta pode chegar a 25 t ha⁻¹. De acordo com Pagot (2006), a produtividade dos plantios de framboeseira no Brasil são extremamente variáveis, sendo as maiores obtidas na região de Vacaria (5,6 t ha). No entanto, segundo Plaza (2003), a produção de um pomar adequadamente manejado pode chegar a 16 t ha⁻¹. Esses dados demonstram a necessidade de se aperfeiçoar o sistema de produção adotado no País, o que somente será possível mediante a realização de pesquisas nas áreas de competição de cultivares, seleção e melhoramento genético, otimização do sistema de produção de mudas e manejo fitotécnico da cultura.

Segundo Pagot (2010), a oferta desses frutos no Brasil parece ser menor que a demanda, mesmo sendo muito compensadores os preços pagos aos produtores. Essa pouca expressão da cultura no País deve-se possivelmente ao fato de que dentre as pequenas frutas, trata-se daquela que apresenta as maiores limitações técnicas devido à sensibilidade da planta e da fruta ao clima, além da elevada exigência ao frio.

2.2 ASPECTOS NUTRACÊUTICOS DAS AMORAS E FRAMBOESAS

O cultivo de pequenos frutos no Brasil tem despertado a atenção de produtores, comerciantes e consumidores especialmente nos últimos anos. Esse fato é resultante da difusão da informação sobre as características e propriedades de espécies como a amora-preta, framboesa, morango e mirtilo.

O aumento do poder aquisitivo da população de baixa renda, verificado no Brasil após a estabilização da moeda, aliado à mudança no hábito alimentar da população brasileira, observado nos últimos anos, têm criado uma enorme demanda para a produção de frutas frescas (ANTUNES, 2002). Além do reconhecimento cada vez maior das frutas como fonte de nutrientes, os sabores, texturas e cores dos pequenos frutos, as qualidades nutracêuticas inerentes à sua composição vêm instigando a atenção de produtores e principalmente consumidores. Tidas como frutas da longevidade, são procuradas com avidez tanto por

adultos como crianças que buscam consumi-las como se fossem pequenos elixires (ISMAEL, 2008).

Os pequenos frutos se enquadram nos requisitos que caracterizam um alimento funcional uma vez que para ser considerado como tal o alimento deve possuir um efeito benéfico, relevante na melhoria do estado de saúde, bem estar e na redução do risco de doenças (SOUSA et al., 2007). Esse efeito vai além da satisfação das necessidades nutricionais. Estudos recentes efetuados nos EUA mostraram que no grupo dos pequenos frutos, cada espécie possui teores característicos e específicos de compostos fenólicos, constituídos essencialmente por antocianinas, flavonóis, proantocianidinas (elagitaninos e galtaninos) e ácidos fenólicos, catequinas e isoflavonoides, compostos reconhecidos pela sua capacidade antioxidante (LILA e RASKIN, 2005).

As framboesas lideram o topo da lista de frutos com alto poder antioxidante, em especial devido ao conteúdo de antocianinas e fitoquímicos, tais como beta caroteno e ácidos elágico, cumárico e ferúlico (WANG e LIN, 1999).

O ácido elágico e alguns elagitaninos, constituintes fenólicos encontrados em espécies como a framboesa, têm mostrado propriedades inibidoras contra replicação do vírus HIV causador da Aids. Os estudos com ratos sugerem que o elagitanino oenotherin B pode ser usado via oral para inibir o HIV e o vírus da herpes. Foi demonstrado também que o ácido elágico possui funções antimutagênica, anticancerígena e além de ser um potente inibidor da indução química do câncer (MAAS et al., 1991a).

Devido ao seu rico conteúdo de vitamina C e polifenóis antioxidantes acima mencionados, framboesas têm um valor ORAC (capacidade de absorção de radicais de oxigênio) de cerca de 4.900 por 100 gramas, incluindo-os entre os frutos que possuem maiores valores de ORAC (WU et al., 2004). Possuem quantidade apreciável de compostos fenólicos, dentre os quais os flavonoides são os que apresentam maior ação terapêutica. Ligadas a vários açúcares, em complexos chamados glicosídeos, essas substâncias são divididas em subgrupos, entre eles os da antocianina, flavanas, flavanonas, flavonas, flavonóis e isoflavonoides. Inúmeros estudos que investigam esses componentes presentes nas frutas mencionadas indicam que elas são capazes de exercer efeitos protetores para o cérebro, retardando o envelhecimento e doenças relacionadas, além de possuírem atividade antioxidante, anticancerígena e antiinflamatória (SALGADO, 2003).

Além da função antioxidante, são atribuídos aos pequenos frutos vermelhos, outras propriedades, como o controle de hemorragias em animais e seres humanos, controle da pressão arterial e efeito sedativo (PIO e CHAGAS, 2008).

2.3 CULTIVO DE AMOREIRAS E FRAMBOESEIRAS EM REGIÕES SUBTROPICAIS

As amoreiras e framboeseiras podem ser cultivadas em uma grande amplitude de climas, porém com comportamentos distintos em função da amplitude térmica, das altas e baixas temperaturas, incidência de intervenções climáticas e baixa precipitação, além da cultivar utilizada. Como o clima está diretamente relacionado com a altitude, em algumas áreas tropicais de altitude o clima pode ser semelhante àquele de áreas temperadas e assim, cultivares podem ser adaptadas, desde que não sejam influenciadas por outros fatores, como, por exemplo, o comprimento do dia (CHITARRA e CHITARRA, 2005). No entanto, é de extrema importância ter atenção aos hábitos de frutificação das amoras e framboesas e o somatório das horas de frio do local de plantação (OLIVEIRA, 2007). As necessidades em frio para a superação da dormência das hastes são elevadas nas amoras e principalmente nas framboeseiras. O número de horas de frio diverge ainda com a cultivar, podendo em alguns casos inviabilizar a cultura em regiões de clima de inverno ameno (OLIVEIRA, 2007).

O Oeste do Paraná apresenta condições climáticas propícias ao cultivo de amoreiras-pretas e framboeseiras menos exigentes em frio e apresenta inúmeras vantagens como a antecipação da colheita em relação à dos demais Estados produtores como Rio Grande do Sul e região serrana de Santa Catarina em decorrência do clima hibernal mais quente, seguido de temperaturas amenas ao final do inverno e elevada na primavera; além da maior interceptação da radiação solar que resulta em frutos de maior qualidade (PIO e CHAGAS, 2008). A alta luminosidade, dias longos e ensolarados, beneficia a framboesa, permitindo uma qualidade máxima dos frutos, consequência também de um melhor estado sanitário (PAGOT, 2006). A luminosidade afeta o tamanho, o brilho e também o desenvolvimento da coloração, por afetar a síntese de pigmentos, bem como, a composição química em geral dos frutos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Outra grande vantagem do cultivo de frutíferas temperadas, mais precisamente as amoreiras e framboeseiras em regiões de inverno ameno é a baixa ocorrência de geadas nesses

locais. As mesmas condições climáticas de altitude que favorecem o cultivo de espécies de clima frio favorecem também a ocorrência de granizo, com prejuízos significativos aos produtores (YURI, 2003). Segundo Pagot (2006), as geadas precoces, de primavera, comum nas regiões frias de altitude do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, podem afetar a primeira floração das amoreiras e das framboeseiras, sendo importante a escolha de cultivares com florações mais tardias, desde meados de outubro e início de novembro para plantio nessas regiões.

Além disso, em regiões subtropicais as frutíferas temperadas tem se convertido numa novidade para a população local que absorve a maior parte da produção e se dispõe a pagar preços um tanto atrativos por essa novidade (PIO e CHAGAS, 2008).

Como planta que necessita de frio, os aspectos fenológicos das amoreiras e das framboeseiras podem variar de ano para ano, em função desta exigência em frio ter sido ou não satisfeita. Mesmo sendo o Oeste do Paraná uma região potencialmente apta ao cultivo de amoreiras e framboeseiras, a recomendação de uma espécie ou cultivar num dado local depende do conhecimento do comportamento desta em relação aos aspectos edafoclimáticos. Conforme relatado por Antunes (1999) que avaliou os aspectos fenológicos e produtivos de cultivares de amoreira-preta, espécie enquadrada no rol das pequenas frutas, no planalto de Poços de Caldas, estes estudos são relativamente demorados, entretanto, somente a partir deles é que se têm indicações corretas sobre o comportamento da cultivar a ser recomendada.

Apesar do valor científico e até econômico do conhecimento da fenologia, a pesquisa neste campo ainda é bastante escassa (ANTUNES, 1999). Estudos sobre a fenologia e desempenho produtivo das amoreiras e das framboeseiras no Oeste paranaense permitirão distinguir os diferentes estádios de crescimento e identificar possíveis problemas no desenvolvimento da cultura, contribuindo para a adoção de práticas culturais específicas como o controle de pragas e doenças. Além disso, possibilita a previsão de safras auxiliando no planejamento das agroindústrias e na infra-estrutura logística do mercado de frutas frescas visto a alta perecibilidade dos frutos. Como são frutas extremamente delicadas, o ritmo e a decisão da colheita dependem da experiência do produtor, que deverá possuir algum conhecimento sobre a evolução de cada cultivar (SOUSA, 2007). Assim, conhecendo-se os aspectos fenológicos de cada cultivar é possível ter uma boa programação da colheita e comercialização dos frutos, principalmente se os mesmos destinarem-se ao mercado de frutas frescas.

De acordo com Wielgolaski (1974), a fenologia refere-se ao estudo dos efeitos ambientais sobre o ciclo biológico das plantas, especialmente dos órgãos vegetativos e reprodutivos. O conhecimento da fenologia da planta é um fundamento básico essencial na busca de novas tecnologias para o sistema de produção de qualquer cultura e contribui para diminuir os riscos de insucesso quando se pretende cultivar comercialmente espécies pouco conhecidas.

A observação fenológica, obtida de forma sistemática, reúne informações sobre o estabelecimento de espécies, o período de crescimento, o período de reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares, que podem estar associados às mudanças na qualidade e à abundância de recursos, como luz e água (MORELLATO e LEITÃO-FILHO, 1992).

2.4 CULTIVARES COM POTENCIAL DE CULTIVO

Normalmente as cultivares de amoreira-preta são agrupadas de acordo com o hábito de crescimento de suas hastes, sendo classificadas em três tipos a) rasteiras, b) semi-eretas, e c) eretas (CLARK, 2006). As cultivares eretas, quando manejadas adequadamente, como com despona no verão, podem ser cultivadas sem sustentação, porém respondem melhor quando se utiliza sustentação. Já as rasteiras e semi-eretas necessitam ser conduzidas com sistema de sustentação (FERNANDEZ e BALLINGTON, 1999). Geralmente são recomendadas cultivares eretas por exigirem menor mão-de-obra e ainda menor custo de implantação (WHITWORTH, 2007). As cultivares eretas geralmente apresentam espinhos em suas principais cultivares, o que exige do operador, durante a colheita, muito cuidado com sua integridade física e com a qualidade do fruto.

A amoreira-preta possui sistema radicular perene e hastes bienais. Essas hastes se desenvolvem na primeira estação de crescimento e produzem frutas no verão seguinte. Após frutificarem, as hastes morrem e devem ser retiradas (DICKERSON, 2000). Cultivares rasteiras apresentam sistema radicular mais profundo, capaz de obter umidade a maiores profundidades, sendo mais resistentes a seca que a maioria das cultivares eretas ou mesmo em relação às framboesiras. Tendem a florescer e amadurecer mais cedo que cultivares eretas, o que as torna mais suscetíveis ao frio, além de geralmente produzirem agrupamentos de frutos menores, mais abertos e mais doces, porém tendem a ser danificados mais facilmente que as

cultivares eretas (FERNANDEZ e BALLINGTON, 1999). As cultivares rasteiras e semi-eretas têm pouca produção de brotos de raiz e normalmente produzem novas hastes de brotações da coroa, já cultivares eretas, têm grande capacidade para formar brotações vegetativas das raízes e prontamente produzem hastes novas de raízes e coroas (FERNANDEZ e BALLINGTON, 1999).

Segundo Strik et al. (2007) 50% da produção mundial de amora-preta é do tipo semi-ereto, 25% do rasteiro e 25% do ereto. Em geral o destino das frutas de cultivares rasteiras é principalmente o processamento, enquanto das semi-eretas e eretas é o mercado *in natura*.

No final dos anos 90, Chester Thornless se tornou uma das principais cultivares de amoreira-preta devido a sua boa firmeza de fruta. Já a cultivar Navaho foi desenvolvido para ter vida de prateleira excelente e para resistir ao transporte. Estas e outras cultivares contribuíram para uma troca na perspectiva de produção por possibilitar o transporte a longas distâncias (CLARK, 2005).

A maioria das cultivares são de auto-polinização, porém maiores rendimentos e melhor qualidade são obtidas com polinização cruzada. São recomendadas quatro ou mais colméias de abelhas por hectare (GRANDALL, 1995).

De modo geral, as primeiras cultivares sem espinhos dos programas de melhoramento genético descenderam da hibridação de várias espécies, porém, a maioria das cultivares mais antigas se originaram de mutações dos tipos com espinho. Os objetivos dos programas de melhoramento são produtividade, qualidade, época de maturação, plantas eretas, hastes sem espinhos, produção em hastes primárias, firmeza de frutos, conservação pós-colheita e perfilhamento (RASEIRA et al. 2004).

As principais cultivares de amora-preta com potencial de exploração no Brasil são:

2.4.1 ‘Tupy’

É atualmente a cultivar de amora-preta mais plantada no Brasil, além de ocupar uma posição de destaque no México onde é produzida, principalmente, para exportação aos Estados Unidos. É resultante de cruzamento realizado entre ‘Uruguai’ e a cv. Comanche. ‘Uruguai’ era um clone originário daquele país e cuja identidade não era conhecida. As hastes são eretas e com espinhos. As frutas são de sabor doce-ácido, sendo um pouco mais ácido que

doce. O teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10°Brix. A maturação é precoce, sendo a colheita em novembro. (ANTUNES E RASEIRA, 2004).

É recomendado para o consumo *in natura* pelo fato de apresentar baixa acidez (SANTOS & RASEIRA, 1988). Caracteriza-se por apresentar hastes rasterias que precisam de suporte, hábito prostrado, produzindo frutas vermelho claras e suculentas. Este cruzamento foi realizado em 1982. As plantas da cv. Tupy são de porte ereto, vigorosas, com espinhos, perfilhamento médio e florescem em setembro e outubro. A colheita, nas condições de Pelotas, ocorre entre meados de novembro a início de janeiro. Os frutos têm 8 a 10g de peso médio e sabor equilibrado (acidez/ açúcar).

Produz frutos grandes de cor preta e uniforme. Ideal para consumo ao natural, pelo equilíbrio que mantém entre a acidez e o açúcar. No primeiro ano pós-plantio, a produtividade pode chegar a 8 t/ha e, no segundo ano, 17 t/ha (GONÇALVES et al.2011a).

No Rio Grande do Sul, as maiores produções encontram-se nos municípios de Feliz e Vacaria, onde a cultivar Tupy responde por 70% da área cultivada, com produção a partir do dia 20 de novembro (HOFFMANN, 1999 – informe verbal). Em São Paulo a produção concentra-se na região de Jundiá e em Minas Gerais no Sul (Planalto de Poços de Caldas) (ANTUNES et al., 2000) e Zona da Mata (Barbacena).

2.4.2 ‘Guarani’

É originária de sementes introduzidas da Universidade de Arkansas, nos Estados Unidos.

Foi selecionada no Brasil a partir de cruzamento realizado nos EUA (Arkansas) entre as variedades ‘Lawton’ x (‘Darrow’ x ‘Brazos’) x (‘Shaffer Tree’ x ‘Brazos’). É uma planta de porte ereto, com espinhos, vigorosa, produz frutas de coloração preta, tamanho médio (5g), firme, película resistente, aroma ativo. Durante quatro anos de avaliação, na região de Pelotas (RS), produziu 3,6kg/planta/ano. É recomendado para o consumo *in natura* e industrialização (SANTOS & RASEIRA, 1988).

As frutas são de sabor doce-ácido, sendo um pouco mais ácido que doce. O teor de sólidos solúveis varia de 8 a 10°Brix. (ANTUNES et al 2004).

Pode ser consumida ao natural ou processada. No primeiro ano pós- plantio, a produtividade pode chegar a 12 t/ha e, no segundo ano, 22 t/ha. (GOLÇAVES et al 2011).

2.4.3 ‘Brazos’

Do programa de melhoramento dos Estados Unidos da América originaram-se duas cultivares, Lawton e Dorchester, selecionadas introduzidas em 1850. As cultivares originadas de cruzamento de várias espécies geneticamente e morfológicamente heterogêneas não diferem em relação à frutificação e ao hábito de crescimento da planta (MOORE; SKIRVIN, 1990).

Das cultivares de amoreira-preta norte-americanas uma das que mais se destacam é a cultivar Brazos. Sua origem é no estado americano do Texas, lançada pela Universidade do Texas (Texas A&M University), resultado da seleção da segunda geração entre Lawton e Nessberry (Tetraplóide ($4n=28$ cromossomos), sendo introduzida no ano de 1959. Sua área de adaptação vai da Costa do Golfo, norte ao centro de Arkansas, sendo resistente a temperaturas em torno de -17°C (MOORE; SKIRVIN, 1990; ANTUNES; RASEIRA, 2004).

Planta de hábito semiereto, muito vigorosa e com espinhos, necessitando de espaldeira para sua condução. Produz frutos grandes de sabor ácido e adstringente. É recomendada para processamento. No primeiro ano pós-plantio, a produtividade pode chegar a 16 t/ha e, no segundo ano, 25 t/há (GONÇALVES et al 2011).

A plena floração ocorre normalmente na segunda semana de outubro. O sabor é doce ácido, mas sobressai a acidez e um pouco de adstringência (ANTUNES, 2004; ANTUNES; RASEIRA, 2004).

A planta é muito precoce e produtiva, moderadamente vigorosa e muito ereta. Em Pelotas (RS), a maturação inicia-se em meados de novembro, estendendo-se até meados ou mesmo final de dezembro, as frutas são de tamanho médio, com peso variável entre 4 a 7g (mas, com a maioria entre 3 e 4 g), com sabor agradável (acidez acentuada) e sólidos solúveis entre (7 e 8°Brix). A necessidade de frio é estimada entre 400 a 500 horas (ANTUNES; RASEIRA, 2004)

2.4.4 ‘Xavante’

Esta cultivar é lançamento conjunto da Embrapa Clima Temperado e da Universidade de Arkansas. Resultante de sementes coletadas em Clarksville, AR, de uma população resultante de cruzamento entre as seleções A 1620 e A 1507, sendo, portanto, segunda geração deste cruzamento (ANTUNES; RASEIRA, 2004)

Essa cultivar apresenta hastes vigorosas, eretas e sem espinhos. É uma cultivar de baixa necessidade de frio, em torno de 200 horas e boa produção. A floração inicia em setembro, estendendo-se até outubro. A maturação é precoce e a colheita inicia em meados de novembro. As frutas apresentam forma alongada, firmeza média, sabor doce-ácido, predominando a acidez, com teor de sólidos solúveis em torno de 8°Brix. O tamanho das frutas é bom, com peso médio próximo a 6g (MOORE et al., 2004).

2.4.5 ‘Cherokee’

Testada como Ark. 531, originária do cruzamento de ‘Darrow’ x ‘Brazos’, realizado em 1965, foi selecionada em 1968. Os frutos são firmes e de sabor brevemente ácido e de porte ereto. É uma planta vigorosa e com presença moderada de espinhos. É mais exigente em frio que ‘Brazos’ e ‘Comanche’, com produção 10 dias depois de Comanche (MOORE et al., 1974 b; RASEIRA *et al.*, 1984).

Os frutos apresentam película negra, atrativa e de boa qualidade, inclusive para congelamento e conserva (Brooks & Olmo, 1997).

As plantas são vigorosas e produtivas. As frutas são de forma alongada, uniformes, apresentando bom sabor, com teor de sólidos solúveis em torno de 8 a 9°Brix, tendendo a equilibrado (ANTUNES e RASEIRA, 2004)

Seus frutos são de tamanho médio (5-8g) e a floração começa no início de outubro e a plena ocorre ao final de outubro ou início de novembro. A colheita inicia ao final de novembro (ANTUNES et al 2004).

2.4.6 ‘Arapaho’

É uma cultivar de maturação mediana a precoce, apresentam hastes sem espinhos e com boa qualidade de fruta. Foi desenvolvida na Universidade de Arkansas e é originária de hibridação entre as seleções Ark.631 por Ark.883 (ambos genitores heterozigotos para genes de ação recessiva para o caráter ausência de espinhos, derivados de cruzamento entre ‘Merton Thornless’ x ‘Thornfre’). O cruzamento que originou a ‘Arapaho’ foi realizado em 1982, a planta matriz selecionada em 1985 e testada como Ark.1536. A Universidade de Arkansas detém a patente desta cultivar. De acordo com a descrição encontrada no livro de Register of New Fruit & Nut Variety, a fruta tem tamanho médio, firme, cor preta brilhante, forma cônica e com sementes pequenas. A planta é produtiva, moderadamente vigorosa e muito ereta. As frutas são bastante saborosas e apresentam um alto teor de sólidos solúveis. (ANTUNES; RASEIRA, 2004).

2.4.7 ‘Choctaw’

É também originária do Programa de Melhoramento da Universidade de Arkansas, proveniente de hibridação realizada, em 1975, entre um híbrido de (‘Darrow’ x ‘Brazos’). Foi patenteada sob número 6678 (US patent 6678), sendo detentora aquela Universidade.

As plantas são eretas, muito produtivas e facilmente produzem hastes a partir de estacas de raiz. É considerada imune à ferrugem e resistente à antracnose, moderadamente suscetível a oídio e suscetível a enroscamento. É resistente ao frio hibernal. As frutas são firmes, cônicas e com sementes pequenas. Nas condições de Pelotas, RS, as frutas foram médias (em torno de 5g de peso médio), o sabor foi doce ácido, predominando acidez, e os sólidos solúveis variaram entre 8,2° Brix a 9,6°Brix. A plena floração ocorre, geralmente, no início de outubro e a maturação na terceira semana de novembro (ANTUNES; RASEIRA 2004).

2.4.8 ‘Comanche’

Originária do cruzamento realizado em 1965, na Universidade de Arkansas, Estados Unidos, foi selecionada em 1968 e testada como Ark.527. As plantas tem hastes eretas, muito produtivas e com espinhos. As frutas são pretas, firmes e de bom tamanho. Conforme dados da Embrapa Clima Temperado, o peso médio varia entre 4 e 7g. O sabor tem predominância de acidez. (ANTUNES; RASEIRA 2004).

É uma cultivar produtiva, com frutos grandes e sabor ácido, ideal para consumo ao natural e processamento. No primeiro ano pós-plantio, a produtividade pode chegar a 8 t/ha e, no segundo ano, 16 t/ha (GONÇALVES et al 2011).

De acordo com Pagot 2007 é uma cultivar de precocidade média, em torno de 10 dias a mais que a Brazos.

2.4.9 ‘Caingangue’

É originária de uma população F2, docruzamento ‘Cherokee’ x ‘Black 1’ (‘Shaffer Tree’ x ‘Brazos’), denominada C.3.82.16, foi lançada em 1992 pelo CPACT. Sabor equilibrado entre ácidos e açúcares; fruta firme e de aroma ativo. Pouco exigente em frio, sendo recomendada para regiões com disponibilidade em torno de 200 horas de frio hibernal (RASEIRA et al.,1992).

Planta vigorosa, ereta, com espinhos e baixa capacidade de multiplicação por estacas. É recomendada para o consumo ao natural. No primeiro ano pós-plantio, a produtividade pode chegar a 8 t/ha e, no segundo ano, 9 t/ha (GONÇALVES et al 2011).

2.4.10 ‘Ébano’

Originária de Pelotas, através de trabalho conjunto entre a Embrapa e a Universidade de Arkansas. Foi selecionada dentre os seedlings de segunda geração de cruzamento entre ‘Comanche’ e planta selecionada do cruzamento ‘Thornfre’ x ‘Brazos’ (ANTUNES; RASEIRA, 2004)

Planta de hábito semi-ereto, livre de espinhos, possui hastes vigorosas. Apresenta frutas de tamanho grande (6 a 7g) e razoavelmente firme, ácidos, maturação desuniforme (BASSOLS; MOORE, 1981 a, b; RASEIRA et al., 1984).

É recomendada para regiões com acúmulo de frio em torno de 400 horas (NUNES & GONSALVES, 1981).

As hastes são prostradas, necessitando de suporte e sem espinhos. Produz muito bem nas áreas mais frias da região. As frutas são recomendadas apenas para processamento, uma vez que têm sabor predominantemente ácido e adstringente. Entretanto, produz um bom produto sob forma de polpa, para uso em geléias, sucos, sorvetes, iogurtes. É de maturação tardia. A plena floração ocorre em meados de novembro (ANTUNES et al 2004).

2.4.11 Amora-vermelha

No Brasil, ainda existe a amora-vermelha pertencente ao gênero (*Rubus rosifolius*), também conhecida como morangueiro silvestre, nativa da Serra da Mantiqueira. É encontrada em capoeiras, beira de estradas, pastagens e terrenos baldios.

A amoreira-vermelha é um subarbusto (arbusto perenifólio), de porte ereto, espinescente, e porte de 0,4-2,5 m de altura, com ramos vilosos, tricomas glandulares e acúleos de 2,5 mm. As folhas são compostas pinadas, de 2-8 cm de comprimento e pecíolo de 2-4 cm. As flores são brancas, solitárias ou aos pares, que originam frutos agregados, com receptáculo frutífero oco e carnosos, de sabor doce e agradável. Os frutos são consumidos no seu estado natural ou em forma de geléias (LORENZI et al., 2006). Essa amoreira-vermelha também tem sido em algumas propriedades destinadas ao turismo rural na região de Campos do Jordão-SP. Esse fato vem possibilitando o maior conhecimento da população turística do sabor único e peculiar dos frutos dessa frutífera, o que fez que surgisse interesse agrônomo pelo cultivo da mesma.

A temperatura é um dos fatores climáticos mais importantes em plantas de clima temperado, exercendo papel fundamental no processo de desenvolvimento. Sendo planta exigente em frio, os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em

função desta exigência em frio ter sido ou não satisfeita, e entre locais de avaliação como verificado por Clark & Moore (2005) e Clark et al. (2005).

A maioria das cultivares de framboeseira são originárias de cruzamentos entre *Rubus idaeus* var. *vulgatus* Arrhen, originária da Europa, e *R. idaeus* var. *strigosus* Michx., originária da América do Norte e Ásia, tendo sido acrescentados genes das espécies *R. occidentalis* L., *R. cockburnianus* Hemls., *R. biflorus* Buch., *R. kuntzeanus* Hemls., *R. parvifolius* Hemls., *R. pungens oldhamii* (Mig.) Maxim., *R. arcticus* L., *R. stellatus* Sm. e *R. odoratus* L. (DAUBENY, 1996).

A escolha da cultivar é extremamente importante, pois é o fator que mais influencia sobre a qualidade e rendimento do pomar (PAGOT, 2006). Em regiões de inverno ameno deve-se escolher cultivares com baixas exigências de frio. Além da necessidade de frio hibernal, outros fatores devem ser levados em conta na escolha da cultivar, como o destino da produção, época de maturação, facilidade de colheita e resistência a enfermidades (INFOAGRO, 2011).

No Brasil, não se tem muita opção de escolha, pois existem poucas cultivares disponíveis e testadas nas condições do país. Dentre as cultivares de framboesiras atualmente cultivadas no Brasil destacam-se Heritage e Autumn Bliss, ambas mais cultivadas no Rio Grande do Sul, com ênfase para Heritage, com a maior área comercial. Também registra-se o plantio da 'Batum', a mais cultivada no Sul de Minas Gerais (PAGOT, 2006). Outras cultivares como a Polana e Golden Bliss, do grupo das framboesas vermelhas e amarelas, respectivamente, podem ser citadas como opções embora a escassez de informações sobre suas características seja muito grande.

As principais cultivares de framboesa com potencial de exploração no Brasil são:

2.4.12 'Autumn Bliss'

Cultivar de hábito reflorescente ou bífero. Produz duas vezes por ano no mesmo ciclo, semelhante à 'Heritage', porém com maturação mais precoce. Embora os frutos sejam considerados grandes, de formato oval-cônico, com coloração vermelho escuro, de sabor agradável e não acentuado, apresentam baixa firmeza além de forte aderência ao receptáculo, o que faz com que esse cultivar não seja recomendado para o mercado de frutas frescas (ALCAYAGA, 2009). Esse cultivar já foi plantado no sul de Minas Gerais e na região de Caxias do Sul, RS, com resultados considerados bons (MARO,

2011). Na região de Caxias do Sul, os produtores preferem deixar a maior produção para a safra de outono, eliminando as hastes de um ano (RASEIRA et al., 2004).

2.4.13 ‘Batum’

Cultivar de baixa exigência de frio que teve uma boa adaptação no sul de Minas Gerais, mas do qual não se encontram maiores informações. A planta tem um hábito de crescimento similar à ‘Autumn Bliss’, é do tipo reflorescente, com frutos de formato oval (RASEIRA et al., 2004). Está amplamente difundido na Serra da Mantiqueira, porém não há relatos desse cultivar no exterior. Há desconfiança que se trate do cultivar Autumn Britten, que, no Brasil, tenha recebido pelos produtores o nome ‘Britten’ e posteriormente ‘Batum’(MARO, 2011). Apesar disso, é um excelente cultivar e possui boa adaptação em regiões de inverno ameno, com bom vigor, que se aumenta a cada ano de cultivo. Suas produções também são crescentes de um ano para outro.

2.4.14 ‘Polana’

Originária da Polônia e resultante do cruzamento entre o cultivar Heritage e Zeva Herbsternte, a framboeseira ‘Polana’ possui elevado vigor e bom rendimento. Produz bagas grandes, brilhantes, com drupetes coesos, conferindo aos frutos boa qualidade e excelente sabor (FISHER, 2009). Possui baixa produtividade nas condições sul mineira.

2.4.15 ‘Fall Gold’

Proveniente de uma mutação natural de um cultivar de framboeseira vermelha, esse cultivar produz bagas de coloração amarela bastante atrativa. Os frutos apresentam tamanho semelhante aos da ‘Heritage’ e possuem alto teor de sólidos solúveis, conferindo um sabor doce bem agradável (BOTANICAL ON LINE, 2012). Poucas são as informações sobre o cultivar Fall Gold na literatura, porém seu cultivo pode ser verificado em municípios situados no entorno da Serra da Mantiqueira, onde é relatada a boa aceitação dos frutos pelos consumidores, confirmada pelos lucrativos preços pagos aos produtores (MARO, 2011). Os frutos são delicados, necessitando, principalmente nas semanas onde as precipitações são superiores, redobrar os cuidados na operação da colheita e manuseio de seus frutos.

2.4.16 Framboeseira negra

Nativa do Himalaia e dispersa por toda a Mata Atlântica e Serra da Mantiqueira, *Rubus niveus*, também conhecida como ‘raspberry-de-mysore’ e ‘raspberry-do-morro’, destaca-se pelas características nutricionais de seus frutos, que contém mais que o dobro da quantidade de compostos nutricionais apresentada pela amora-preta (*Rubus* spp.) e a framboesa vermelha (*Rubus idaeus*) (PARMAR; KAUSHAL, 1982). Encontra-se o cultivo doméstico desta framboeseira na Alta Mantiqueira, sendo o cultivo comercial ainda muito pouco expressivo. Desses cultivos, as frutas são destinadas à produção de geléias caseiras, que são comercializadas entre os turistas que visitam a região, principalmente em Campos do Jordão (RASEIRA et al., 2004). Henderson (2011) a descreve como arbusto que pode chegar a dois metros de altura, de porte ereto e com espinhos bem definidos, produtora de frutas pequenas com muitos drupetes, agrupadas em "cachos" compactos. Lorenzi et al. (2006) descreveram os frutos da framboeseira negra como sendo do tipo agregado, globoso-achatado, carnoso, com muitas sementes pequenas e de sabor adocicado muito agradável.

2.4.17 ‘Boysenberry’

Trata-se de um híbrido interespecífico entre amoreira-preta e framboeseira vermelha cujos parentais são *Rubus loganbaccus* e *Rubus baileyanus* Britt (McGHIE; ROWAN; EDWARDS, 2006). Inúmeros são os estudos sobre o efeito terapêutico destes frutos na dieta humana. Os frutos são reconhecidos como fontes de compostos fenólicos (FURUUCHI et al., 2011) e podem ser consumidos de diferentes formas. Quanto à aparência, os frutos se assemelham aos da amoreira-preta, porém com coloração peculiar bastante atrativa, apresentando tonalidade vinho brilhante (MARO, 2011).

2.5 PODA DAS PLANTAS DE AMOREIRA-PRETA

Alguns aspectos do sistema de produção da amoreira-preta devem ser observados com rigor para garantir um bom desenvolvimento das plantas assim como uma boa produtividade, sendo a poda um desses pontos de suma importância (RASEIRA et al., 1996).

Em fruticultura, a poda tem por finalidade formar a estrutura da planta para obtenção de colheitas regulares, sem a incidência de alternâncias de safra, remover ramos mal localizados e com problemas fitossanitários e melhorar a qualidade dos frutos, acompanhando a planta desde a sua origem até a decrepitude (INGLÊS de SOUZA, 2005; SIMÃO, 1998).

Segundo Simão (1998), esse procedimento é dividido em poda de formação, que visa deixar a planta com a conformação desejada pelo fruticultor, compatível com o método de exploração e a poda de frutificação, que se inicia após a copa estar completamente formada.

As coroas e sistemas radiculares de amoreiras-preta vivem por muitos anos, podendo surgir hastes novas da coroa a cada ano, e vivem durante um ou dois anos, sendo que, durante o primeiro ano as hastes crescem à altura desejada e devem ser raleadas, deixando apenas quatro hastes por planta, considerada uma boa densidade para a primeira produção e no segundo estas hastes produzem frutos. No outono ou inverno, essas quatro hastes são tutoradas nos arames e despontadas a 20 cm acima do mesmo. Na primavera seguinte, essas hastes florescem e produzem a primeira colheita, que ocorre de novembro a janeiro. Ainda na primavera, emergem do solo novas hastes que crescem ultrapassando os arames de sustentação e, então, devem ser despontadas (poda de verão) a 30 cm acima do arame, com o objetivo de forçar a emissão de ramos laterais, que produzirão no próximo ano. Logo após a colheita, as quatro primeiras hastes devem ser podadas ao nível do solo e retiradas do pomar, deixando espaço para as hastes novas despontadas se desenvolverem até o final do verão, início do outono. A poda de inverno é realizada, encurtando todos os galhos laterais a 30-40 cm, com o objetivo de organizar o espaço na linha e distribuir melhor a frutificação. Junto com essa poda de inverno, realiza-se uma seleção das hastes mais vigorosas, eliminando-se o excesso. Também pode-se inclinar a haste para desenvolver brotos laterais. as frutas serão maiores e de melhor qualidade quando as hastes são podadas (PEREIRA, 2008; GRANDALL, 1995; PAGOT et al., 2007).

Uma poda de limpeza é realizada no verão e consiste na eliminação dos ramos que produziram durante o ano, cortando-os rente ao solo, além da poda de desponte das hastes do ano, a uma altura de 1,00 a 1,20 m, para forçar as brotações laterais (ramos de produção para a safra seguinte) (RASEIRA et al., 1996; GRANDALL, 1995).

Para facilitar a colheita, algumas hastes novas podem precisar ser removidas completamente durante o inverno, melhorando também a circulação de ar. Normalmente, deixa-se de 3 a 5 hastes por planta linear de fila em cultivares eretas e de 8 a 15 hastes em cultivares rasteiras. Se houver hastes mortas que frutificaram e não foram podadas no verão anterior, estas devem ser removidas no inverno. Hastes mortas podem abrigar doenças e pragas, assim esta prática deve ser realizada como precaução (GRANDALL, 1995).

Após a poda das hastes velhas, as novas são conduzidas para cima do suporte. Esse procedimento deve ser repetido a cada duas semanas ao longo da estação de crescimento para manter as hastes sob controle. Outra poda deve ser realizada no inverno, reduzindo-se as hastes primárias e secundárias (GONÇALVES et al., 2011; GRANDALL, 1995).

2.6 PRODUÇÃO DE MUDAS DE AMOREIRA-PRETA

Apesar de a literatura recomendar a utilização de estacas caulinares como fonte de material propagativo, coletadas em plantas durante a poda realizada no inverno (ANTUNES et al., 2000b), as estacas radiculares são uma excelente opção e também podem ser utilizadas na produção de mudas da amoreira-preta (ANTUNES, 2002). Podem também ser usados rebentos, brotações provenientes de estacas e cultura de tecidos (ANTUNES e RASEIRA, 2004; DIAS et al., 2011). A vantagem da utilização das estacas radiculares seria quanto ao manuseio, uma vez que a maioria das cultivares comerciais apresenta ramos dotados de espinhos, em números variados, o que onera e dificulta a operação de preparo das estacas.

Pelo fato de as plantas emitirem várias hastes durante a estação de crescimento vegetativo e haver excesso dessas hastes durante a poda de inverno, não haveria limitação quanto à coleta das estacas radiculares. Apesar disso, não há relatos na literatura sobre o potencial rizogênico das estacas radiculares da amoreira-preta, também não há relatos sobre o fato de haver ou não diferença entre o desempenho propagativo em relação às várias cultivares disponíveis no Brasil.

Já para as estacas caulinares, a diferença entre a capacidade de emissão de raízes adventícias é marcante. As amoreiras-pretas ‘Brazos’, ‘Guarani’, ‘Tupy’, ‘Caingangue’ e ‘Ébano’ possuem maior potencial rizogênico, enquanto ‘Comanche’ e ‘Cherokee’ apresentam resultados inferiores a 50% de enraizamento (ANTUNES et al., 2000b).

O enraizamento de estacas é influenciado pela auxina, embora esta não seja, a única substância envolvida. Na estaquia, a auxina natural produzida nas folhas e nas gemas, move-se naturalmente para a parte inferior da planta, aumentando a sua concentração na base do corte, junto com os açúcares e outras substâncias nutritivas. A formação de raízes é aparentemente dependente de um nível ótimo de auxina, em relação a estas substâncias. Em numerosas plantas, o enraizamento é grandemente aumentado pela adição de auxinas sintéticas (ZUFFELLATO-RIBAS e RODRIGUES, 2001).

O ácido indol butírico (AIB) é provavelmente o melhor regulador vegetal de uso geral, porque não é tóxico para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações, é bastante efetivo para um grande número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (PIRES; BIASI, 2003). Tratamentos com o ácido indol butírico promovem o aumento da porcentagem de enraizamento de estacas, aceleram a iniciação radicular, aumentam o número e qualidade de raízes produzidas e aumentam a uniformidade do enraizamento (FACHINELLO et al., 1995).

De acordo com Villa et al. (2003), o tratamento das estacas caulinares com AIB da amoreira-preta ‘Brazos’ desfavoreceu o enraizamento das estacas. Maia e Botelho (2008) trabalharam com estacas lenhosas de amoreira-preta tratadas com 2.000 mg L⁻¹ de IBA durante dez segundos e conseguiram porcentagem de enraizamento de 60%. Moreira et al. (2008) encontraram resposta nula tratando o mesmo material na concentração de 3.000 mg L⁻¹ de IBA por 15 segundos. Augusto et al. (2006) observaram alta porcentagem de enraizamento de estacas, mesmo quando não tratadas com AIB. De forma semelhante, Dantas et al. (2000) encontraram o melhor enraizamento da amoreira-preta cv. Caingangue no meio de cultura sem a auxina ANA (ácido naftalenoacético). Segundo Assis e Teixeira (1998), há várias evidências de que a formação de raízes é geneticamente controlada, pois há bastante variação entre espécies e mesmo entre clones.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCAYAGA, C. G. M. Principales variedades de frambueso en Chile. In: ALCAYAGA, C. G. M. et al. (Ed.). Aspectos relevantes en la producción de frambuesa (*Rubus idaeus* L.). **Boletín INIA**, Raihuen, n.192, p. 27–34, 2009.

ANTUNES, L. E. C. **Aspectos fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de amoreira-preta (*Rubus* spp.) no sul de Minas Gerais**. 1999. 129 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.

ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M.A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.1, p.89-95, 2000a.

ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000b.

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documentos, 122).

ASSIS, T. F.; TEIXEIRA, S. L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa CNPH, 1998. v.1, p. 261- 296.

AUGUSTO, C. S. S.; BIASI, L. A.; TELLES, C. A. Enraizamento e aclimatização de plantas micropropagadas de amoreira-preta cv. Brazos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 473-476, 2006.

BARBOSA, W.; CHAGAS, E. A.; POMMER, C. V.; PIO, R. Advances in Low-Chilling Peach Breeding at Instituto Agronômico, São Paulo State, Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 872, p. 147-150, 2010.

BASSOLS, M. do C. M.; MOORE, J. N. 'Ébano' thornless blackberry. **HortScience**, Alexandria, v. 16, n. 5, p. 686-687, 1981a.

BASSOLS, M. do C.; MOORE, J.N. '**Ébano**' primeira cultivar de amoreira-preta sem espinhos lançada no Brasil. Pelotas: EMBRAPA UEPAE de Cascata, 1981b. 16p. (EMBRAPA Doc., 2).

BOTANICAL ON LINE. **The cultivation of raspberries (*Rubus idaeus*)**. 2012. Disponível em: <<http://www.botanical-online.com/english/raspberriesflora.htm>>. Acesso em: 23 jan. 2012.

CLARK, J. R.; MOORE, J.N.; LOPEZ-MEDINA, J.; FINN, C.; PERKINS-VEAZIE, P. 'Prime-Jan' ('APF 8') and 'Prime-Jim' (APF 12') primocane fruiting blackberry. **Hortscience**, v. 40, n. 5, p. 852-855, 2005.

CLARK, J. R. Blackberry: World production and perspectives. 3º Simpósio, nacional do morango e 2º Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. **Anais/Palestras**, Pelotas, p. 11-16, 2006. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 167)

CLARK, J. R. Changing times for Eastern United States blackberries. **HortTechnology**, Alexandria, v.15, n. 3, p. 491-494, 2005.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. ed. Rev. e Ampl. Lavras, MG: UFLA, 2005. 785 p.

DANTAS, A. C. M.; CERETTA, M.; FORTES, G. R. L.; COUTINHO, E. F. Enraizamento *in vitro* da amoreira-preta (*Rubus* sp.), cultivar Caingangue. **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v. 3, n. 2, p. 123-130, 2000.

DAUBENY, H.A. Brambles In: JANICK, J.; MOORE, J. N. [Ed.] **Fruit Breeding**. New York: John Wiley & Sons, p. 109-190., 1996.

DIAS, J. P. T.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. IBA e carboidratos no enraizamento de brotações procedentes de estacas radiciais de *Rubus spp.* **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, p. 666-671, 2011.

DICKERSON, G. W.; **Blackberry Production in New Mexico**. Cooperative Extension Service College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. NMSU and the U.S. Department of Agriculture cooperating. Guide H-325, 8 p., July, 2000.

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

FISHER, P. **Raspberry varieties for ontario**. Disponível em: <<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/rasparvarc.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Disponível em: <[http:// faostat.fao.org/](http://faostat.fao.org/)>. Acesso em: 29 ago. 2011.

FURUUCHI, R. et al. Identification and quantification of short oligomeric proanthocyanidins and other polyphenols in *boysenberry* seeds and juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 59, p. 3738 - 3746, 2011.

GONÇALVES, E. D.; ZAMBON, C. R.; SILVA, D. F.; SILVA, L. F. O.; PIO, R.; ALVARENGA, A. A. **Implantação, manejo e pós-colheita da amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011a. 5 p.

GONÇALVES, E. D.; PIO, R.; CAPRONI, C. M.; ZAMBON, C. R.; SILVA, L. F. O.; ALVARENGA, A. A. **Implantação, cultivo e pós-colheita de framboesa no Sul de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011b. 5 p.

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

HENDERSON, L. Rubus species: brambles, blackberries and others. **Sapia News**, South África, n. 19, p. 1-9, 2011.

INFOAGRO. **El cultivo del frambueso**. Madrid, 2005. Disponível em: <http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/frambueso.htm>. Acesso em: 22 dez. 2011.

INGLEZ de SOUSA, J. S. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel, 2005.

ISMAEL, R. V. Aspectos técnicos e comerciais das frutas vermelhas com ênfase ao agroturismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: SBF, 2008. 1 CD ROM.

LILA, M. A.; RASKIN, I. Health-related interactions of phytochemicals. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 70, n. 1, p. 20-27, 2005.

- LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da Flora, 2006. 640 p.
- MAAS, J.L.; GALLETTA, G.J.; STONER, G.D. Ellagic acid, an anticarcinogen in fruits, especially in strawberry: a review. **HortScience**, v.26, n.1, p.10-14. 1991a.
- MAAS, J.L.; WANG, S.Y.; GALLETTA, G.J. Evaluation of strawberry cultivars for ellagic acid content. **HortScience**, v.26, n.1, p.66-68. 1991b.
- MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V. Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, 2008, p. 323-330.
- MARO, L. A. C. **Fenologia das plantas, qualidade pós-colheita e conservação de framboesas**. 2011. 137 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- McGHIE, T. K.; ROWAN, D. R.; EDWARDS, P. J. Structural identification of two major anthocyanin components of *boysenberry* by NMR spectroscopy. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, n. 23, p. 8756-8761, 2006.
- MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M.; HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A.; VILLAR, L. Enraizamento de estacas de amoreira-preta utilizando polímeros hidroabsorvente e ácido indolbutírico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20 E ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008. Vitória. **Anais**.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: L. P. C. MORELLATO (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp/Fapesp, 1992, p. 112-140.
- MOORE, J.N.; BROWN, E.; SISTRUNK, W.A. 'Cherokee' blackberry. **HortScience**, Alexandria, v. 9, n. 3, p. 246, 1974
- MOORE, J.N. E SKIRVIN, R.M. **Blackberry management**. In: GALLETTA, G. J.; HIMEBRICK, D.G. (Ed.). Small fruit crop management. New Jersey: Prentice Hall, 1990. p. 214-244.
- NUNES, R. de P.; GONSALVES, R.S. (Coord.) **Novas cultivares**. Brasília : EMBRAPA, 1981. 64p. (Boletim n. 8).
- OLIVEIRA, P. B. **A planta de framboesa: morfologia e fisiologia**. Folhas de Divulgação Agro 556, nº 6, novembro, 2007.
- PAGOT, E. **Cultivo de pequenas frutas: amora-preta, framboesa e mirtilo**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2006. 41 p.

PAGOT, E.; SCHENEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, D. A. Cultivo da Amora-preta. **Circular Técnica**, 75. 2007.

PAGOT, E. Diagnóstico da produção e comercialização de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 2., 2004, Vacaria. **Anais ...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 9-18. (Documentos, 44).

PAGOT, E. Situação e perspectivas da produção de pequenas frutas: cenário da produção de pequenas frutas. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 4., 2010, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 216 p.

PARMAR, C.; KAUSHAL, M. K. *Rubus niveus*. In: _____. **Wild fruits**. New Delhi: Kalyani, 1982. p. 88-91.

PEREIRA, I. DOS S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade da amoreira-preta (*Rubus sp.*)**. 2008. 149f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

PLAZA, L. E. Producción de berries en Chile. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria. **Anais ...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 16-23. (Documentos, 37).

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Cultivo de pequenos frutos vermelhos e frutas de caroço em regiões tropicais e subtropicais (Minicurso). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20 Vitória, 2008. **Anais...** Vitória, 2008, CD-ROM.

RASEIRA, A.; SANTOS, A. M. dos; RASEIRA, M. do C. B. Caingangue, nova cultivar de amoreira-preta para consumo ‘in natura’. **HortiSul**, Pelotas, v. 2, n. 3, p. 11-12, 1992.

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação Botânica, Origem e Cultivares, In: Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta, Ed. ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B., Embrapa-CPACT, Pelotas, Junho, 2004, p. 15-28. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 122).

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M. dos; MADAIL, J. C. M. **Amora preta: cultivo e utilização**. (Circular Técnica 11), Pelotas: EMBRAPA. CNPFT, 20 p. 1984.

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M. dos; MADAIL, J. C. M. **Coleção Plantar - A Cultura da Amora-Preta**, Brasília: EMBRAPA SPI. v. 1, n. 33, 61p. 1996.

RODRIGUEZ, M. M.; JUAREZ, M. R. **El mercado mundial de la frambuesa y zarzamora**. 87 p. Chapingo, Mexico, diciembre, 1995.

SALGADO, J. M. O emprego de amora, framboesa, mirtilo e morango na redução do risco de doenças. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 33-36. (Documentos, 37).

SANTOS, A. M.; RASEIRA, M. do C. B. Lançamento de cultivares de amoreira-preta. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1988. Não paginado (Informativo 23).

SOUSA, M. B.; CURADO, T.; VASCONCELLOS, F. N.; TRIGO, M. J. **Framboesa: qualidade pós-colheita**. Folhas de Divulgação Agro 556, n° 1, novembro, 2007.

STRIK, B. C., CLARK, J. R., FINN, C. E., BAÑADOS, M. P. Worldwide Blackberry Production. **Horttechnology**, v. 17, n. 2, p. 205-213, 2007.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos**. Curitiba: UFPR, 2001.

WANG, S.Y.; MAAS, J.L.; PAYNE, J.A Ellagic acid content in small fruits mayhaws and other plants. **Journal small fruit and viticulture**, v.2, n.4, p.11-49, 1994.

WIELGOLASKI, F. E. Phenology in agriculture. In: LIETH, H. (Ed.). **Phenology and seasonality modeling**. London: Chapman & Hall, 1974. p. 369-381.

WANG, S. Y.; LIN, H. Antioxidant activity in leaves and fruit of blackberry, raspberry, and strawberry. **Hortscience**, Duke Street, v. 34, n. 3, p. 495, 1999.

WHITWORTH, J. **Blackberry and Raspberry Culture for the Home Garden**. Oklahoma Cooperative Extension Service, HLA-6215-4, Disponível em: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1035/HLA-6215web.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2011.

WU, X. et al. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 52, p. 4026-4037, 2004.

YURI, H.M. **Gestão de risco de granizo pelo seguro e outras alternativas**: estudo de caso em pomares de maçã de Santa Catarina. 2003. 145p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

3 CAPÍTULO 1. ENRAIZAMENTO DE ESTACAS CAULINARES E RADICULARES DE CULTIVARES DE AMOREIRA-PRETA COLETADAS EM DIFERENTES ÉPOCAS, ARMAZENADAS A FRIO E TRATADAS COM AIB

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas caulinares e radiculares de cultivares de amoreira-preta, coletadas em diferentes épocas, armazenadas a frio e tratadas com Ácido Indolbutírico (AIB). No primeiro experimento, estacas radiculares e caulinares da amoreira-preta ‘Tupy’ foram coletadas no momento da poda hiberna, realizada nas seguintes épocas: 07/06, 22/06, 08/07, 22/07, 06/08 e 20/08 de 2009. Já no segundo experimento, metade das estacas caulinares e radiculares da mesma cultivar foi armazenada a frio por 30 dias e a outra metade das estacas foi colocada diretamente para enraizar. Todas as estacas foram tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB): 1000, 2000, 3000 e 4000 mg L⁻¹ por 10 seg., além do controle composto somente por água. No terceiro experimento, foram coletadas estacas radiculares das cultivares ‘Choctaw’, ‘Ébano’, ‘Guarani’, ‘Arapaho’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Tupy’ e ‘Xavante’ na poda realizada no dia 22 de junho do ano seguinte. As estacas foram armazenadas a frio por 30 dias e não foi realizado tratamento com AIB. Em ambos os experimentos, as estacas caulinares foram enterradas 2/3 de seu comprimento na posição vertical e as estacas radiculares foram totalmente imersas na posição horizontal, utilizando a vermiculita de grânulos finos como substrato, em telado com sombreamento de 50%. Após 90 dias, pode-se concluir que as estacas radiculares apresentam melhores resultados, devendo ser armazenadas a frio e não tratadas com AIB, mas há diferença do potencial propagativo entre as cultivares de amoreira-preta.

Palavras-chave: *Rubus* spp., propagação, ácido indolbutírico.

ABSTRACT

The objective of the present research was to quantify the rizogenic potential of stems and root cuttings of blackberry cultivars, collected in different times, cold storage and treated

with indolbutyric acid. In the first experiment, roots and stems cuttings of ‘Tupy’ blackberry were collected close to its hibernal prune and accomplished in the following times: 07/06, 22/06, 08/07, 22/07, 06/08 and 20/08 of 2009. Already in the second experiment, half of the stems and roots cuttings of ‘Tupy’ blackberry were submitted to cold storage for 30 days and the other amount of cuttings were placed directly for rooting. The whole cuttings were treated with different concentrations of indolbutyric acid (IBA): 1000, 2000, 3000 and 4000 mg L⁻¹ for 10 seconds, and control only for water. In the third experiment, roots cuttings of ‘Choctaw’, ‘Ébano’, ‘Guarani’, ‘Arapaho’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Tupy’ and ‘Xavante’ blackberry cultivars were collected in the pruning accomplished in June 22 of the following year. The cuttings were cold storage for 30 days and treatment was not accomplished with IBA. In both experiments, the stems cuttings were buried 2/3 of its length in the vertical position and the roots cuttings were totally immersed in the horizontal position, using vermiculita as substrate, in greenhouse with 50% of light. After 90 days, it can be concluded that the roots cuttings presents better results, owing cold storage and without IBA, but there is difference of propagation potential among blackberry cultivars.

Key words: *Rubus* spp., propagation, indolbutyric acid.

3.1 INTRODUÇÃO

O consumo da amora-preta (*Rubus* spp.) vem aumentando paulatinamente nos últimos anos devido às características intrínsecas de seus frutos, considerado uma fonte natural rica em antioxidantes e pigmentos (FERREIRA et al., 2010). O cultivo dessa frutífera no Brasil encontra-se em franca expansão, com resultados promissores em sistema de cultivo agroecológico (ANTUNES et al., 2010). O crescimento dos cultivos brasileiros deve-se também ao custo de implantação e manutenção dos pomares serem relativamente baixos, quando comparado com outras frutíferas perenes cultivadas, evidenciando que essa atividade pode ser mais uma alternativa de renda para agricultura familiar (ATTILIO et al., 2009).

Apesar da literatura recomendar a utilização de estacas caulinares como fonte de material propagativo, coletadas em plantas durante a poda realizada no inverno (ANTUNES et al., 2000), as estacas radiculares são uma excelente opção e também podem ser utilizadas na produção de mudas da amoreira-preta (ANTUNES, 2002). A vantagem da utilização das

estacas radiculares seria quanto ao manuseio, uma vez que a maioria das cultivares comerciais apresenta ramos dotados de espinhos, em números variados, o que onera e dificulta a operação de preparo das estacas.

Pelo fato de as plantas emitirem várias hastes durante a estação de crescimento vegetativo e haver excesso dessas hastes durante a poda de inverno, não haveria limitação quanto à coleta das estacas radiculares. Apesar disso, não há relatos na literatura sobre o potencial rizogênico das estacas radiculares da amoreira-preta. Também não há relatos sobre o fato de haver ou não diferença entre o desempenho propagativo em relação às várias cultivares disponíveis no Brasil. Já para as estacas caulinares, a diferença entre a capacidade de emissão de raízes adventícias é marcante. As amoreiras-pretas ‘Brazos’, ‘Guarani’, ‘Tupy’, ‘Caingangue’ e ‘Ébano’ possuem maior potencial rizogênico, enquanto ‘Comanche’ e ‘Cherokee’ apresentam resultados inferiores a 50% de enraizamento (ANTUNES et al., 2000).

Pode se aproveitar os materiais descartados da poda (ramos) para se confeccionar estacas. Porém, pode ocorrer diferença do potencial rizogênico das estacas em detrimento da época em que as estacas são coletadas em função da época de poda, frente à mobilização dos fotoassimilados ocasionados devido ao mecanismo de dormência que as frutíferas de clima temperado possuem.

Existem algumas técnicas que são empregadas visando ao aumento da emissão de raízes em estacas caulinares e radiculares. Uma delas é o tratamento das estacas em soluções de ácido indolbutírico (AIB). Essa auxina sintética tem por finalidade aumentar a porcentagem de estacas enraizadas, antecipar a iniciação radicular, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e uniformizar o enraizamento (HAN et al., 2009). De acordo com Villa et al. (2003), o tratamento das estacas caulinares com AIB da amoreira-preta ‘Brazos’ desfavoreceu o enraizamento das estacas. Porém, esse resultado pode ser divergente em se tratando de estacas radiculares.

Outra técnica que pode ser utilizada é o armazenamento a frio, que possui como finalidade ausentar o material propagativo de luz (estiolamento) ou então suprir a necessidade de frio. O armazenamento auxilia na superação da endodormência das gemas e propicia aumento da emissão de brotações nas estacas (CELANT et al., 2010; SALIBE et al., 2010). Por sua vez, o estiolamento contribui para induzir a inibição do sistema enzimático AIA-oxidase, aumentando assim a ação da auxina natural AIA nas estacas (BIASI, 1996).

Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o enraizamento de estacas caulinares e radiculares de cultivares de amoreira-preta, coletadas em diferentes épocas, armazenadas a frio e tratadas com AIB.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados três experimentos, sendo os dois primeiros simultâneos e o terceiro utilizando os melhores tratamentos resultantes dos dois primeiros e que promoveram resultados superiores. As plantas se localizavam na Fazenda Experimental Antônio Carlos dos Santos Pessoa, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), no município de Marechal Cândido Rondon-PR.

Nos dois primeiros experimentos, foram coletadas estacas radiculares (padronizadas com 10 cm de comprimento e diâmetro ao redor de 8mm) e caulinares (estacas lenhosas sem folhas, padronizadas com 15cm de comprimento e diâmetro ao redor de 10mm, sendo efetuado um corte reto no ápice da estaca e outro em bisel na base) da amoreira-preta ‘Tupy’. No primeiro experimento, as estacas foram coletadas no momento da poda hiberna, realizada nas seguintes épocas: 07/06, 22/06, 08/07, 22/07, 06/08 e 20/08 de 2009. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, utilizando o esquema fatorial 2x6 (tipo de estaca e época de coleta), com quatro repetições e 10 estacas por parcela.

No segundo experimento, metade das estacas foi armazenada a frio por 30 dias (estacas embrulhadas em jornal umedecido e colocadas dentro de sacos plásticos vedados, em câmara tipo BOD a 4°C) e a outra metade das estacas foi colocada diretamente para enraizar. Todas as estacas foram tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (1000, 2000, 3000 e 4000 mg L⁻¹ por 10 segundos, além do controle composto somente por água). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, utilizando o esquema fatorial 2x2x5 (tipo de estaca, com e sem armazenamento e concentrações de AIB), com quatro repetições e 10 estacas por parcela.

Nos três experimentos, as estacas caulinares foram enterradas 2/3 de seu comprimento na posição vertical e as estacas radiculares foram totalmente imersas na posição horizontal, a 3cm de profundidade, em caixas plásticas preenchidas com vermiculita de grânulos finos,

localizadas dentro de telado com sombreamento de 50%. As estacas foram diariamente umedecidas manualmente com auxílio de regador e, ao final de 90 dias após o estaqueamento, foram mensuradas a porcentagem de formação de calos, de enraizamento, de brotação e o número médio de raízes emitidas da estaca.

No terceiro experimento, foram coletadas estacas radiculares das cultivares ‘Choctaw’, ‘Ébano’, ‘Guarani’, ‘Arapaho’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Tupy’ e ‘Xavante’ na poda realizada no dia 22 de junho de 2010. As estacas foram armazenadas a frio por 30 dias e, posteriormente, foram totalmente imersas na posição horizontal em caixas plásticas preenchidas com vermiculita de grânulos finos, em telado com sombreamento de 50%. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (cultivares), quatro repetições e 10 estacas por unidade experimental. Após 90 dias, foram mensuradas a porcentagem de formação de calos, de enraizamento, o número médio de raízes emitidas da estaca, a porcentagem de estacas brotadas e o comprimento médio das brotações.

Em ambos os experimentos, os fatores foram submetidos à análise de variância, as médias dos dados qualitativos comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, e os dados quantitativos submetidos à análise de regressão. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2008).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o primeiro experimento, houve interação entre os fatores tipo e época de coleta das estacas em todas as variáveis mensuradas, sendo que as estacas caulinares coletadas nas duas primeiras épocas e as estacas radiculares coletadas entre 22/06 e 06/08 apresentaram maior porcentagem de formação de calos (Tabela 1). No entanto, o maior enraizamento das estacas da amoreira-preta ‘Tupy’ ocorreu em estacas radiculares coletadas entre 22/06 e 22/07, com enraizamento variando entre 70% e 75%. Antes e após esse intervalo, o enraizamento das estacas foi inferior, principalmente na primeira época de coleta das estacas. Porém, na coleta do dia 22/06 foi que ocorreu a maior porcentagem de brotação das estacas radiculares (75%), as quais apresentaram resultados superiores em comparação às estacas caulinares (Tabela 1). Contudo, a emissão do maior número de raízes ocorreu nas estacas radiculares coletadas entre

22/07 a 06/08, com tendência de ser superior em relação às estacas radiculares coletadas em 22/06.

Tabela 1 - Porcentagem de estacas caulinares e radiculares com formação de calos, enraizadas, brotadas e número médio de raízes em amoreira-preta ‘Tupy’ coletadas em diferentes épocas durante o período hibernar. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.

Época de coleta das estacas	Variáveis analisadas/Tipo de estaca			
	Estacas caulinares	Estacas radiculares	Estacas caulinares	Estacas radiculares
	Estacas com formação de calos (%)		Estacas enraizadas (%)	
07 junho	85,0 Aa ⁽¹⁾	82,5 Ab	20,0 Ac	25,0 Ac
22 junho	100,0 Aa	100,0 Aa	15,0 Bc	70,0 Aa
08 julho	67,5 Bb	100,0 Aa	20,0 Bc	75,0 Aa
22 julho	67,5 Bb	97,5 Aa	50,0 Ba	72,5 Aa
06 agosto	55,0 Bb	92,5 Aa	37,5 Bb	60,0 Ab
20 agosto	32,5 Bc	80,0 Ab	20,0 Bc	56,7 Ab
CV (%)	8,7		15,9	
	Estacas brotadas (%)		Nº médio raízes	
07 junho	47,5 Aab	42,5 Ab	1,6 Bcd	3,9 Abc
22 junho	50,0 Bab	75,0 Aa	0,5 Bd	6,3 Aab
08 julho	60,0 Aab	55,0 Aab	6,5 Aa	4,6 Bbc
22 julho	67,5 Aa	60,0 Aab	6,7 Ba	8,9 Aa
06 agosto	40,0 Bbc	65,0 Aab	5,1 Bab	7,9 Aa
20 agosto	20,0 Bc	60,0 Aab	3,6 Abc	2,8 Ac
CV (%)	22,2		25,5	

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P≤0,05).

Pelo exposto, percebe-se que o enraizamento das estacas radiculares foi superior em comparação às estacas caulinares e que a porcentagem de enraizamento e brotação dessas estacas foi incrementada quando essas foram coletadas no início do período hibernar, nas condições subtropicais do Oeste paranaense. Isso pode estar relacionado ao fato de que, no início do período de repouso vegetativo, ocorre mobilização dos fotoassimilados para o sistema radicular, que auxiliam no enraizamento das estacas radiculares. Conforme relata HAN et al. (2009), reservas mais abundante de carboidratos correlacionam-se com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência das estacas.

No segundo experimento, não houve interação entre os fatores de armazenamento a frio e tipo de estacas nas avaliações realizadas, mas houve diferença quanto ao armazenamento a frio e com as concentrações de AIB, quanto as mensurações das porcentagens de formação de calos, de enraizamento e de brotação das estacas.

Estacas radiculares armazenadas a frio apresentaram maior porcentagem de formação de calos (100%), enraizamento (89,3%), brotação (91%) e número médio de raízes emitidas (13), em comparação às estacas caulinares (Tabela 2). Analisando os resultados obtidos, percebe-se que o armazenamento influenciou positivamente a rizogênese das estacas radiculares, já para as estacas caulinares o contrário ocorreu.

Tabela 2 - Porcentagem de estacas caulinares e radiculares com formação de calos, enraizadas, brotadas e número médio de raízes em amoreira-preta ‘Tupy’ armazenadas ou não a frio (4°C) por 30 dias. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.

Armazenamento das estacas a frio	Variáveis analisadas/Tipo de estaca			
	Estacas caulinares	Estacas radiculares	Estacas caulinares	Estacas radiculares
	Estacas com formação de calos (%)		Estacas enraizadas (%)	
Sem armazenamento	57,0 Ba ⁽¹⁾	87,5 Ab	40,0 Aa	68,5 Ab
Com armazenamento	28,5 Bb	100,0 Aa	18,5 Bb	89,3 Aa
CV (%)	7,8		14,0	
	Estacas brotadas (%)		Nº médio raízes	
Sem armazenamento	55,0 Aa	55,0 Ab	4,0 Aa	7,1 Ab
Com armazenamento	7,2 Bb	91,0 Aa	1,9 Bb	13,3 Aa
CV (%)	17,2		21,6	

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P≤0,05).

A qualidade do sistema radicular formado nas estacas radiculares da amoreira-preta ‘Tupy’ armazenada a frio por 30 dias e, posteriormente, colocada para enraizar, sem o tratamento com AIB, pode ser observada na figura 1. Percebe-se que houve elevada ramificação das raízes emitidas nas estacas radiculares quando essas foram armazenadas a frio (Figura 1B), em comparação às estacas radiculares que não passaram pelo armazenamento (Figura 1A).

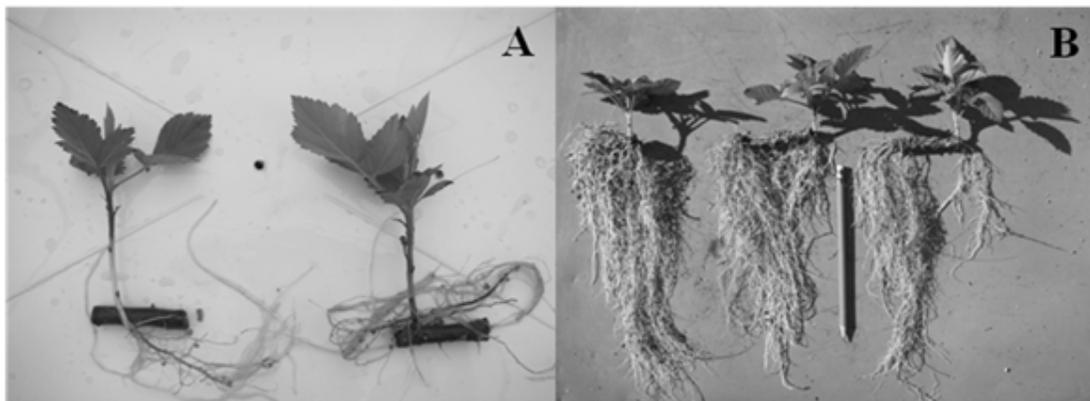


Figura 1 - Estacas radiculares da amoreira-preta ‘Tupy’ sem armazenamento (A) e armazenadas a frio por 30 dias e posteriormente colocada para enraizar, sem o tratamento com AIB. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.

Pelo exposto, o armazenamento a frio das estacas radiculares incrementou em 20,8% o enraizamento e 36% a brotação das estacas, além de proporcionar o aumento de mais de seis raízes emitidas (Tabela 2). Segundo Celant et al. (2010), a exposição das estacas a baixas temperaturas auxilia na superação da endodormência das gemas das estacas e na brotação. O armazenamento em baixas temperaturas ainda contribui para o aumento da emissão das raízes, pois o estiolamento das estacas aumenta a presença de compostos fenólicos, como o ácido clorogênico, floroglucinol, ácido caféico e catecol, inibidores da síntese da AIA-oxidase, aumentando assim a ação da auxina natural AIA nas estacas (BIASI, 1996).

Com o tratamento das estacas em concentrações crescentes de AIB, ocorreu redução linear da porcentagem de formação de calos, de enraizamento e de brotação das estacas (Figura 2). A não utilização do ácido indolbutírico propiciou 72% de formação de calos, 64% de estacas enraizadas e 59% de estacas brotadas. Esses resultados concordam com Villa et al. (2003), que constataram que o tratamento das estacas caulinares da amoreira-preta ‘Brazos’ desfavoreceu o enraizamento das estacas.

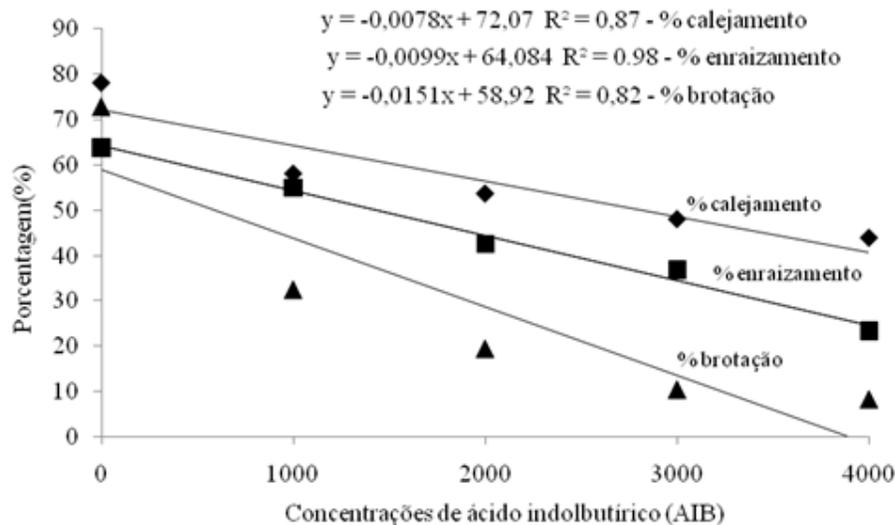


Figura 2 - Porcentagem de estacas com formação de calos, enraizadas e brotadas de amoreira-preta ‘Tupy’ tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.

Já no terceiro experimento, houve diferença estatística entre as cultivares de amoreira-preta em todas as mensurações realizadas. As estacas radiculares das amoreiras-pretas ‘Ébano’, ‘Arapaho’, ‘Comanche’ e ‘Tupy’ apresentaram mais de 97% de formação de calos (Tabela 3). Porém, dessas, somente as três últimas citadas apresentaram a maior emissão de raízes (entre 11 e 14 raízes, aproximadamente) e junto com ‘Caingangue’, apresentaram a maior porcentagem de estacas enraizadas.

Pelo exposto, percebe-se que há diferença no potencial rizogênico das estacas radiculares entre as cultivares de amoreira-preta. Esses resultados concordam com Antunes et al. (2000), que verificaram diferença no potencial rizogênico das estacas caulinares de amoreira-preta.

Para as mensurações relativas às brotações, as estacas radiculares das amoreiras-pretas ‘Brazos’, ‘Cherokee’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’ e ‘Tupy’ apresentaram a maior porcentagem de brotação, mas foi ‘Arapaho’, Cherokee’ e ‘Comanche’ que tiveram maior comprimento médio das brotações, acima de 13cm (Tabela 3). Acredita-se que as estacas dessas cultivares já possam ser plantadas a campo, decorridos os 90 dias de enraizamento, não necessitando ser transplantadas para sacolas plásticas para as mudas se desenvolverem antes no pré-plantio, uma vez que as brotações apresentam um comprimento satisfatório e as raízes emitidas das estacas ramificaram (Figura 1).

Tabela 3 - Porcentagem de estacas radiculares com formação de calos, enraizadas, número médio de raízes, porcentagem de estacas brotadas e comprimento médio das brotações em diferentes cultivares de amoreira-preta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Variáveis analisadas				
	Estacas com formação de calos (%)	Estacas enraizadas (%)	No médio raízes	Estacas brotadas (%)	Comprimento médio das brotações (cm)
Choctaw	81,0 b ⁽¹⁾	74,8 b	8,44 b	75,2 b	9,2 b
Ébano	96,9 a	18,7 c	3,56 c	73,7 b	5,8 c
Guarani	84,2 b	75,6 b	8,25 b	70,8 b	8,4 b
Arapaho	100,0 a	92,2 a	14,61 a	63,6 b	13,7 a
Brazos	35,0 d	55,0 b	4,51 c	100,0 a	9,1 b
Cherokee	57,5 c	65,0 b	6,49 c	82,5 a	13,3 a
Comanche	97,5 a	90,0 a	10,94 a	92,5 a	13,6 a
Caingangue	76,7 b	81,4 a	6,78 c	86,9 a	9,0 b
Tupy	100,0 a	95,0 a	12,77 a	90,0 a	10,3 b
Xavante	52,5 c	68,3 b	6,87 c	69,1 b	10,17 b
CV (%)	10,1	19,9	22,7	14,3	16,0

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P≤0,05).

3.4 CONCLUSÃO

- Estacas radiculares apresentaram maior potencial de enraizamento quando comparadas com estacas caulinares;
- Estacas coletadas no início do período hibernar apresentam maior enraizamento;
- O armazenamento a frio auxiliou no incremento do enraizamento e brotação das estacas;
- O tratamento com AIB desfavoreceu o enraizamento e a brotação das estacas;
- As estacas radiculares das cultivares ‘Arapaho’, ‘Comanche’ e ‘Tupy’ apresentam maior emissão de raízes e brotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p.1929-1933, 2010.

- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n.1, p.151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000.
- ATTILIO, L. B.; BOLIANI, A. C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1042-1047, 2009.
- BIASI, L. A. Emprego do estiolamento da propagação de plantas. **Ciência Rural**, v. 26, n. 2, p. 309-314, 1996.
- CELANT, V. M.; PIO, R.; CHAGAS, E. A.; ALVARENGA, A. A.; DALASTRA, I. M.; CAMPAGNOLO, M. A. Armazenamento a frio de ramos porta-borbulhas e métodos de enxertia de cultivares de marmeleiro. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, p. 20-24, 2010.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, D. S.; ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. Compostos bioativos presentes em amora-preta (*Rubus* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 664-674, 2010.
- HAN, H.; ZHANG, S.; SUN, X. A review on the molecular mechanism of plants rooting modulated by auxin. **African Journal of Biotechnology**, v.8, n.3, p.348-353, 2009.
- SALIBE, A. B.; BRAGA, G. C.; PIO, R.; TSUTSUMI, C. Y.; JANDREY, P. E.; ROSSOL, C. D.; FRÉZ, J. R. S.; SILVA, T. P. Enraizamento de estacas do porta-enxerto de videira 'VR 043-43' submetidas a estratificação, ácido indolbutírico e ácido bórico. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 617-622, 2010.
- VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.

4 CAPÍTULO 2. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE AMOREIRAS-PRETAS E VERMELHA NO OESTE PARANENSE

RESUMO

O cultivo de grãos no Paraná vem se tornando inviável em pequenas propriedades rurais. A fruticultura poderia viabilizar a exploração econômica nessas unidades produtivas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi quantificar a produção de cultivares de amoreiras-pretas e vermelha na região Oeste do Paraná. O trabalho foi realizado no município de Marechal Cândido Rondon, PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos e onze tratamentos (cultivares de amoreiras-pretas ‘Arapaho’, ‘Xavante’, ‘Ébano’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Choctaw’, ‘Tupy’, ‘Guarani’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’ e a amoreira-vermelha). Em cada parcela, constituída de cinco plantas úteis, foram coletados dados fenológicos e produtivos no ciclo de produção 2009/10 e 2010/11, além da quantificação físico-química dos frutos no último ciclo de produção. A maioria das cultivares apresentou ciclo produtivo superior a 90 dias, com colheitas se iniciando ao final de outubro e se estendendo até final de janeiro. ‘Brazos’ apresentou a maior produtividade estimada. As cultivares Brazos, Guarani e Tupy possibilitaram a produção de frutos de maior massa, sendo que a ‘Tupy’ apresentou bom equilíbrio entre os sólidos solúveis e acidez. A amoreira-vermelha apresentou elevada produção de frutos e demonstrou-se uma excelente opção para o processamento, devido à reduzida dimensão de seus frutos.

Palavras-chave: *Rubus* spp., *Rubus rosifolius*, fenologia, qualidade de frutos.

ABSTRACT

Grain cultivation of grains in Paraná has been becoming unviable on small farms. Fruit growing could make the economic exploration viable on these production units. So, the objective of the present work was to quantify the production of cultivars of black and redberry trees in the West region of Paraná. The work was conducted in the town of Marechal Cândido Rondon, PR, Brazil. The experimental design was in randomized blocks with four blocks and

twelve treatments (cultivars of blackberry trees ‘Arapaho’, ‘Xavante’, ‘Ébano’, ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Choctaw’, ‘Tupy’, ‘Guarani’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’ and the redberry tree). In each plot constituted of five useful plants, phenological and production data in the production cycle 2009/10 and 2010/11, in addition to the physicochemical quantification of the fruits in the last production cycle. Most of the cultivars presented production cycle longer than 90 days with the collection starting in late October and extending to late January. ‘Brazos’ presented the highest yield estimated. The Brazos, Guarani and Tupy cultivars enabled the production of higher mass fruits, that is, ‘Tupy’ presented good balance between the soluble solids and acidity. The red currant tree presented a high fruit yield and proved an excellent option for the procedure due to the reduced size of its fruits.

Key words: *Rubus* spp., *Rubus rosifolius*, phenology, fruit quality.

4.1 INTRODUÇÃO

A região Oeste do Estado do Paraná destaca-se pela produção da agricultura intensiva de grãos, como a soja, o milho e o trigo, que ocupam a maior parte da área plantada e, portanto, constituem a base da economia desta região. Porém, o monocultivo associado a problemas fitossanitários tem inviabilizado a exploração dessas culturas em pequenas propriedades rurais (FURLANETTO et al., 2010). Uma opção seria a inserção da fruticultura, onde alguns trabalhos já demonstraram o potencial da exploração da figueira (DALASTRA et al., 2009) e da videira (WERLE et al., 2008; SILVA et al., 2010). Alternativa visando à expansão da fruticultura na região seria o cultivo da amoreira-preta (*Rubus* spp.).

O interesse pelo consumo da amora-preta aumentou paulatinamente nos últimos anos, devido, em partes, a seus frutos possuírem quantidades expressivas de compostos fenólicos e carotenóides, que podem auxiliar no combate a doenças degenerativas (FERREIRA et al., 2010; JACQUES et al., 2010). Além desses compostos, podem-se destacar os pigmentos naturais, principalmente a antocianina, que confere uma coloração atraente no processamento de seus frutos, na confecção de produtos lácteos, geléias e doces em calda (ANTUNES, 2002). O cultivo dessa frutífera no Brasil encontra-se em franca expansão, com resultados promissores, inclusive em sistema de cultivo agroecológico (ANTUNES et al., 2010). O crescimento dos cultivos brasileiros deve-se também ao custo de implantação e manutenção dos

pomares serem relativamente baixos, quando comparado com outras frutíferas perenes cultivadas, evidenciando que essa atividade pode ser mais uma alternativa de renda para agricultura familiar (ATTILIO et al., 2009).

Por se tratar de uma frutífera caducifólia de clima temperado, as principais regiões produtoras de amora-preta encontram-se no Rio Grande do Sul. No entanto, novos plantios vêm sendo instalados em regiões subtropicais, a exemplo do planalto de Caldas, Minas Gerais, e nas terras altas da serra da Mantiqueira mineira e paulista (GONÇALVES et al., 2011).

Essa frutífera já demonstrou boa adaptação a região Oeste do Paraná, onde foram registrados 5.330 Kg ha⁻¹ e 6.500 Kg ha⁻¹ nos dois primeiros anos de cultivo com a cultivar Tupy (PIO et al., 2010). Antunes et al. (2006), realizando um ensaio de competição de cultivares de amoreira-preta no planalto de Caldas, MG, constataram que alguns cultivares apresentaram excelente desempenho produtivo, com produção de frutos superior a ‘Tupy’. Como cada cultivar apresenta peculiaridade quanto à necessidade térmica, pode ocorrer diferença entre o desempenho das cultivares nas diversas regiões de cultivo. Assim, a avaliação de outras cultivares potencialmente mais produtivas é de suma importância visando a expansão dos cultivos de amoreiras na região Oeste do Estado.

O objetivo do presente trabalho foi quantificar a produção de cultivares de amoreiras-pretas e vermelha na região Oeste do Paraná.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Marechal Cândido Rondon, PR, situado a 472 m de altitude, nos paralelos de 24°35’42” latitude Sul e 53°59’54” longitude oeste. De acordo com a divisão climática, a região possui o clima Cfa - zona subtropical úmida, mata pluvial, com temperatura média máxima anual de 28,5°C e mínima de 16,6°C. O solo da área experimental é do tipo Latossolo vermelho eutroférico, pertencente ao grande grupo Latossolo.

Mudas das cultivares de amoreiras-pretas sem espinhos ‘Arapaho’, ‘Xavante’ e ‘Ébano’, com espinhos ‘Comanche’, ‘Caingangue’, ‘Choctaw’, ‘Tupy’, ‘Guarani’, ‘Brazos’, ‘Cherokee’ e ainda a amora-vermelha (*Rubus rosifolius*), espécie nativa da serra da

Mantiqueira, foram produzidas segundo a metodologia de Villa et al. (2003) e foram plantadas à campo em novembro de 2008, em espaçamento 3,0 m x 0,5 m (densidade de 6.667 plantas por hectare), sendo as plantas conduzidas sob espaldeira simples de um fio em “T” (fios duplos paralelos), espaçados a 60 cm de distância e a 80 cm de altura do solo.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, contendo 11 tratamentos (cultivares), com quatro blocos e cinco plantas úteis por unidade experimental. As plantas foram cultivadas seguindo as recomendações de Gonçalves et al. (2011). No momento de cada poda, foram distribuídos cinco litros de esterco de curral curtido por metro linear, na projeção dos fios de arame. Durante a condução do experimento, foram realizadas quatro roçagens das plantas espontâneas em toda a área experimental, nos meses de junho, setembro e novembro de 2009 e 2010, além de duas aplicações de esterco de curral curtido (três litros por metro linear), uma em outubro e outra em dezembro, em cada ciclo de avaliação. Nos dois anos de cultivo, realizou-se análise do solo a fim de se detectar possíveis deficiências nutricionais e posteriormente aplicaram-se os corretivos e fertilizantes necessários (200g de Sulfato de Amônio divididos em duas aplicações; 100g de Superfosfato Simples; 100g de Cloreto de Cálcio e 150g de calcário por metro linear).

Nos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 os estádios fenológicos início da brotação (primeira brotação observada), início da floração (primeira flor aberta), término da floração (última flor aberta), duração da florada, início da colheita (primeiro fruto colhido) término da colheita (último fruto colhido) e duração da colheita, foram avaliados à partir da poda realizada em primeiro de abril nas plantas de amoreira-vermelha e cinco de julho nas cultivares de amoreira-preta, até o encerramento da colheita. As variáveis produtivas número de frutos por planta, massa fresca dos frutos (g), produção (g por planta) e produtividade estimada (kg ha^{-1}), nos dois ciclos produtivos, foram avaliadas de abril a janeiro. Os frutos coletados em cada colheita, que foi realizada a cada três dias, foram contados e pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica digital. Ao final do ciclo de produção somaram-se todas as massas registradas para a determinação da produção por planta e posteriormente calculou-se a produtividade estimada, multiplicando a produção pela densidade populacional (6.667 plantas por hectare). Foram coletadas as temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada para os meses de abril de 2009 a janeiro de 2011 (Figura 1).

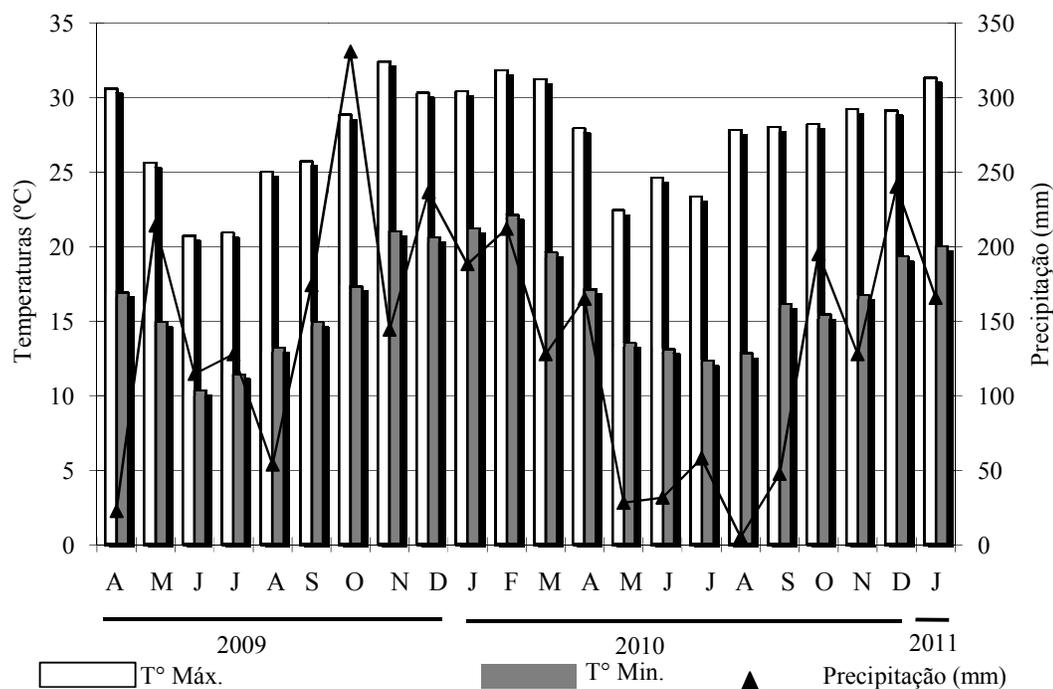


Figura 1 - Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de abril de 2009 a janeiro de 2011 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Durante a segunda a colheita para cada cultivar, no mês de dezembro de 2010, foram coletados 20 frutos por bloco, para a determinação das variáveis físicas (comprimento e diâmetro médio dos frutos, com auxílio de paquímetro digital) e variáveis químicas: acidez total titulável (obtida através da titulação das amostras com soluções de NaOH 0,1Mol L⁻¹ e expressa como porcentagem em ácido cítrico), sólidos solúveis totais (com auxílio de refratômetro portátil da marca ATAGO, modelo PAL-1, a temperatura de 20°C, com leitura expressa em °Brix) e a relação sólidos solúveis totais e acidez.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro. Para a análise estatística, foi utilizado o programa Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2008).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao início da brotação das plantas de amoreira-preta no primeiro ciclo produtivo (2009/10), a cultivar ‘Comanche’ foi a primeira que iniciou a brotação. ‘Cherokee’, ‘Brazos’, ‘Grarani’ e ‘Choctaw’ iniciaram a brotação na segunda quinzena de agosto e as demais na primeira quinzena de setembro (Tabela 1). Já no segundo ciclo produtivo, todas iniciaram a brotação na segunda quinzena de agosto, a exceção da ‘Brazos’, onde as brotações se iniciaram nove dias antes das demais. Acredita-se que no primeiro ano as plantas ainda eram jovens, motivo estes que ocasionou diferença entre o início das brotações das hastes em relação ao segundo ano produtivo. Esses resultados são importantes do ponto de vista da alocação das amoreiras-pretas em locais com condições climáticas similares ao Oeste do Paraná (Cfa - zona subtropical úmida), mas sem problemas com a incidência de geadas à partir da segunda quinzena de agosto, o que poderia acarretar a diminuição da produção frente aos danos ocasionados nas novas brotações.

Verificou-se que a floração das amoreiras-pretas se iniciou em setembro nos dois ciclos produtivos, a exceção das cultivares Brazos e Arapaho (Tabela 1). A duração da floração das plantas no segundo ciclo produtivo foi superior, uma vez que as plantas já não eram tão jovens, concordando com os resultados encontrados por Antunes et al. (2000), que também constataram que a duração da floração em plantas jovens é menor. Mas percebeu-se que a duração da floração da cultivar Ébano foi menor em relação às demais, em ambos os ciclos produtivos. O mesmo ocorreu com a duração da colheita, onde foram registrados apenas 38 dias no primeiro ciclo produtivo e 52 dias no segundo. Além do mais, essa cultivar foi a mais tardia, com produções concentradas entre dezembro e janeiro. O mesmo foi constatado no trabalho desenvolvido por Antunes et al. (2000) em Caldas, MG (clima Cwa - tropical de altitude). Já a colheita dos frutos nas demais cultivares se iniciou à partir da segunda quinzena de outubro e persistiu até a segunda quinzena de janeiro, com destaque para a cultivar Brazos, que apresentou a maior duração da colheita em ambos os ciclos produtivos.

Tabela 1 - Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de cultivares de amoreiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Ciclo produtivo 2009/10						
	IB	IF	TF	DF (dias)	IC	TC	DC (dias)
Amora-vermelha	15/04	08/05	28/10	173	23/06	01/12	161
Xavante	15/09	22/09	10/12	79	18/11	07/01	50
Tupy	12/09	29/09	02/01	95	26/11	26/01	61
Caingangue	04/09	20/09	02/01	104	26/11	29/01	64
Comanche	03/08	06/09	21/12	106	30/10	18/01	80
Cherokee	29/08	07/09	18/12	102	24/10	18/01	86
Brazos	18/08	07/09	20/11	74	15/10	24/12	101
Arapaho	04/09	11/09	10/12	90	06/11	09/01	64
Guarani	16/08	18/09	05/12	78	06/11	02/01	57
Ébano	14/09	03/11	03/01	61	19/12	26/01	38
Choctaw	25/08	02/10	06/12	65	29/11	04/01	42
	Ciclo produtivo 2010/11						
Amora-vermelha	10/03	25/03	28/11	248	10/05	10/01	245
Xavante	19/08	10/09	09/01	122	01/11	10/01	70
Tupy	21/08	15/09	08/01	116	01/11	24/01	84
Caingangue	20/08	01/09	08/01	130	18/10	24/01	98
Comanche	19/08	01/09	08/01	130	23/10	19/01	88
Cherokee	22/08	01/09	07/01	135	26/10	18/01	84
Brazos	10/08	18/08	08/01	143	16/10	24/01	100
Arapaho	19/08	24/08	07/01	138	26/10	12/01	90
Guarani	19/08	01/09	06/01	128	28/10	08/01	84
Ébano	19/08	06/10	12/01	98	03/12	24/01	52
Choctaw	20/08	04/09	09/01	128	25/10	08/01	87

Com relação ao desempenho da produção das cultivares de amoreira-preta, a maior produção de frutos no primeiro ciclo produtivo foi registrada com a cultivar Brazos (194 frutos). Apesar das cultivares Tupy e Guarani terem produzidos frutos de maior calibre, igualmente a ‘Brazos’, o número de frutos não foram suficientes para propiciarem a produtividade de 7.523,8 Kg ha⁻¹ registrada com a ‘Brazos’ (Tabela 2). Já no segundo ciclo produtivo, as cultivares Brazos e Guarani produziram maior número de frutos (493 e 476, respectivamente) e novamente essas duas, juntamente com a ‘Tupy’, produziram frutos de maior calibre (superior a cinco gramas). Conseqüentemente, a maior produção por planta ocorreu nas cultivares Guarani e Brazos, mas devido ao número de frutos e calibre

ligeiramente superior, a maior produtividade foi alcançada com a ‘Brazos’ (18.602,5 Kg ha⁻¹), seguida pela ‘Guarani’ (15.129,8 Kg ha⁻¹) e posteriormente pela ‘Tupy’, ‘Comanche’ e ‘Arapaho’, porém, com produtividade ao redor de 50% em relação ao obtidos com a ‘Brazos’.

Tabela 2 - Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 de plantas de cultivares de amoreiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Ciclo produtivo 2009/10			
	Nº frutos por planta	Massa fresca (g) por fruto	Produção por planta (g)	Produtividade estimada (Kg ha ⁻¹) ⁽²⁾
Amora-vermelha	366,9 a ⁽¹⁾	1,6 f	582,9 b	3.887,9 b
Xavante	4,7 f	2,0 e	9,4 f	62,2 f
Tupy	24,0 e	5,3 a	136,7 d	911,6 d
Caingangue	42,0 d	3,4 c	144,9 d	966,3 d
Comanche	77,6 c	3,5 c	277,6 c	1.851,7 c
Cherokee	23,3 e	2,5 d	60,6 e	404,3 e
Brazos	194,2 b	5,8 a	1.128,1 a	7.523,8 a
Arapaho	52,5 d	3,5 c	183,8 d	1.225,7 d
Guarani	76,6 c	5,3 a	412,4 b	2.750,2 c
Ébano	46,4 d	2,9 d	138,9 d	926,3 d
Choctaw	35,4 e	4,0 b	150,8 d	1.005,4 d
C.V. (%)	7,1	5,6	9,4	9,4
Ciclo produtivo 2010/11 ⁽¹⁾				
Amora-vermelha	1.136,5 a	1,4 g	1.709,3 b	11.395,9 c
Xavante	76,6 e	3,5 d	222,7 e	1.274,7 f
Tupy	307,9 c	5,5 a	1.596,9 b	10.647,0 c
Caingangue	164,2 d	3,4 e	516,0 d	3.440,3 e
Comanche	386,2 c	3,9 c	1.411,2 b	9.412,5 c
Cherokee	159,0 d	3,1 e	451,5 d	3.012,3 e
Brazos	492,8 b	5,7 a	2.780,2 a	18.602,5 a
Arapaho	246,0 d	3,6 d	817,6 c	5.451,3 d
Guarani	475,8 b	5,4 a	2.269,3 a	15.129,8 b
Ébano	89,8 e	2,8 f	214,0 e	1.427,2 f
Choctaw	396,0 c	4,3 b	1.580,4 b	11.395,9 c
C.V. (%)	6,3	5,4	7,9	7,9

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$). ⁽²⁾ Cálculo considerando espaçamento 3,0 m x 0,5 m, com a densidade de 6.667 plantas ha⁻¹.

Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram com o encontrado por Antunes et al. (2000), que também registraram maior produtividade com a cultivar Brazos, seguida da Guarani, em Caldas, MG. No entanto, Antunes et al. (2010) obtiveram apenas 2.794 Kg ha⁻¹ em plantas localizadas em Pelotas, RS, que possui a mesma classificação climática que o

município de Marechal Cândido Rondon, PR (Cfa - zona subtropical úmida). Acredita-se que essa diferença possa estar relacionada ao sistema de cultivo, uma vez que os autores citados realizaram a condução das plantas em sistema agroecológico.

Outras divergências foram registradas quanto à produção das cultivares de amoreira-preta ausentes de espinhos nas hastes. No presente trabalho foram registrada produtividade de 926,3 Kg ha⁻¹ no primeiro ciclo e 1.427,2 Kg ha⁻¹ no segundo ciclo com a cultivar 'Ébano', enquanto que Martins e Pedro Jr. (1999), em estudo realizado em Jundiá, SP (clima Cwa, mesotérmico de inverno seco, comumente chamado de tropical de altitude, segundo classificação de Köppen), registraram a produtividade de 1.720 Kg ha⁻¹ no primeiro ciclo e 2.893 Kg ha⁻¹ no segundo, com essa mesma cultivar. Broetto et al. (2009) registraram produtividade de 3.026 Kg ha⁻¹ no primeiro ciclo com a cultivar Xavante em Guarapuava, PR (clima Cfb, mesotérmico com inverno úmido) e no presente trabalho apenas 62,2 Kg ha⁻¹ e 1.274,7 Kg ha⁻¹ no segundo ciclo. Essas diferenças podem estar relacionadas as necessidades térmicas de cada cultivar, ou seja, a 'Xavante' possui maior desempenho produtivo em regiões mais frias e a 'Ébano' em regiões com inverno mais ameno.

Para a qualidade dos frutos produzidos entre as cultivares de amoreira-preta, as maiores dimensões (comprimento e diâmetro) foram registradas com a 'Brazos', seguida da 'Guarani' e 'Tupy' (Tabela 3). Esses resultados já eram esperados, uma vez que foram os frutos dessas cultivares que registraram maiores massas (Tabela 2). Frutos das cultivares Tupy e Caingangue apresentaram menor acidez, enquanto os frutos das demais cultivares demonstraram-se serem mais ácidos, a exceção dos frutos da cultivar Arapaho, que se ficou em uma faixa intermediária (Tabela 3). Quanto aos teores de sólidos solúveis, frutos das cultivares Tupy, Caingangue, Cherokee, Arapaho, Guarani e Choctaw registraram maiores índices, mas, devido a acidez dos frutos, a relação mais alta entre a concentração de sólidos solúveis totais e acidez foram obtidos com as cultivares Tupy e Caingangue (Tabela 3), sendo essas ideais para o consumo ao natural.

Tabela 3 - Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (STT, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2009/10 de plantas de cultivares de amoreiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Acidez	SST (°Brix)	Relação SST/Acidez
Amora-vermelha	18,0 d ⁽¹⁾	18,9 d	1,7 c	9,8 a	5,8 a
Xavante	16,6 e	17,3 e	2,3 a	8,6 b	3,7 c
Tupy	24,5 b	23,6 b	1,8 c	10,0 a	5,6 a
Caingangue	18,5 d	17,5 e	1,8 c	10,1 a	5,6 a
Comanche	21,5 c	20,9 c	2,4 a	8,6 b	3,6 c
Cherokee	17,5 d	18,5 d	2,2 a	9,2 a	4,2 b
Brazos	27,3 a	25,1 a	2,4 a	7,5 c	3,1 c
Arapaho	21,0 c	20,3 c	2,0 b	9,8 a	4,9 b
Guarani	25,2 b	24,2 b	2,3 a	10,4 a	4,5 b
Ébano	17,8 d	18,7 d	2,5 a	7,6 c	3,0 c
Choctaw	21,5 c	20,6 c	2,6 a	9,5 a	3,7 c
C.V. (%)	2,8	2,5	13,8	7,0	8,9

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Ressalta-se que pode ainda ocorrer variações nos teores dos compostos químicos em detrimento ao local onde são cultivadas, em razão das diferenças quanto a intensidade de radiação solar e amplitude térmica, que influenciam nas características organolépticas dos frutos de amora-preta (SIRIWOHARN et al., 2004; ALI et al., 2011), podendo ocorrer alguma divergência em outros locais de cultivo quanto aos teores de sólidos solúveis e acidez, em comparação aos resultados obtidos no presente trabalho.

Como as temperaturas durante a época de safra são muito elevadas nessa região (Figura 1) e os frutos da amoreira-preta são muito delicados e perecíveis (ANTUNES et al., 2003), as amoreiras-pretas ‘Brazos’ e ‘Guarani’ podem ser cultivadas no Oeste do Estado do Paraná, sendo sua produção destinada ao processamento para a confecção de doces, devido aos bons resultados de produtividade obtidos.

Outra opção visando a produção de doces no Oeste do Paraná, até mesmo em outras regiões, seria a utilização dos frutos da amoreira-vermelha (Figura 2). Essa espécie (*Rubus rosifolius*) nativa da serra da Mantiqueira (LORENZI et al., 2006), ainda não foi estudada, mas os resultados obtidos são promissores. A brotação das plantas se iniciou em abril no primeiro ciclo produtivo e em março no segundo, com duração da floração de 173 dias e 248 dias no segundo ciclo, onde o período de floração registrado variou entre final de março a

final de novembro e, conseqüentemente, a produção de frutos de maio a janeiro no segundo ciclo (duração de 245 dias) (Tabela 1). As plantas produziram 367 frutos no primeiro ciclo e 1.136,5 frutos no segundo ciclo, mas devido ao tamanho diminuto desses (massa média de 1,5 g e dimensões inferiores a 18 mm), a produção por planta registrada foi 582,9 g e 1.709,3 g, respectivamente, que propiciou uma produtividade de 11.395,9 Kg ha⁻¹ no segundo ciclo produtivo (Tabela 2). Ressalta-se ainda que os frutos possuem baixa acidez e alto teor de sólidos solúveis (Tabela 3). Explorar amoreira-vermelha.



Figura 2 – Amoreira-vermelha (*Rubus rosifolius*). Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

4.4 CONCLUSÕES

- A maioria das cultivares apresentaram ciclo produtivo superior a 90 dias, com colheitas se iniciando ao final de outubro e se estendendo até final de janeiro;
- As cultivares Brazos, Guarani e Tupy possibilitaram a produção de frutos de maior massa, porém a maior produtividade estimada foi registrada com a ‘Brazos’.
- ‘Tupy’ e ‘Cainguangue’ apresentaram bom equilíbrio entre os sólidos solúveis totais e a acidez.
- A amoreira-vermelha apresentou elevada produção de frutos e demonstrou-se uma excelente opção para o processamento, devido ao reduzida dimensão de seus frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, L.; SVENSSON, B.; ALSANIUS, B. W.; OLSSON, M. E. Late season harvest and storage of Rubus berries-major antioxidant and sugar levels. **Scientia Horticulturae**, v. 129, n. 3, p. 376-381, 2011.
- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p.1929-1933, 2010.
- ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R. GONÇALVES, E. D.; FRANZON, R. C. Produção extemporânea de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 430-434, 2006.
- ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J. D.; SOUZA, C. M. Conservação pós-colheita de frutos da amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 413-419, 2003.
- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000.
- ATTILIO, L. B.; BOLIANI, A. C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1042-1047, 2009.
- BROETTO, D.; BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; SANTOS R. P. Cultivo orgânico de amora-preta cv. Xavante em Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2208-2212, 2009.
- DALASTRA, I. M.; PIO, R.; CAMPAGNOLO, M. A.; DALASTRA, G. M.; CHAGAS, E. A.; GUIMARÃES, V. F. Épocas de poda na produção de figos verdes ‘Roxo de Valinhos’ em sistema orgânico na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 447-453, 2009.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, D. S.; ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. Compostos bioativos presentes em amora-preta (*Rubus spp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 664-674, 2010.
- FURLANETTO, C.; SEIFERT, K. E.; FENSTERSEIFER, C. E.; PAGE, E. C.; DAVI, J. J. S.; GRABOWSKI, M. M. S. Desenvolvimento das culturas de soja, milho e trigo cultivadas em áreas infestadas com o nematoide *Tubixaba tuxaua* no Oeste do Paraná. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, n. 5, p. 295-302, 2010.

GONÇALVES, E. D.; ZAMBON, C. R.; SILVA, D. F.; SILVA, L. F. O.; PIO, R.; ALVARENGA, A. A. **Implantação, manejo e pós-colheita da amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5 p.

JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; BARCIA, M. T.; ZAMBIAZI, R. C.; CHIM, J. F. Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. **Química Nova**, v. 33, n. 8, p. 1720-1725, 2010.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640 p.

MARTINS, F. P.; PEDRO JR., M. J. Influência da produtividade da amora-preta, cv. Ébano, em Jundiá. **Bragantia**, v. 58, n. 2, p. 317-321, 1999.

PIO, R.; CAMPAGNOLO, M. A.; BRAGA, G. C. Caracterização fenológica, produtiva e físico-química da amoreira-preta 'Tupy' sob diferentes épocas de poda em região subtropical. In: XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010, Natal-RN. **Anais... XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Natal: SBF, 2010. Cd-rom.

RASEIRA, M. do C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação Botânica, Origem e Cultivares, In: Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta, Ed. ANTUNES, L. C.; RASEIRA, M. do C. B., Embrapa-CPACT, Pelotas, Junho, 2004, p. 15-28. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 122).

SILVA, T.P.; PIO, R.; SALIBE, A. B.; DALASTRA, I. M.; STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J. Avaliação de porta-enxertos de videira em condições subtropicais. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 93-97, 2010.

SIRIWOHARN, T.; WROLSTAD, R. E.; FINN, C. E.; PEREIRA, C. B. Influence of cultivar, maturity, and sampling on blackberry (*Rubus* L. Hybrids) anthocyanins, polyphenolics and antioxidant properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 26, p. 8021-8030, 2004.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.

WERLE, T.; GUIMARÃES, V. F.; DALASTRA, I. M.; ECHER, M. M.; PIO, R. Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niagara Rosada' na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 20-24, 2008.

5 CAPÍTULO 3. DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS NO OESTE PARANENSE

RESUMO

O cultivo de grãos no Paraná vem se tornando inviável em pequenas propriedades rurais. A fruticultura poderia viabilizar a exploração econômica nessas unidades produtivas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi quantificar a produção de cultivares de framboesiras na região Oeste do Paraná. O trabalho foi realizado no município de Marechal Cândido Rondon, PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos e sete tratamentos (cultivares de framboesiras vermelhas ‘Heritage’, ‘Autumn Bliss’, ‘Batum’, ‘Polana’, da framboeseira amarela ‘Fall Gold’, da framboeseira negra e do híbrido entre amora e framboesa ‘Boysenberry’). Em cada parcela, constituída de cinco plantas úteis, foram coletados dados fenológicos e produtivos no ciclo de produção 2009/10 e 2010/11, além da quantificação físico-química dos frutos no primeiro ciclo de produção. As framboesiras *Rubus idaeus* não se adaptaram as condições climáticas do Oeste paranaense, que produziram uma quantidade pequena de frutos somente no primeiro ciclo produtivo. Por outro lado, a framboesa negra se demonstrou uma excelente opção de cultivo, com alta produtividade e qualidade de seus frutos.

Palavras-chave: *Rubus idaeus*, *Rubus niveus*, fenologia, qualidade de frutos.

ABSTRACT

The grain crop in Paraná state has become feasible on small farms. The fruit could enable the economic exploitation of these productive units. The objective of this study was to quantify the production of raspberry cultivars in western Paraná. The study was conducted in the Marechal Cândido Rondon, PR. The experimental design was randomized blocks with four blocks and seven treatments (red raspberry cultivars ‘Heritage’, ‘Autumn Bliss’, ‘Batum’, ‘Polana’, the yellow raspberry ‘Fall Gold’, the black raspberry and hybrid between raspberry and blackberry ‘Boysenberry’). In each plot, consisting of five useful plants,

phenological data were collected and productive in the production cycle 2009/10 and 2010/11, and quantification of physical chemistry in the first cycle of fruit production. The raspberry *Rubus idaeus* not adapted to the climatic conditions of West Paraná, which produced a small amount of fruit only in the first production cycle. On the other hand, the black raspberry is demonstrated excellent option for cultivation with high productivity and quality of its fruit.

Key words: *Rubus idaeus*, *Rubus niveus*, phenological and fruit quality.

5.1 INTRODUÇÃO

No contexto da produção de frutas de clima temperado, as pequenas frutas ainda são pouco expressivas, mas verificam-se avanços. As principais frutíferas representantes desse grupo são o morangueiro, a framboesa, a amora-preta e o mirtilo. A tendência é que ocorram aumento e diversificação do cultivo de frutas vermelhas, tendo este grande apelo e utilização no mercado brasileiro. Além disto, existe a perspectiva de aumento na procura para exportação destas frutas, visando a atender à entressafra do Hemisfério Norte (FACHINELLO et al., 2011).

O cultivo da framboeseira (*Rubus idaeus* L.) é restrito aos estados do Sudeste e Sul do Brasil. Esta é uma planta de clima temperado, que se adapta bem a baixas temperaturas e verões relativamente amenos (FIGUEIREDO et al., 2003). Segundo Parra-quezada (2007), a framboeseira vermelha ‘Autumn Bliss’ cultivada em regiões de clima frio pode chegar a produzir 7,39 t ha⁻¹. O cultivo de framboesas é uma opção para a fruticultura e até o momento não existem relatos sobre o desempenho produtivo de cultivares no Brasil.

Além da capacidade antioxidante e dos compostos bioativos presentes nos frutos de framboesas (ÇEKIÇ e ÖZGEN, 2010), a coloração é outro atributo importante quanto à qualidade dos frutos (SUM et al., 2010). Além das framboesas vermelhas a amarelas, comumente encontradas nas gôndolas das redes de comercialização, existe ainda a framboesa negra (*Rubus niveus* Thunberg), também conhecida como raspberry-de-mysore e raspberry-do-morro, que produzem frutos agregados de tamanho diminuto (2 a 5 gramas), com coloração púrpura a negra e se adapta bem nas regiões de inverno (PARMAR e KAUSHAL, 1982). Essa framboeseira destaca-se pelas características nutricionais de seus frutos, que contém mais de 230 mg 100g⁻¹ de antocianina total, mais que o dobro da quantidade

apresentada pela amora-preta (*Rubus* spp.) e a framboesa vermelha (MOYER et al., 2002; JIN et al., 2008). No Brasil, a framboeseira negra encontra-se dispersa por toda a Mata Atlântica e Serra da Mantiqueira (RASEIRA et al., 2004). Alguns pomares caseiros foram instalados na região de Campos do Jordão-SP e seus frutos são comercializados no comércio local turístico, principalmente para a confecção de geléias caseiras e sucos.

Existem outras frutíferas do gênero *Rubus* que possuem frutas com características químicas e produtivas similares, como o ‘Boysenberry’, um híbrido entre o ‘Marionberry’ (*Rubus ursinus* L.) e a framboesa vermelha. Existem plantações comerciais de ‘Boysenberry’ em Oregon e na Califórnia, nos Estados Unidos, na Nova Zelândia e mais recentemente no Chile (HALL e LANGFORD, 2008), além de alguns pequenos pomares localizados em Campos do Jordão-SP, destinados ao turismo rural e à confecção de geléias e sucos, comercializados no próprio município. Apesar da recente exploração comercial do ‘Boysenberry’, há carência de informações fitotécnicas sobre seu cultivo.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi quantificar o desempenho produtivo de cultivares de framboeseiras no Oeste paranaense.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Marechal Cândido Rondon, PR, situado a 472 m de altitude, nos paralelos de 24°35’42” latitude Sul e 53°59’54” longitude oeste. De acordo com a divisão climática, a região possui o clima Cfa - zona subtropical úmida, mata pluvial, com temperatura média máxima anual de 28,5°C e mínima de 16,6°C. O solo da área experimental é do tipo Latossolo vermelho eutroférico, pertencente ao grande grupo Latossolo (MAACK, 1981).

Mudas das cultivares de framboeseiras vermelhas (*Rubus idaeus*) ‘Heritage’, ‘Autumn Bliss’, ‘Batum’, ‘Polana, da framboeseira amarela ‘Fall Gold’, da framboeseira negra (*Rubus niveus*) e do híbrido entre amora e framboesa ‘Boysenberry’, foram produzidas segundo a metodologia de Villa et al. (2003) e foram levadas à campo em novembro de 2008, em espaçamento 3,0 m x 0,5 m (densidade de 6.667 plantas por hectare), sendo as plantas conduzidas sob espaldeira simples de dois fios em “T” (fios duplos paralelos), espaçados a 60 cm de distância e a 60 e 120 cm de altura do solo.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, contendo sete tratamentos (cultivares), com quatro blocos e cinco plantas úteis por unidade experimental. As plantas foram cultivadas seguindo as recomendações de Gonçalves et al. (2011). No momento de cada poda, foram distribuídos cinco litros de esterco de curral curtido por metro linear, na projeção dos fios de arame. Durante a condução do experimento, foram realizadas quatro roçagens das plantas espontâneas em toda a área experimental, nos meses de junho, setembro e novembro de 2009 e 2010, além de duas aplicações de esterco de curral curtido (três litros por metro linear), uma em outubro e outra em dezembro, em cada ciclo de avaliação. Nos dois anos de cultivo, realizou-se análise do solo a fim de se detectar possíveis deficiências nutricionais e posteriormente aplicaram-se os corretivos e fertilizantes necessários (200g de Sulfato de Amônio divididos em duas aplicações; 100g de Superfosfato Simples; 100g de Cloreto de Cálcio e 150g de calcário por metro linear).

Nos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 os estádios fenológicos início da brotação (primeira brotação observada), início da floração (primeira flor aberta), término da floração (última flor aberta), duração da florada, início da colheita (primeiro fruto colhido) término da colheita (último fruto colhido) e duração da colheita, foram avaliados à partir da poda realizada em 15 de junho, até o encerramento da colheita. As variáveis produtivas número de frutos por planta, massa fresca dos frutos (g), produção (g por planta) e produtividade estimada (kg ha^{-1}), nos dois ciclos produtivos, foram avaliadas de julho até maio no primeiro ciclo e até fevereiro no segundo ciclo produtivo. Os frutos coletados em cada colheita, que foi realizada a cada três dias, foram contados e pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica digital. Ao final do ciclo de produção somaram-se todas as massas registradas para a determinação da produção por planta e posteriormente calculou-se a produtividade estimada, multiplicando a produção pela densidade populacional (6.667 plantas por hectare). Foram coletadas as temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada para os meses de junho de 2009 a fevereiro de 2011 (Figura 1).

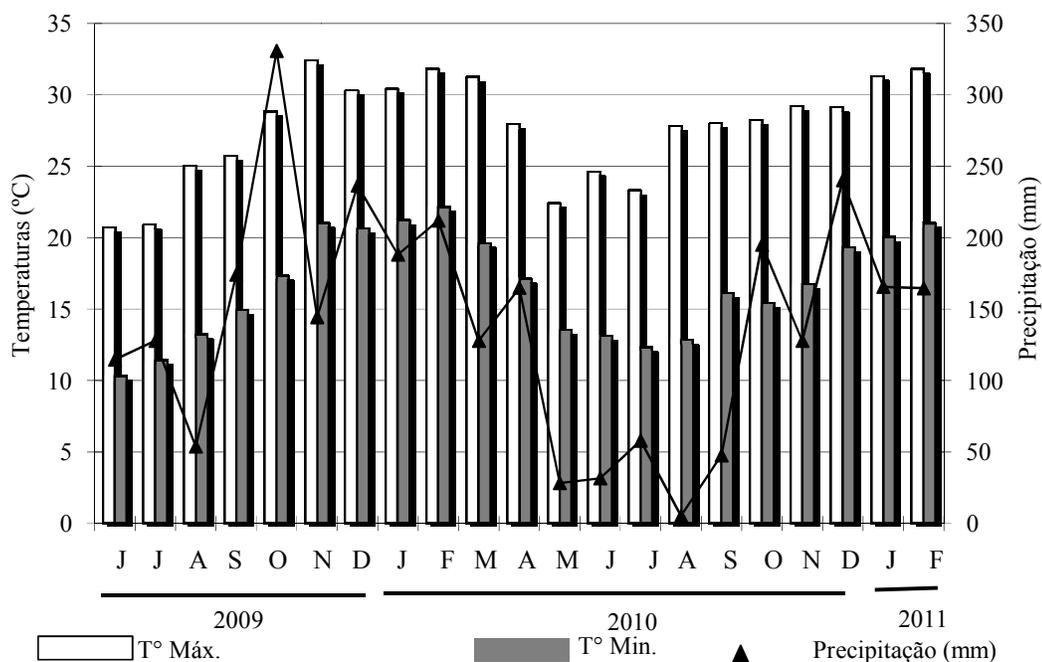


Figura 1 - Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de abril de 2009 a janeiro de 2011 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Durante a segunda colheita para cada cultivar, no mês de dezembro de 2010, foram coletados 20 frutos por bloco, para a determinação das variáveis físicas (comprimento e diâmetro médio dos frutos, com auxílio de paquímetro digital) e variáveis químicas: acidez total titulável (obtida através da titulação das amostras com soluções de NaOH 0,1 mol L⁻¹ e expressa como porcentagem em ácido cítrico), sólidos solúveis totais (com auxílio de refratômetro portátil da marca ATAGO, modelo PAL-1, a temperatura de 20°C, com leitura expressa em °Brix) e a relação sólidos solúveis totais e acidez.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro. Para a análise estatística, foi utilizado o programa Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2008).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da brotação das plantas de framboesa negra no primeiro ciclo se iniciou em julho, ao passo que as framboeseiras vermelhas na segunda quinzena de agosto, o ‘Boysenberry’ no início de setembro e a framboeseira amarela somente no final da primeira quinzena de setembro (Tabela 1). Após 17 dias se iniciou o florescimento nas framboeseiras negras, que se encerrou somente no início de dezembro, com duração do florescimento totalizando 136 dias. Apesar do ‘Boysenberry’ possuir como um dos progenitores a framboeseira, comportou-se como as amoras-pretas, com período de floração entre outubro e dezembro, concordando com os resultados obtidos por Antunes et al. (2000).

Tabela 1 - Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de cultivares de framboeseiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Ciclo produtivo 2009/10						
	IB	IF	TF	DF (dias)	IC	TC	DC (dias)
Negra	01/07	18/07	01/12	136	19/08	19/12	122
Boysenberry	03/09	04/10	23/12	80	02/11	22/01	81
Heritage	14/08	25/08	28/04	246	23/09	15/05	234
Autumn Bliss	14/08	25/08	29/04	247	28/09	15/05	229
Batum	13/08	14/09	27/04	225	10/09	15/05	247
Polana	13/08	19/09	29/04	222	16/10	15/05	211
Fall Gold	14/09	25/02	02/05	66	01/04	15/05	44
Ciclo produtivo 2010/11							
Negra	08/05	12/05	05/02	269	14/07	28/02	229
Boysenberry	20/08	30/08	01/01	124	23/10	30/01	99

As demais framboeseiras iniciaram o florescimento no final de agosto, que persistiu até o final de abril. Porém, a duração do período de florescimento foi muito diminuta na framboeseira amarela ‘Fall Gold’, que iniciou o florescimento somente no final de fevereiro e se estendeu até o final da segunda quinzena de maio (Tabela 1). Isso evidencia a falta de adaptação dessa cultivar as condições climáticas do Oeste do Paraná. Porém, ao final do inverno, todas as cultivares de framboesas vermelhas e inclusive a ‘Fall Gold’, não imitaram brotações laterais e novos rebentos do sistema radicular. Como todas as framboesas *Rubus idaeus* não vieram a brotar e conseqüentemente florescer, pode-se afirmar que essa espécie

não é adaptada em regiões similares onde foi realizado o trabalho. Apesar das temperaturas registradas durante o inverno serem baixas e suficientes para o acúmulo de frio necessário para as framboeseiras, segundo Gonçalves et al. (2011), ocorreu incidência de temperaturas elevadas durante o verão e outono no primeiro ciclo de avaliação, além de um longo período com baixa precipitação, registrada entre os meses de maio a setembro (Figura 1). Em condições de inverno ameno, as cultivares oriundas de regiões de clima temperado, como a macieira, podem apresentar grande variabilidade quanto ao período de floração de um ciclo para outro (PETRI et al., 2008), em razão a instabilidade térmica durante o período hibernal, características de regiões subtropicais (BETTIOL NETO et al., 2011).

No entanto, a framboeseira negra e o 'Boysenberry' mostraram boa adaptação as condições do Oeste paranaense. As plantas iniciaram a brotação e o florescimento anteriormente ao primeiro ciclo produtivo, além do término da floração, que se alongou, principalmente nas framboeseira negra (um pouco mais que dois meses), que registrou 269 dias de floração, 133 dias a mais que o primeiro ciclo produtivo e o 'Boysenberry' 124 dias, 44 dias a mais que o primeiro ciclo (Tabela 1). Consequentemente o período de colheita foi ampliado, persistindo até o final de janeiro nas plantas de 'Boysenberry' e até o final de fevereiro nas framboeseiras negras.

Quanto à produção das plantas, verificou-se que as framboeseiras vermelhas e amarela, que apenas floresceram e produziram frutos no primeiro ciclo produtivo, registraram baixa produção. As plantas da 'Heritage' produziram apenas 20 frutos por planta, enquanto as demais uma média próxima a 43 frutos (Tabela 2). Além do mais, a massa fresca de um fruto registrada em todos os cultivares foi muito baixa, não atingindo as 4 g que Gonçalves et al. (2011) apontam como ideal para as framboesas. Consequentemente, a produtividade das plantas foi muito baixa, atingindo em média 461 Kg ha⁻¹ (média da produtividade das cinco cultivares). Segundo Parra-quezada (2007), a framboeseira vermelha 'Autumn Bliss' cultivadas em regiões de clima frio pode chegar a produzir 7,39 t ha⁻¹, produtividade bem superior em comparação aos resultados alcançados com as framboeseiras no Oeste do Paraná.

Por outro lado, os resultados atingidos pela framboeseira negra foram bem promissores. No primeiro ciclo produtivo, foi obtido a produção de 1.099,7 frutos por planta, com massa média de 1,5 g, que propiciou a produção de 1.766,5 g por planta e produtividade estimada de 11.776,7 Kg ha⁻¹ (Tabela 2). No segundo ciclo produtivo, as plantas produziram mais que o dobro de frutos, resultando em uma produção 214% a mais que relação ao

primeiro ciclo produtivo, que resultou na produtividade estimada de 25.193,1 Kg ha⁻¹. Essa produtividade atingida no segundo ciclo produtivo se iguala a registrada por Antunes et al. (2000) com a amoreira-preta ‘Brazos’, considerada pelos autores a cultivar mais produtiva. É o primeiro relato do desempenho produtivo dessa espécie no Brasil e possivelmente no mundo.

Tabela 2 - Número médio de frutos, massa fresca por fruto, produção e produtividade estimada dos ciclos produtivos 2009/10 e 2010/11 de plantas de cultivares de framboesiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Ciclo produtivo 2009/10			
	Nº frutos por planta	Massa fresca (g) por futo	Produção por planta (g)	Produtividade estimada (Kg ha ⁻¹) ⁽²⁾
Negra	1.099,7 a ⁽¹⁾	1,5 c	1.766,5 a	11.776,7 a
Boysenberry	8,3 c	4,7 a	38,5 c	258,4 c
Heritage	20,5 c	1,6 c	31,2 c	209,2 c
Autumn Bliss	52,0 b	1,6 c	83,5 b	559,7 b
Batum	37,2 b	1,7 c	64,5 b	431,6 b
Polana	43,2 b	2,1 b	87,0 b	578,3 b
Fall Gold	38,3 b	2,1 b	79,0 b	525,4 b
C.V. (%)	15,8	10,2	17,3	17,3
Ciclo produtivo 2010/11				
Negra	2.469,8 a	1,6 b	3.778,8 a	25.193,1 a
Boysenberry	120,1 b	4,9 a	578,1 b	3.854,2 b
C.V. (%)	7,6	2,5	9,7	9,7

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (P ≤ 0,05).

⁽²⁾ Cálculo considerando espaçamento 3,0 m x 0,5 m, com a densidade de 6.667 plantas ha⁻¹.

Quanto à qualidade dos frutos, as dimensões registradas foram pequenas, mas era esperado devido a massa diminuta dos frutos. No entanto, a acidez foi a mais baixa registrada em todos os frutos avaliados e o teor de sólidos solúveis o valor mais alto, consequentemente, atingindo a melhor relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (Tabela 3). Por esses resultados, os frutos da framboeseira negra pode ser utilizado tanto para o consumo ao natural como para o processamento.

A produção alcançada nas plantas de ‘Boysenberry’ também foram altas, mas somente no segundo ano de avaliação, onde se registrou a produção de 120 frutos por planta, mas devido à elevada massa de seus frutos (4,9 g), foi atingida a produtividade média de 3.854,22

Kg ha⁻¹ (Tabela 2). A acidez dos frutos foi alta e o teor de sólidos solúveis semelhante ao registrado em frutos de amoras-pretas (ANTUNES et al., 2000) (Tabela 3).

Tabela 3 - Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (STT, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2009/10 de plantas de cultivares de framboeseiras no Oeste Paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Cultivares	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Acidez	S.S. (°Brix)	Relação SST/Acidez
Negra	15,6 c ⁽¹⁾	18,2 b	1,2 d	11,2 a	9,3 a
Boysenberry	20,2 a	21,0 a	1,8 b	8,7 b	4,8 c
Heritage	14,3 d	15,8 d	2,5 a	6,1 c	2,4 d
Autumn Bliss	17,1 b	15,1 d	2,0 b	5,5 c	2,8 d
Batum	13,6 d	15,2 d	2,0 b	5,9 c	2,9 d
Polana	13,3 d	14,3 e	2,3 a	6,5 c	2,8 d
Fall Gold	15,4 c	17,3 c	1,6 c	8,8 b	5,5 b
C.V. (%)	7,1	5,6	10,9	7,2	6,5

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

5.4 CONCLUSÕES

- As framboeseiras vermelhas e amarelas não se adaptaram as condições climáticas do Oeste paranaense;
- A framboeseira negra se demonstrou uma excelente opção de cultivo, com alta produtividade e qualidade de seus frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000.

BETTIOL NETO, J. E.; PIO, R.; SANCHES, J.; CHAGAS, E. A.; CIA, P.; CHAGAS, P. C.; ANTONIALI, S. Produção e atributos de qualidade de cultivares de marmeleiro na região Leste paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 1035-1042, 2011.

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

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FIGUEIREDO, M. B.; NOGUEIRA, E. M. C.; FERRARI, J. T.; APARECIDO, A. A.; HENNEN, J. F. Ocorrência em ferrugem em framboesa no Estado de São Paulo. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 70, n. 2, p. 199-201, 2003.

GONÇALVES, E. D.; PIO, R.; CAPRONI, C. M.; ZAMBON, C. R.; SILVA, L. F. O.; ALVARENGA, A. A. **Implantação, cultivo e pós-colheita de framboesa no Sul de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5 p.

HALL, H. K.; LANGFORD, G. The 'Boysenberry': development of the cultivar and industries in California, Oregon and New Zealand. **Acta Horticulturae**, n. 777, p. 103-108, 2008.

JIN, C.; YIN-CHUN, S.; GUI-QRN, C.; WEN-DUN, W. Ethnobotanical studies on wild edible fruits in southern yunnan: folk names, nutritional value and uses. **Economic Botany**, v. 53, n. 1, p. 2-14, 2008.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 2.ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981. 450p.

MOYER, R.; HUMMER, K.; WROLSTAD, R. E.; FINN, C. Antioxidant compounds in diverse *Ribes* and *Rubus* germplasm. **Acta Horticulturae**, n. 585, p. 501-505, 2002.

PARMAR, C.; KAUSHAL, M. K. *Rubus niveus*. In: PARMAR, C.; KAUSHAL, M.K. **Wild Fruits of the Sub-Himalayan Region**. New Delhi: Kalyani Publishers, 1982. p. 88-91.

PARRA-QUEZADA, R. A.; GUERRERO-PRIETO, V. M.; ARREOLA-AVILA, J. G. Efecto de fecha y tipo de poda en frambuesa roja 'Malling autumn Bliss'. **Revista Chapingo Serie Horticultura**, v. 13, n. 2, p. 201-206, 2007.

PETRI, J. L.; HAWERROTH, F. J.; LEITE, G. Fenologia de espécies silvestres de macieira como polinizadora das cultivares Gala e Fuji. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 868-874, 2008.

RASEIRA, M. C. B.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L. E. C. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 22 p. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 120).

SUM, J.; CAO, X.; BAI, W.; LIAO, X.; HU, X. Comparative analyses of copigmentation of cyanidin 3-glucoside and cyanidin 3-sophoroside from red raspberry fruits. **Food Chemistry**, v. 120, p. 1131-1137, 2010.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.

ÇEKIÇ, Ç.; ÖZGEN, M. Comparison of antioxidant capacity and phytochemical properties of wild and cultivated red raspberries (*Rubus idaeus* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 23, p. 540-544, 2010.

6 CAPÍTULO 4. PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA ‘TUPY’ SOB DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA

RESUMO

A amora-preta é uma opção importante para fruticultura paranaense, porém não há informações a respeito do cultivo dessa frutífera nas condições subtropicais do Estado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da época de poda na produção da amoreira-preta ‘Tupy’. O trabalho foi realizado em um pomar comercial, conduzido em sistema agroecológico. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos e seis tratamentos (podas quinzenais realizadas durante o inverno). Em cada parcela, constituída de três plantas úteis, foram coletados dados fenológicos, produtivos e físico-químicos no ciclo de produção 2008/09 e 2009/10. Podas efetuadas no início de julho são as mais indicadas e podas tardias podem prejudicar o desempenho produtivo das amoreiras-pretas ‘Tupy’ no oeste do Paraná.

Palavras-chave: *Rubus* spp., escalonamento da produção, produção fora de época.

ABSTRACT

The blackberry is an important option to fruit growers in Paraná State. However, there aren't trials performed in subtropical area in that State. The objective of this research was to evaluate the pruning time effects at season production of ‘Tupy’ blackberry. The research was conducted in a commercial orchard, in an agroecological system. The experimental design was randomized blocks with four blocks and six treatments (pruning time by fifteen days during the winter pruning). In each plot, which was consisted of three plants, it was collected phenological, productive and physical-chemical production cycle in 2008/09 and 2009/10. Pruning made in early July are the most suitable and late pruning can harm the productive performance of blackberry ‘Tupy’ in western Paraná.

Key words: *Rubus* spp., scaling production, off season production.

6.1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo consumo da amora-preta (*Rubus* spp.) aumentou paulatinamente nos últimos anos, devido, em partes, a seus frutos possuírem quantidades expressivas de compostos fenólicos e carotenoides, que podem auxiliar no combate a doenças degenerativas (FERREIRA et al., 2010; JACQUES et al., 2010). Além desses compostos, podem-se destacar os pigmentos naturais, principalmente a antocianina, que confere uma coloração atraente no processamento de seus frutos, na confecção de produtos lácteos, geléias e doces em calda (ANTUNES, 2002).

Por se tratar de uma frutífera caducifólia de clima temperado, as principais regiões produtoras de amora-preta encontram-se no Rio Grande do Sul. No entanto, novos plantios vêm sendo instalados em regiões subtropicais, a exemplo do planalto de Caldas, Minas Gerais, e nas terras altas da serra da Mantiqueira mineira e paulista (GONÇALVES et al., 2011).

Devido ao baixo custo de produção, graças a sua rusticidade que reflete, por exemplo, na reduzida necessidade de aplicação de defensivos agrícolas, essa frutífera é uma opção para a agricultura familiar e comercialização local de seus frutos, além do potencial na inserção do ecoturismo regional visando à agregação de valores ao produto (ANTUNES, 2002; ATTILIO et al., 2009). A amoreira-preta é uma frutífera de retorno rápido, sendo que no segundo ano após o plantio, obtém-se média de 8.247,62kg ha⁻¹ e, no terceiro, 17.295,24kg ha⁻¹ com a cultivar Tupy, em condições subtropicais (ANTUNES et al., 2000). A amoreira-preta ‘Tupy’ é a cultivar mais plantada no Brasil, devido às características peculiares de seus frutos, pelo bom equilíbrio que apresenta entre o açúcar e a acidez, pela sua rusticidade, hábito de crescimento ereto, alto vigor e desempenho produtivo (GONÇALVEZ et al., 2011).

A tendência pela produção de produtos ecologicamente coerentes é forte frente à sociedade. No entanto, há falta de informações científicas e técnicas nas adequações do sistema produtivo convencional para o orgânico na maioria das espécies frutíferas cultivadas (DALASTRA et al., 2009; CAMPAGNOLO et al., 2010), principalmente para a amoreira-preta.

Um dos grandes entraves no manejo cultural da amoreira-preta é a concentração da safra no final e início do ano (ANTUNES e RASSEIRA, 2004), com escassez da fruta em

outros meses, o que tem direcionado exclusivamente o destino da produção para o processamento industrial, com o congelamento dos frutos.

A poda da amoreira-preta é realizada em dois momentos, um no verão, momento em que se eliminam as hastes que produziram e encurtam-se as novas hastes emergidas do solo; e outra no inverno, reduzindo-se as hastes laterais (GONÇALVES et al., 2011). A poda escalonada no inverno seria uma opção para aumentar a amplitude de colheita da amoreira-preta, igualmente registrado com a figueira, que, segundo Dalastra et al. (2009), possibilitou o escalonamento da safra no oeste do Paraná. Outra opção seria a poda fora de época visando à produção extemporânea da amora-preta em condições subtropicais. No entanto, a produção induzida pela poda de verão não promoveu resultados satisfatórios (ANTUNES et al., 2006).

Sendo assim, o presente trabalho foi realizado com o intuito de avaliar a influência da época de poda na produção da amoreira-preta ‘Tupy’ cultivada no oeste do Paraná.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de junho de 2008 a fevereiro de 2010, em um pomar comercial, localizado no município de Santa Helena, PR, situado a 258 m de altitude, nos paralelos de 24°51’37” latitude Sul e 54°19’58” longitude oeste. De acordo com a divisão climática do Estado do Paraná, o clima da região é do tipo Cfa. As mudas foram produzidas segundo a metodologia de Villa et al. (2003) e o plantio das mudas de amoreira-preta ‘Tupy’ foi realizado em setembro de 2006, em espaçamento 3,0 mx0,5 m (6.667 plantas por hectare), sendo as plantas conduzidas sob espaldeira simples de um fio em “T” (fios duplos paralelos), espaçados a 60cm de distância e a 80cm de altura do solo.

Foram realizadas podas invernais quinzenais, a se iniciar ao início do mês de junho, durante os anos agrícolas 2008/09 e 2009/10. Na operação de poda, foram mantidas quatro hastes primárias e efetuada a partir destas a seleção e redução das hastes secundárias (oito por haste primária), preservando 30 cm do comprimento inicial destas. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com seis tratamentos (seis épocas de poda), com quatro blocos e seis plantas por unidade experimental. As épocas de poda foram: safra 2008/09 - 07/06, 22/06, 05/07, 21/07, 02/08 e 16/08; safra 2009/10 - 08/06, 23/06, 05/07, 21/07, 03/08 e 17/08.

As plantas foram manejadas seguindo propósitos do sistema agroecológico, evitando, por exemplo, a aplicação de adubação química ou de defensivos agrícolas. No momento de cada poda, foram distribuídos cinco litros de esterco de curral curtido por metro linear, na projeção dos fios de arame. Durante a condução do experimento, foram realizadas quatro roçagens das plantas espontâneas em toda a área experimental, nos meses de junho, setembro e novembro de 2008 e 2009 e em janeiro de 2009, além de duas aplicações de esterco de curral curtido (três litros por metro linear), uma em outubro e outra em dezembro, em cada ciclo de avaliação. Nos dois anos de cultivo, realizou-se análise do solo a fim de se detectar possíveis deficiências nutricionais. O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho eutroférico, pertencente ao grande grupo Latossolo (EMBRAPA, 2006).

Nas safras de 2008/09 e 2009/10, os estádios fenológicos início da brotação (primeira brotação observada), início da floração (primeira flor aberta), término da floração (última flor aberta), duração da florada, início da colheita (primeiro fruto colhido) término da colheita (último fruto colhido) e duração da colheita, foram avaliados no momento de cada poda até o encerramento da colheita. As variáveis produtivas número de frutos por planta, massa fresca dos frutos (g), produção (kg por planta) e produtividade estimada ($t\ ha^{-1}$), nos anos 2008/09 e 2009/10, foram avaliadas de setembro a fevereiro. Os frutos coletados em cada colheita, que foi realizada a cada três dias, foram contados e pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica digital. Ao final da safra, somaram-se todos os pesos registrados para a determinação da produção por planta e posteriormente calculou-se a produtividade estimada, multiplicando a produção pela densidade populacional (6.667 plantas por hectare). Foram coletadas as temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada para os meses de junho de 2008 a fevereiro de 2010 (Figura 1).

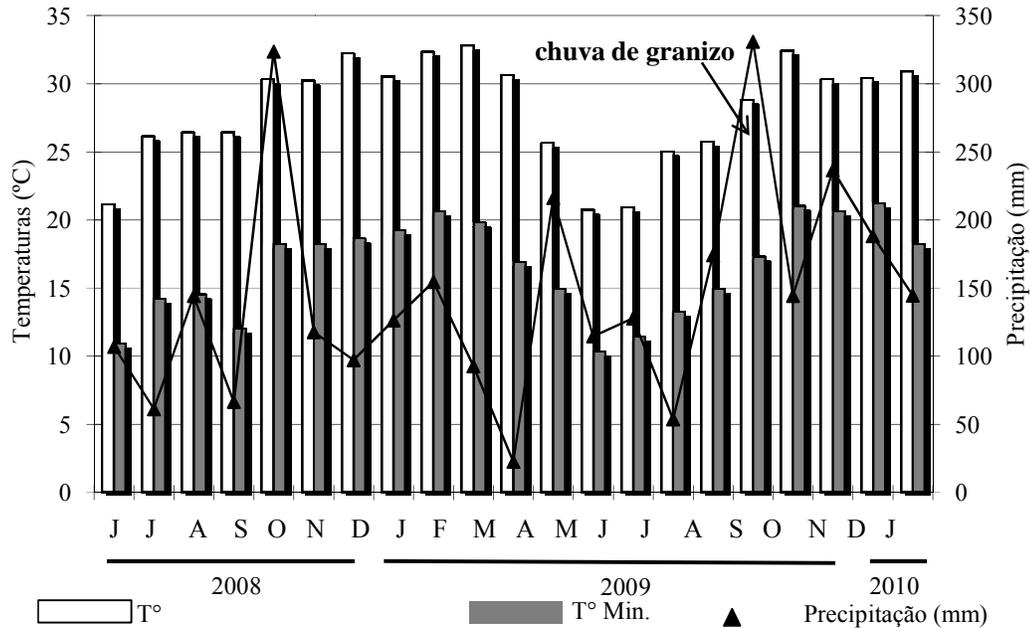


Figura 1 - Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de junho de 2008 a fevereiro de 2010 no município de Santa Helena, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Durante a primeira colheita, para cada época de poda, no ano de 2008/09, foram coletados 20 frutos por bloco, para a determinação das variáveis físicas (comprimento e diâmetro médio dos frutos, com auxílio de paquímetro digital) e variáveis químicas: sólidos solúveis totais (com auxílio de refratômetro portátil da marca ATAGO, modelo PAL-1, a temperatura de 20°C, com leitura expressa em °Brix), pH (com auxílio de pHmetro), acidez total titulável (obtida através da titulação das amostras com soluções de NaOH 0,1 mol L⁻¹ e expressa como porcentagem em ácido cítrico) e antocianina [com solução extratora de etanol 95%+HCl 1,5 mol L⁻¹ e leitura realizada em espectrofotômetro modelo B582, marca Micronal, a uma absorvância de 535nm, de acordo com o método descrito por FRANCIS (1982) e resultados expresso em mg L⁻¹]. Para o cálculo do tanino, foi utilizado o coeficiente de absorvância de 982 para groselha e tanino (por espectrofotometria, utilizando o reagente de Folin-Denis e resultados expresso em g L⁻¹), no laboratório de pós-colheita da UNIOESTE.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Para a análise estatística, foi utilizado o programa Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2008).

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela descrição fenológica, observa-se que as plantas que receberam a poda mais tardia demandaram menor tempo para iniciar a brotação (oito dias no ano 2008/09 e 12 dias no ano 2009/10), enquanto as demais demandaram entre 13 e 29 dias (Tabela 1). No primeiro ano de avaliação, no geral, as plantas demandaram menos dias para iniciar a brotação após a operação de poda. Esse fato pode estar relacionado ao acúmulo de frio hibernal, uma vez que, no segundo ano de avaliação, o inverno foi mais rigoroso, em relação ao primeiro ano de avaliação (Figura 1).

No ano 2009/10, houve a incidência de granizo no dia 01 de setembro, ocasionando a desfolha total de todas as plantas do experimento (Figura 1), fato esse que ocasionou a menor duração do período de floração, em comparação ao primeiro ano de avaliação, uma vez que as flores remanescentes foram danificadas. Porém, percebe-se que as plantas se recuperaram após a incidência dessa intervenção climática, emitindo flores na metade do mês de setembro (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição fenológica das safras 2008/09 e 2009/10 – início da brotação, início, término e duração da florada e colheita de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ podadas quinzenalmente durante o período hibernal no oeste paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Época de poda	Fenologia safra 2008/09						
	Início brotação	Início floração	Final floração	Duração floração (dias)	Início colheita	Final colheita	Duração colheita (dias)
07 junho	26/06	31/07	31/01	183	12/09	10/02	151
22 junho	12/07	23/08	31/01	161	07/10	10/02	126
05 julho	30/07	24/08	02/02	162	08/10	10/02	125
21 julho	11/08	29/08	04/02	159	11/10	12/02	124
02 agosto	15/08	04/09	07/02	157	10/10	15/02	128
16 agosto	24/08	04/09	07/02	157	15/10	15/02	123
Fenologia safra 2009/10							
08 junho	04/07	11/09	17/12	97	28/10	07/01	71
23 junho	19/07	13/09	18/12	96	21/10	03/01	74
05 julho	01/08	10/09	20/12	101	19/10	07/01	80
21 julho	16/08	11/09	17/12	97	20/10	07/01	79
03 agosto	20/08	16/09	17/12	92	27/10	03/01	68
17 agosto	29/08	17/09	19/12	93	27/10	07/01	72

No ano de 2008/09, o início da floração nas plantas podadas em 07 de junho ocorreu no final de julho. As três épocas de podas posteriores promoveram concentração da floração no final de agosto e as duas últimas podas propiciaram início de floração no início de setembro (Tabela 1).

Quanto à colheita, a primeira poda realizada no ano 2008/09 promoveu o início da colheita no final da primeira quinzena de setembro. As podas realizadas nas demais épocas não propiciaram alteração no início da colheita, concentrando-se na primeira quinzena de outubro (Tabela 1). O final da colheita em todas as plantas ocorreu na primeira quinzena de fevereiro. Conseqüentemente, a duração da colheita foi diminuindo à medida que as podas foram realizadas mais tardiamente. Contudo, a duração do período de colheita foi maior que o obtido por Antunes et al. (2000) no Planalto de Poços de Caldas-MG, onde as plantas da amoreira-preta 'Tupy' apresentaram duração da colheita de 87 dias, e maior que os encontrados por Antunes et al. (2010) em Pelotas, RS, onde a duração do período de colheita não ultrapassou 64 dias. Os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em função da ocorrência de temperaturas baixas durante o inverno, já que é uma frutífera de clima temperado que possui o mecanismo de dormência (CLARK e MOORE, 2005) e também devido à elevação das temperaturas logo após a realização da poda.

No ano 2009/10, as plantas podadas na primeira época tiveram início da colheita somente no final de outubro, apesar de as demais concentrarem o início da colheita próximo a essa época. Era esperado que as primeiras podas promovessem colheitas mais precoces, como ocorrido no primeiro ano de avaliação, mas a incidência do granizo, que ocasionou a desfolha, possivelmente prejudicou o crescimento das plantas podadas (Tabela 1). Além disso, essa intervenção climática ocasionou redução na duração da colheita, que se encerrou no início de janeiro e, conseqüentemente, propiciou essa redução em relação ao ciclo anterior.

Quanto ao desempenho produtivo, o maior número de frutos por planta (200,67), produção por planta (0,964 kg) e produtividade estimada (6,43 t ha⁻¹), foi obtido quando as plantas foram podadas em 02 de agosto (quinto período de poda), no primeiro ano de avaliação (2008/09) (Tabela 2). Pela descrição fenológica, observa-se que as plantas que receberam as duas podas mais tardias demandaram apenas 13 e 8 dias, respectivamente, para iniciar a brotação, enquanto as demais em torno de 19 a 25 dias (Tabela 1). Sendo assim, a ocorrência de déficit hídrico em podas mais tardias, quando as temperaturas em locais subtropicais já estão mais elevadas, pois pode prejudicar a vegetação e conseqüentemente a

produção, uma vez que a falta de umidade no solo pode prejudicar a emissão das brotações e a fixação dos frutos.

Tabela 2 - Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada das safras 2008/09 e 2009/10 de plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ podadas quinzenalmente durante o período hibernar no oeste paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Época de poda	Produção safra 2008/09			
	Nº frutos por planta	Massa fresca (g) por fruto	Produção por planta (g)	Produtividade estimada (Kg ha ⁻¹) ⁽²⁾
07 junho	103,83 d ⁽¹⁾	5,09 ^{NS}	527 c	3.510 c
22 junho	104,39 d	4,95	527 c	3.440 c
05 julho	157,52 b	5,07	800 b	5.330 b
21 julho	134,49 c	4,75	641 c	4.270 c
02 agosto	200,67 a	4,81	964 a	6.430 a
16 agosto	164,06 b	4,92	809 b	5.390 b
CV (%)	5,51	5,06	11,51	11,62
	Produção safra 2009/10			
08 junho	91,10 c	5,12 ^{NS}	467 b	3.110 b
23 junho	91,45 c	5,07	464 b	3.090 b
05 julho	176,25 a	5,30	938 a	6.250 a
21 julho	112,45 b	4,68	526 b	3.500 b
03 agosto	42,41 d	4,81	203 c	1.350 c
17 agosto	26,12 e	4,96	129 c	860 c
CV (%)	9,98	8,54	14,32	14,98

⁽¹⁾ Médias não seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna diferem entre si pelo teste Tukey (P≤0,05).

^{NS} – não significativo.

⁽²⁾ Cálculo considerando espaçamento 3,0m x 0,5m, com a densidade de 6.667 plantas hectare (ha)⁻¹.

Esse cuidado fica mais nítido quando se observa o desempenho produtivo das plantas podadas no ano de 2009/10. O maior número de frutos (176,25), produção por planta (0,938 kg) e produtividade estimada (6.205 kg ha⁻¹) foram obtidos quando as plantas foram podadas em 05 de julho de 2009 (terceiro período de poda) (Tabela 2). No segundo ciclo de avaliação, a precipitação acumulada no mês de agosto foi de apenas 53,8 mm. Nesse ano, ocorreu queda significativa da precipitação acumulada em relação ao mesmo mês do ano anterior (144,2 mm) (Figura 1). Além desse inconveniente de se depender da precipitação quando não se adota o uso da irrigação, as plantas podadas tardiamente ficam susceptíveis a intempéries, como ocorrido em 01 de setembro de 2009 (Figura 1), quando a incidência de granizo

danificou todas as brotações das plantas pertencentes ao experimento. Como as plantas podadas em 03 e 17 de agosto estavam iniciando a emissão das brotações (Tabela 1), possivelmente as plantas exauriram suas reservas e conseqüentemente ocorreu queda acentuada no desempenho produtivo no segundo ano de avaliação.

Ressalta-se que os números de frutos produzidos nas plantas que receberam a quinta época de poda, realizada no primeiro ano de avaliação, e a terceira época de poda, realizada no segundo ano, foram quase que o dobro em relação às podas realizadas no início de junho para cada ano (Tabela 2). Esse resultado evidencia que podas precoces só são viáveis em termos produtivos quando os preços remunerados ao produtor forem compensadores, propiciando o escalonamento produtivo das plantas.

O desempenho produtivo obtido na terceira época de poda propiciou uma média bianual de 5.790 kg ha^{-1} , bem inferior à média bianual obtida por Antunes et al. (2000) no Planalto de Poços de Caldas, MG, com a amoreira-preta ‘Tupy’ sob sistema de cultivo convencional (média de $12.770 \text{ kg ha}^{-1}$). Essa diferença pode estar relacionada ao clima, já que no oeste do Paraná é classificado como Cfa e no sul de Minas como Cwa, com invernos brandos e verões com temperatura amenas, diferentemente do oeste paranaense, que apresenta verões com temperaturas elevadas. Outra razão pode ser quanto ao manejo cultural adotado, já que no sistema de cultivo convencional são fornecidos às plantas fertilizantes solúveis em quantidades elevadas.

Porém, o desempenho produtivo da amoreira-preta ‘Tupy’ em Pelotas, RS, foi similar ao obtido por Antunes et al. (2010), já que os autores trabalham com o sistema agroecológico e obtiveram produtividade estimada de 5.160 kg ha^{-1} . Já para plantas de amoreira-preta ‘Xavante’, conduzidas em sistema agroecológico em Guarapuana-PR, região que apresenta inverno rigoroso igualmente a Pelotas, RS, podas efetuadas na segunda quinzena de agosto propiciaram uma produtividade de 3.310 kg ha^{-1} (BROETTO et al., 2009). Esses resultados são inferiores aos registrados no presente trabalho com a amoreira-preta ‘Tupy’, podada na mesma época (16 de agosto), no qual se obteve 5.390 kg ha^{-1} no primeiro ciclo de avaliação, porém, essa produtividade não se manteve no segundo ciclo, devido a problemas com intervenções climáticas.

Quanto às variáveis físico-químicas, não houve diferenças significativas entre os frutos oriundos das seis épocas de poda (Tabela 3). Porém, os teores de sólidos solúveis totais e massa fresca média dos frutos foram superiores ao encontrados por Antunes et al. (2010)

(8,68 °Brix e 4,18 g), que trabalham com a produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico no Rio Grande do sul. Esse fato pode estar relacionado às condições climáticas do oeste paranaense, região tipicamente de clima subtropical, onde as temperaturas são mais elevadas, conseqüentemente, os frutos ficam com maior concentração de sólidos solúveis em conseqüência da maior respiração das plantas.

Quanto aos compostos fenólicos, os teores de antocianina encontrados no presente trabalho foi de 139,63 mg L⁻¹, em média, valor superior ao registrado por Ferreira et al. (2010), que registraram 90,5 mg L⁻¹, em frutos oriundos do Estado de São Paulo. Por esses resultados, verifica-se que os compostos bioativos são sintetizados em níveis superiores na região oeste do Paraná.

Tabela 3 - Comprimento, diâmetro, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, antocianina e tanino em frutos oriundos da safra 2008/09 de plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ podadas quinzenalmente durante o período hibernar no oeste paranaense. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2011.

Época de poda	Características físico-químicas						
	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	pH	acidez	S.S. (°Brix)	Antocianina (mg L ⁻¹)	Tanino (g L ⁻¹)
07 junho	2,38 ^{NS(1)}	2,10 ^{NS}	3,09 ^{NS}	1,52 ^{NS}	10,92 ^{NS}	141,50 ^{NS}	4,03 ^{NS}
22 junho	2,25	2,09	3,04	1,68	10,85	139,00	3,91
05 julho	2,23	2,03	3,13	1,57	10,85	142,50	3,69
21 julho	2,19	2,07	3,01	1,54	11,27	137,00	3,75
02 agosto	2,26	2,16	2,97	1,55	11,23	138,50	3,78
16 agosto	2,29	2,09	3,12	1,57	10,91	139,32	3,88
CV (%)	8,15	9,87	6,53	7,29	4,34	7,72	3,34

⁽¹⁾ Médias não seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna diferem entre si pelo teste Tukey (P≤0,05).

^{NS} – não significativo.

6.4 CONCLUSÃO

- As podas efetuadas no início de julho são as mais indicadas e podas tardias expõem as plantas a intervenções climáticas, que podem prejudicar o desempenho produtivo das amoreiras-pretas ‘Tupy’ cultivadas no oeste do Paraná;
- As diferentes épocas de poda não influenciaram nas características físico-químicas da amoreira-preta Tupy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p.1929-1933, 2010.
- ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R. GONÇALVES, E. D.; FRANZON, R. C. Produção extemporânea de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 430-434, 2006.
- ANTUNES, L. E. C.; RASSEIRA, M.C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 2004. 54 p. (Embrapa, documentos 122).
- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000.
- ATTILIO, L. B.; BOLIANI, A. C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1042-1047, 2009.
- BROETTO, D.; BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; SANTOS R. P. Cultivo orgânico de amora-preta cv. Xavante em Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2208-2212, 2009.
- CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R.; DALASTRA, I. M.; CHAGAS, E. A.; GUIMARÃES, V. F.; DALASTRA, G. M. Sistema desponte na produção de figos verdes ‘Roxo de Valinhos’. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, p. 25-29, 2010.
- CLARK, J. R.; MOORE, J. N. ‘Ouachita’ thornless blackberry. **Hortscience**, v. 40, n. 1, p. 258-260, 2005.
- DALASTRA, I. M.; PIO, R.; CAMPAGNOLO, M. A.; DALASTRA, G. M.; CHAGAS, E. A.; GUIMARÃES, V. F. Épocas de poda na produção de figos verdes ‘Roxo de Valinhos’ em sistema orgânico na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 447-453, 2009.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS, 2006. 306p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

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

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. **Anthocyanins as food colors**. London: Academic, 1982. p.181-206.

GONÇALVES, E. D.; ZAMBON, C. R.; SILVA, D. F.; SILVA, L. F. O.; PIO, R.; ALVARENGA, A. A. **Implantação, manejo e pós-colheita da amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5 p.

JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; BARCIA, M. T.; ZAMBIAZI, R. C.; CHIM, J. F. Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. **Química Nova**, v. 33, n. 8, p. 1720-1725, 2010.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.

7 CAPÍTULO 5. PODA DRÁSTICA: ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA EM REGIÕES SUBTROPICAIS

RESUMO

Na condução das plantas de amoreira-preta são efetuadas duas podas, uma no verão logo após o término da produção e outra durante o inverno. A presença de espinhos dificulta os tratos culturais das plantas, principalmente no momento da poda de verão. O objetivo do presente trabalho foi verificar a adoção de podas diferenciadas como alternativa para a produção da amoreira-preta em regiões subtropicais. O trabalho foi realizado no município de Marechal Cândido Rondon, PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito blocos e três tratamentos (poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno). Em cada parcela, constituída de 12 plantas úteis, foram coletados dados fenológicos e produtivos no ciclo de produção 2010/11 e 2011/12, além da quantificação físico-química dos frutos no último ciclo de produção. A poda drástica de verão facilita a condução das amoreiras-pretas, sendo uma alternativa para a produção de amoreira-preta em regiões subtropicais.

Palavras chave: *Rubus* spp., fenologia, qualidade de frutos.

ABSTRACT

In conducting the blackberry plants are made two pruning, one in the summer after completion of production and the other during the winter. The presence of thorns hampers the cultivation of plants, especially at the time of summer pruning. The objective of this study was to investigate the adoption of different pruning as an alternative for production of blackberries in the subtropics areas in Brazil. The study was conducted in Marechal Cândido Rondon, PR. The experimental design was a randomized block with eight blocks and three treatments (conventional pruning, summer pruning drastic and drastic pruning in winter). In each plot, consisting of 12 useful plants, phenological data were collected and productive in the production cycle 2010/11 and 2011/12, and quantification of physical chemistry in the last

cycle of fruit production. The drastic pruning summer facilitates the conduct of blackberry, providing an alternative for the production of blackberries in the subtropics areas.

Key words: *Rubus* spp., phenology, fruit quality.

7.1 INTRODUÇÃO

O cultivo de amoreira-preta no Brasil se iniciou com o surgimento do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado, no qual foram lançadas as primeiras cultivares brasileiras, como ‘Tupy’, ‘Guarani’ e ‘Caingangue’. Mais recente foi lançada a ‘Xavante’, cultivar que possui como principal característica a ausência de espinhos em suas hastes, o que facilita a condução das plantas e principalmente as podas (FACHINELLO et al., 2011). No entanto, a produção desta cultivar é baixa em regiões subtropicais. Broetto et al. (2009) registraram produtividade de 3.026 Kg ha⁻¹ em Guarapuava, PR (clima Cfb, mesotérmico com inverno úmido). Outra opção seria a cultivar Ébano, que também possui ausência de espinhos em suas hastes. No entanto, Antunes et al. (2000) registraram produtividade de apenas 3.257 Kg ha⁻¹ em Caldas, MG e Martins e Pedro Júnior (1999) de 2.900 Kg ha⁻¹ em Jundiaí, SP (ambos locais com clima Cwa - tropical de altitude), bem inferior ao registrado pela cultivar Brazos, que atingiu 16.357 Kg ha⁻¹ já no primeiro ciclo produtivo. Porém, essa cultivar produz frutos ácidos, impróprios para o consumo ao natural. A opção seria a ‘Tupy’, cultivar que possui bom equilíbrio entre sólidos solúveis e acidez, própria para o consumo como fruta fresca e até mesmo para o processamento (ANTUNES, 2002) e que possui boa produtividade, conforme relatou Antunes et al. (2000), atingindo 8.247,6 Kg ha⁻¹ no primeiro ciclo produtivo, fato esse que consagrou essa cultivar como a mais cultivada no Brasil (GONÇALVES et al., 2011).

O entrave seria a presença de espinhos, o que oneram os tratos culturais, principalmente as podas. Na condução da amoreira-preta são realizadas duas podas, uma no verão, logo após o término das colheitas, onde são removidas as hastes que produziram rente ao solo e se preservam quatro hastes primárias; e outra no inverno, reduzindo-se as hastes primárias e secundárias (GONÇALVES et al., 2011). Os cultivos de amoreira-preta irão avançar paulatinamente nos próximos anos, com perspectivas até mesmo para a exportação (FACHINELLO et al., 2011). Mas acredita-se que esses avanços serão menores em São

Paulo, Minas Gerais e nas regiões com clima mais quentes do Estado do Paraná, uma vez que o uso de vestimentas no verão para se proteger dos espinhos das hastes das amoreiras-pretas para realização da poda de renovação possa dificultar a ampliação das áreas cultivadas nas regiões subtropicais.

Uma opção seria a realização de manejos diferenciados quanto a poda em regiões subtropicais, podendo se efetuar podas drásticas, tanto no inverno, como no verão, eliminando-se assim todas as hastes rente ao solo, sem prejuízos a produção, já que as gemas necessitam de apenas cinco meses a contar da emissão das hastes do solo para se diferenciar e estarem prontas a brotação e emissão de flores (MOORE, 1984).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi verificar a adoção de podas diferenciadas como alternativa para a produção da amoreira-preta em regiões subtropicais.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Marechal Cândido Rondon, PR, situado a 472 m de altitude, nos paralelos de 24°35'42" latitude Sul e 53°59'54" longitude oeste. De acordo com a divisão climática, a região possui o clima Cfa - zona subtropical úmida, mata pluvial, com temperatura média máxima anual de 28,5°C e mínima de 16,6°C. O solo da área experimental é do tipo Latossolo vermelho eutroférico, pertencente ao grande grupo Latossolo, segundo Santos et al. (2006).

Mudas da amoreira-preta 'Tupy' foram produzidas segundo a metodologia de Villa et al. (2003) e foram plantadas à campo em novembro de 2008, em espaçamento 3,0 m x 0,5 m (densidade de 6.667 plantas por hectare), sendo as plantas conduzidas sob espaldeira simples de um fio de arame liso em "T" (fios duplos paralelos), espaçados a 60 cm de distância e a 80 cm de altura do solo. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com três tratamentos, dispostos em oito blocos contendo doze plantas úteis por unidade experimental. Os tratamentos utilizados foram: 1) poda convencional (controle) – poda drástica rente ao solo das hastes que produziram ao término da colheita (20 de janeiro) e manutenção de quatro novas hastes primárias com redução dos ápices por desponte; no inverno, em cinco de julho, redução das quatro hastes primárias à 30 cm acima do fio de arame da espaldeira e manutenção de oito hastes secundárias, reduzindo-se estas à 20 cm de comprimento. 2) Poda

drástica de verão – redução de todas as hastes à cinco centímetro do solo logo após o término da colheita (20 de janeiro); no inverno, em cinco de julho, manutenção de apenas quatro hastes por planta e redução destas à 30 cm acima do fio de arame da espaldeira, com manutenção de oito hastes secundárias, reduzindo-se estas à 20 cm de comprimento. 3) Poda drástica de inverno - redução de todas as hastes à cinco centímetro do solo em cinco de julho e sem adoção de podas ao término da colheita em janeiro.

As plantas foram cultivadas seguindo as recomendações de Gonçalves et al. (2011). Foram realizadas três roçagens das plantas espontâneas em toda a área experimental, nos meses de junho, setembro e novembro de 2010 e 2011, além de três aplicações de esterco de curral curtido (três litros por metro linear), em janeiro, julho e novembro em cada ciclo de avaliação. Nos dois anos de cultivo, realizou-se análise do solo a fim de se detectar possíveis deficiências nutricionais e posteriormente aplicaram-se os corretivos e fertilizantes necessários (200g de Sulfato de Amônio divididos em duas aplicações; 100g de Superfosfato Simples; 100g de Cloreto de Cálcio e 150g de calcário por metro linear).

Nos ciclos produtivos 2010/11 e 2011/12 os estádios fenológicos início da brotação (primeira brotação observada), início da floração (primeira flor aberta), término da floração (última flor aberta), duração da florada, início da colheita (primeiro fruto colhido) término da colheita (último fruto colhido) e duração da colheita, foram avaliados à partir da poda realizada em cinco de julho até o encerramento da colheita. As variáveis produtivas número de frutos por planta, massa fresca dos frutos (g), produção (g por planta) e produtividade estimada (kg ha^{-1}), nos dois ciclos produtivos, foram avaliadas de novembro a janeiro. Os frutos coletados em cada colheita, que foi realizada a cada três dias, foram contados e pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica digital. Ao final do ciclo de produção somaram-se todas as massas registradas para a determinação da produção por planta e posteriormente calculou-se a produtividade estimada, multiplicando a produção pela densidade populacional (6.667 plantas por hectare). Foram coletadas as temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada para os meses de janeiro de 2010 a janeiro de 2012 (Figura 1).

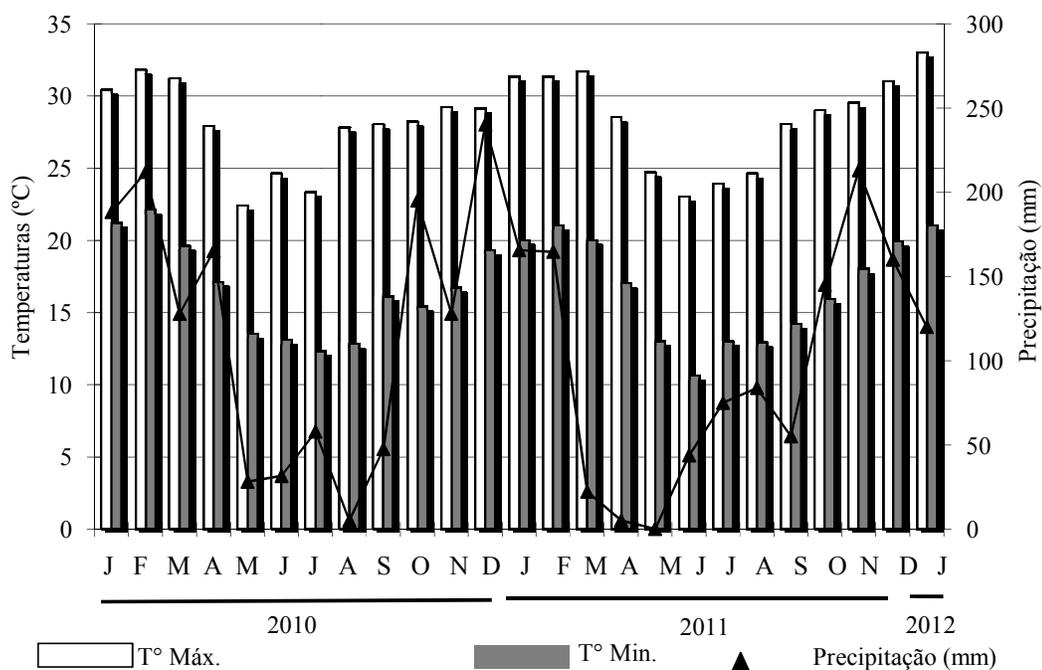


Figura 1. Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de janeiro de 2010 a janeiro de 2012 no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.

Durante a segunda colheita para cada regime de poda, no mês de dezembro de 2011, foram coletados 20 frutos por bloco, para a determinação das variáveis físicas (comprimento e diâmetro médio dos frutos, com auxílio de paquímetro digital) e variáveis químicas: acidez total titulável (obtida através da titulação das amostras com soluções de NaOH 0,1Mol L⁻¹ e expressa como porcentagem em ácido cítrico), sólidos solúveis totais (com auxílio de refratômetro portátil da marca ATAGO, modelo PAL-1, a temperatura de 20°C, com leitura expressa em °Brix) e a relação sólidos solúveis totais e acidez.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Para a análise estatística, foi utilizado o programa Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao início da brotação das plantas de amoreira-preta submetidas as diferentes podas em ambos os ciclo produtivo, observou-se que as plantas que sofreram a poda drástica de inverno iniciaram a brotação de suas hastes ao final do mês de setembro, com atraso de um mês em relação às plantas onde se realizaram a poda drástica de verão e a poda convencional (Tabela 1). Apesar da amoreira-preta possuir características de frutífera de clima temperado e hábito caducifólio, nas condições onde foi realizada a pesquisa não houve queda das folhas no período hibernal. Assim, as folhas persistentes nas plantas que não sofreram a poda drástica de inverno auxiliam na produção de fotoassimilados e conseqüentemente na antecipação da brotação das plantas. Esse fato ainda auxiliou na duração do período de floração e colheita dos frutos, onde plantas que receberam a poda drástica de inverno apresentaram menor duração da florada e colheita, principalmente no segundo ciclo produtivo, com redução de 28 dias do período de floração e 34 dias do período de colheita em relação às plantas que não foram podadas drasticamente no inverno (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2010/11 e 2011/12 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ conduzidas sob poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.

Sistemas de podas	IB	IF	TF	DF (dias)	IC	TC	DC (dias)
Ciclo produtivo 2010/11							
Convencional ⁽¹⁾	21/08	01/10	29/12	89	19/11	24/01	66
Drástica verão ⁽²⁾	26/08	06/10	29/12	84	22/11	10/01	49
Drástica inverno ⁽³⁾	26/09	16/10	31/12	76	27/11	06/01	40
Ciclo produtivo 2011/12							
Convencional ⁽¹⁾	24/08	16/09	30/12	105	01/11	16/01	76
Drástica verão ⁽²⁾	28/08	16/09	30/12	105	01/11	16/01	76
Drástica inverno ⁽³⁾	27/09	15/10	31/12	77	29/11	10/01	42

⁽¹⁾ Poda de renovação das hastes em 20/01 e poda hibernal em 05/07.

⁽²⁾ Poda drástica de redução total das hastes em 20/01.

⁽³⁾ Poda drástica de redução total das hastes em 05/07.

O início da floração das plantas onde se realizou a poda drástica de verão e a poda convencional ocorreu no início de outubro no primeiro ciclo produtivo, ocorrendo antecipação

da emissão das flores ao redor de 15 dias no segundo ciclo produtivo, porém, em ambos os ciclos, o término da floração se encerrou ao final do mês de dezembro. Por outro lado, não houveram mudanças marcantes no início e término da colheita entre as plantas nos diferentes tratamentos em relação aos dois ciclos produtivos, concordando com Segantini et al. (2011), que realizaram um trabalho de fenologia de plantas de amoreira-preta no município de São Manoel, SP, que também possui clima Cfa, a exceção das plantas que receberam a poda drástica de verão. No primeiro ciclo a duração da colheita foi de 49 dias e no segundo ciclo 76 dias, aumento de aproximadamente um mês na duração da colheita. Percebeu-se maior vigor das brotações das plantas após a realização da poda drástica de verão no segundo ciclo produtivo, possivelmente devido à maturidade das plantas, já que as condições climáticas do verão nos anos de 2010 e 2011 foram similares (Figura 1).

Com relação ao desempenho produtivo das plantas, não houve diferença estatística na produção no primeiro ciclo produtivo entre as plantas que receberam a poda convencional e a poda drástica de verão, onde se obteve a produção de 239 e 229 frutos por planta, que gerou a produtividade estimada de 8.116,4 Kg ha⁻¹ e 7.939,1 Kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Além do mais, a produção de frutos foi superior ao apontado por SEGANTINI et al. (2011), que registraram produção de 154 frutos em plantas de amoreira-preta no município de São Manoel, SP (clima Cfa) e praticamente idêntica aos resultados obtidos por ANTUNES et al. (2000), que obtiveram produtividade estimada de 8.247,6 Kg ha⁻¹ em amoreiras-pretas ‘Tupy’ cultivadas em Caldas, MG (clima Cwa). Esses resultados evidenciam que a cultivar Tupy apresentou boa adaptação as condições climáticas do Oeste paranaense (clima Cfa).

Tabela 2. Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada dos ciclos produtivos 2010/11 e 2011/12 de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ conduzidas sob poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.

Sistemas de podas	Ciclo produtivo 2010/1			
	Nº frutos	Massa fresca (g)	Produção por planta (g)	Produtividade estimada (Kg ha ⁻¹) ⁽²⁾
Convencional	238,7 a ⁽¹⁾	5,1 b	1.217,4 a	8.116,4 a
Drástica verão	229,0 a	5,2 b	1.190,8 a	7.939,1 a
Drástica inverno	5,4 b	5,9 a	31,8 b	212,1 b
C.V. (%)	8,3	9,0	11,5	11,5
Ciclo produtivo 2011/12				
Convencional	280,1 b	4,5 b	1.260,5 b	8.403,7 b
Drástica verão	416,7 a	4,6 b	1.916,8 a	12.779,3 a
Drástica inverno	96,2 c	5,0 a	481,0 c	3.206,8 c
C.V. (%)	10,8	9,8	14,2	14,2

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P ≤ 0,05).

⁽²⁾ Cálculo considerando espaçamento 3,0 m x 0,5 m, com a densidade de 6.667 plantas ha⁻¹.

Por outro lado, os resultados obtidos com a poda drástica de inverno ficaram aquém do esperado. No primeiro ciclo produtivo foi registrada a produção de apenas cinco frutos por planta, que propiciou a produtividade estimada de 212,1 Kg ha⁻¹. Segundo Moore (1984), as gemas necessitam de cinco meses a contar da emissão das hastes do solo para se diferenciar e estarem prontas a brotação e emissão de flores. Como o trabalho foi realizado em condições subtropicais, o tempo demandado foi inferior a cinco meses, a contar da emissão das hastes do solo, porém, acredita-se que as reservas de fotoassimilados foram exauridas na emissão das novas hastes do solo, o que possibilitou a acentuada queda na produção. No segundo ciclo produtivo os resultados foram superiores, possivelmente devido à maturidade das plantas, onde colheu-se 96 frutos ao longo do ciclo, mas a produtividade estimada ficou bem abaixo em relação as plantas que sofreram a poda convencional e a poda drástica de verão.

Resultados marcantes foram obtidos no segundo ciclo produtivo nas plantas que receberam a poda drástica de verão, com produção de 137 frutos a mais em relação as plantas onde se realizou a poda convencional, o que gerou um incremento produtivo de 4.375,6 Kg ha⁻¹ (Tabela 2). Como na poda convencional se mantém apenas quatro hastes primárias por planta após a poda realizada ao final da colheita, era esperado que as plantas que receberam a poda drástica de verão apresentassem melhor desempenho produtivo, uma vez que após a realização da poda drástica de verão, todas as hastes emitidas crescem livremente, se fazendo a seleção e manutenção de apenas quatro hastes por planta somente no inverno. Como o

número de folhas é superior nas plantas que recebem a poda drástica de verão, em detrimento ao maior número de hastes por planta, acredita-se que há maior produção de fotoassimilados (reservas) e consequentemente, maior emissão de flores.

Quanto às variáveis físico-químicas, não houve diferenças estatística entre os frutos oriundos das plantas que receberam os três tipos de poda (Tabela 3). Porém, frutos oriundos das plantas que receberam a poda drástica de inverno apresentaram maior massa fresca (Tabela 2), ocasionada pelo aumento do diâmetro dos frutos (Tabela 3), possivelmente por haver menor número de frutos em relação do número total de folhas por planta. Ressalta-se que os valores obtidos para o teor de sólidos solúveis, em ambos os tratamentos, foram superiores ao encontrados por Antunes et al. (2010), que registraram 8,68° Brix em frutos da amoreira-preta ‘Tupy’ produzidos em Pelotas, RS.

Tabela 3. Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (STT, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2011/12 de plantas de amoreira-preta ‘Tupy’ conduzidas sob poda convencional, poda drástica de verão e poda drástica de inverno. Marechal Cândido Rondon, PR, UNIOESTE, 2012.

Sistemas de podas	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Acidez	SST (°Brix)	Relação SST/Acidez
Convencional	22,1 ^{ns (1)}	23,2 b	1,8 ^{ns}	10,0 ^{ns}	5,6 ^{ns}
Drástica verão	19,9	23,3 b	1,7	9,7	5,7
Drástica inverno	22,9	24,1 a	1,7	9,8	5,8
C.V. (%)	13,4	12,9	3,3	5,0	4,9

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).^{ns} – não significativo.

7.4 CONCLUSÕES

- A poda drástica de verão facilita a condução das amoreiras-pretas, sendo uma alternativa para a produção de amoreira-preta em regiões subtropicais e possibilita ainda um incremento produtivo das plantas de aproximadamente 50% em relação à poda convencional;
- A poda drástica de inverno não possibilitou boa produção das plantas;
- Não há diferença na qualidade dos frutos em plantas conduzidas em sistemas diferenciados de poda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p.1929-1933, 2010.
- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000.
- BROETTO, D.; BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; SANTOS R. P. Cultivo orgânico de amora-preta cv. Xavante em Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2208-2212, 2009.
- FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J. L.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, edição especial, p. 92-108, 2011.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GONÇALVES, E. D.; ZAMBON, C. R.; SILVA, D. F.; SILVA, L. F. O.; PIO, R.; ALVARENGA, A. A. **Implantação, manejo e pós-colheita da amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5 p.
- MARTINS, F. P.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Influência do espaçamento na produtividade da amora-preta, cv. Ébano, em Jundiá. **Bragantia**, v. 58, n. 2, p. 317-321, 1999.
- MOORE, J. N. Blackberry breeding. **HortScience**, v. 19, n. 2, p. 183-185, 1984.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- SEGANTINI, D. M.; LEONEL, S.; RIPARDO, A. K. da S.; AURICCHIO, M. G. R. Uso de reguladores de crescimento para a superação da dormência e sua influência na brotação, no florescimento e na produção da amoreira-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, edição especial, p. 275-280, 2011.
- VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C.; DUTRA, L. F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 829-834, 2003.

7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Pôde-se observar que a utilização de irrigação na produção de amoreiras e framboeseiras em regiões subtropicais é uma prática de extrema importância, uma vez que, em determinadas épocas do ano a escassez de chuva, podendo prejudicar a vegetação das plantas e, conseqüentemente, a produção;
- Intempéries, como chuvas de granizo, afetam as plantas, principalmente quando a poda seca é realizada tardiamente, em meados do mês de agosto;
- Altas temperaturas podem impossibilitar o cultivo de algumas cultivares de amoreiras e framboeseiras com necessidade de períodos hibernais com temperaturas mais baixas;
- Entre as espécies estudadas podemos citar a amoreira-vermelha e a framboeseira-negra como espécies bastante promissoras para o cultivo em regiões subtropicais.