



MARAISA HELLEN TADEU

**PODA DRÁSTICA DE VERÃO NA PRODUÇÃO
E AVALIAÇÃO DE DOENÇAS EM
AMOREIRAS-PRETAS EM REGIÃO
SUBTROPICAL**

LAVRAS - MG

2014

MARAISA HELLEN TADEU

**PODA DRÁSTICA DE VERÃO NA PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE
DOENÇAS EM AMOREIRAS-PRETAS EM REGIÃO SUBTROPICAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Rafael Pio

LAVRAS - MG

2014

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e
Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA**

Tadeu, Maraisa Hellen.

Poda drástica de verão na produção e avaliação de doenças em
amoreiras-pretas em região subtropical / Maraisa Hellen Tadeu. –
Lavras : UFLA, 2014.

58 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2014.

Orientador: Rafael Pio.

Bibliografia.

1. Rubus spp. 2. Fenologia. 3. Qualidade de fruto. I.
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.713

MARAISA HELLEN TADEU

**PODA DRÁSTICA DE VERÃO NA PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE
DOENÇAS EM AMOREIRAS-PRETAS EM REGIÃO SUBTROPICAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 14 de agosto de 2014.

Dra. Fabíola Villa

UNIOESTE

Dra. Leila Aparecida Sales Pio

UFLA

Dr. Rafael Pio

Orientador

LAVRAS - MG

2014

*Dedico este trabalho a
minha família e amigos.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Aos meus pais, Israel Tadeu e Maria do Carmo Rafael Tadeu, exemplos de pessoas a serem seguidas. Pelos grandes ensinamentos de vida, amor, apoio e estímulo constantes para a concretização deste trabalho. E também pelos conselhos e amparo nos momentos de insegurança, acreditando e investindo no meu potencial, o que me incentiva a crescer.

Aos meus irmãos Hugo e Isamara, pelo incentivo, companheirismo, paciência, carinho e amor.

A toda minha família, tios, tias, primos e primas, em especial aos meus avós maternos e paternos.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade de realização do mestrado em Fitotecnia.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rafael Pio, pelos ensinamentos, pela confiança ao me escolher como sua orientanda, companheirismo, incentivo e amizade. Por ser também um exemplo a ser seguido. Sua participação foi fundamental para a realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto “seleção, validação e difusão de cultivares de amoras e framboesas coloridas como alternativa de renda para a agroindústria familiar mineira” n° do Processo: 558330/2009-6, que a partir desse projeto inicial podemos desenvolver diversos trabalhos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, setor de Fruticultura, Arnaldo e Danilo, pela ajuda na execução das atividades.

À “Família Pomar”, pela amizade, dedicação, ajuda e ensinamentos, que foram de grande valia para a realização deste trabalho.

Às minhas amigas, Ana Izabela, Ana Rosália, Nathália que mesmo distante me apoiaram com palavras de apoio e incentivando.

Aos meus amigos, Bruno, Laís e Regina pelo suporte em momentos difíceis, horas de descontração e muita risada.

Às amigas, Mari, Tatá e Mary Jane pela amizade e por suportar meus momentos de *nerd* com muita risada.

Às minhas amigas do “Sem Coments”, pela grande amizade, que não se desfaça nunca!

Aos “Xuxus”, pela amizade e sustento em meus dramas e choradeiras.

A todos, minha eterna gratidão!

RESUMO

O cultivo de amora-preta está amplamente difundido em zonas temperadas, porém algumas cultivares necessitam de poucas horas de frio e podem ser exploradas em locais com inverno menos rigoroso, notadamente em regiões subtropicais. Diante do exposto, objetivou-se com presente trabalho avaliar podas diferenciadas como alternativa para a produção de cultivares de amoreira-preta em região subtropical, especialmente submetidas à poda drástica de verão. O trabalho foi realizado no município de Lavras, MG, utilizando as cultivares 'Comanche', 'Caingangue', 'Choctaw', 'Tupy', 'Guarani', 'Brazos' e 'Cherokee', que receberam a poda convencional e a poda drástica de verão, formando um fatorial 7x2, com 4 blocos e 12 plantas por parcela. Foram avaliados dados fenológicos, vegetativos e produtivos no ciclo de produção 2012/13 e 2013/14, além da quantificação físico-química dos frutos e incidência de doenças no último ciclo de produção. A poda drástica de verão aumenta expressivamente a produção das cultivares em regiões subtropicais. As cultivares Brazos (processamento) e Tupy (mercado de fruta fresca) são excelentes opções para o cultivo em regiões subtropicais. Não há diferença na qualidade dos frutos colhidos de plantas submetidas aos sistemas de poda avaliados, apenas entre as cultivares. A poda drástica de verão não foi eficiente na redução ou controle de doenças nas condições em que foi realizado o trabalho.

Palavras-chave: *Rubus spp.* Fenologia. Qualidade de frutos.

ABSTRACT

Blackberries are widespread in temperate zones, but some cultivars require few hours of cold and can be explored in areas with milder winter, notably in subtropical regions. Given the above, the current experiment aimed to evaluate different pruning as alternatives for the production of blackberries in subtropical regions, especially at the time of drastic summer pruning. The study was conducted in Lavras, MG; using the cultivars: 'Comanche', 'Caingangue', 'Choctaw', 'Tupy', 'Guarani', 'Brazos' and 'Cherokee', they received conventional and drastic summer pruning, forming a 7x2 factorial with 4 block designs and 12 plants per plot. Phenological, vegetative and productive data were collected in the 2012/13 and 2013/14 production cycles, and quantification of fruit physico-chemical and disease incidence in the last production cycle. The drastic summer pruning significantly increases the cultivars production in subtropical regions. The cultivars 'Brazos' (processing) and 'Tupy' (fresh market) are excellent choices for growing in subtropical regions. There is no difference in fruit quality harvested from plants subjected to the pruning systems evaluated, only among cultivars. The drastic summer pruning was not effective in the reduction or control of diseases under conditions in which the experiment was performed.

Keywords: *Rubus* spp. Phenology. Fruit quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada para os meses de janeiro de 2012 a janeiro de 2014. UFLA, Lavras, MG. 2014.....	39
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2012/13 e 2013/14 início, término e duração do florescimento (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional (PC) e poda drástica das hastes no verão (PD). UFLA, Lavras, MG 40
- Tabela 2 Número médio de frutos, produção e produtividade estimada (PE) dos ciclos produtivos 2012/13 e 2013/14 de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional (PC) e poda drástica (PD) das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG 42
- Tabela 3 Número de rebentos (hastes) emitidos após 30 dias e comprimento médio das hastes aos 30 e 90 dias após a poda de verão, nos ciclos vegetativos 2012 e 2013, de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda drástica das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG 43
- Tabela 4 Comprimento, diâmetro, massa fresca, sólidos solúveis (SS, expresso em °Brix), acidez titulável e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2013/14 de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional e poda drástica das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG 44
- Tabela 5 Incidência de antracnose em ramos (%) e escala de notas para cercospora em folhas localizadas no terço médio e extremidade dos ramos no ciclo produtivo 2013/14, de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional (PC) e poda drástica (PD) das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG 47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	Característica da planta	13
2.2	Importância econômica	17
2.3	Sistema de cultivo	19
2.3.1	Exigências edafoclimáticas e cultivo em regiões subtropicais	20
2.3.2	Manejo da cultura	23
2.3.3	Podas	25
2.4	Cultivares estudadas	28
2.4.1	‘Brazos’	28
2.4.2	‘Caingangue’	28
2.4.3	‘Cherokee’	29
2.4.4	‘Comanche’	30
2.4.5	‘Choctaw’	30
2.4.6	‘Guarani’	31
2.4.7	‘Tupy’	31
2.5	Doenças	32
2.5.1	Antracnose	32
2.5.1	Cercospora	34
3	MATERIAL E MÉTODOS	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5	CONCLUSÕES	49
	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo consumo da amora-preta (*Rubus* spp.) aumentou nos últimos anos, pelo fato de seus frutos possuírem quantidades expressivas de compostos que podem auxiliar no combate a doenças degenerativas, a exemplo de compostos fenólicos e carotenoides. Também são encontrados nas amoras-pretas pigmentos naturais, principalmente as antocianinas, que conferem uma coloração atraente no processamento, na confecção de produtos lácteos, geleias e doces em caldas (ANTUNES, 2002; GUEDES et al., 2013).

A alta demanda da frutífera proporciona oportunidade de produção de frutas frescas e para industrialização, principalmente em regiões subtropicais, que não são tracionais no cultivo da amoreira-preta, mas que possuem condições climáticas que permitem ofertar frutas em épocas diferentes da região Sul do país. Todavia, ainda há carência de tecnologias de produção nessas condições climáticas.

O entrave da produção da amora-preta é a alta densidade de espinhos nas hastes, o que dificulta a colheita e as podas, principalmente a poda de verão após o término da colheita. As altas temperaturas podem atrapalhar a execução dessa técnica. Uma solução para essa limitação seria a poda drástica no verão, entretanto, não se tem informação sobre a eficiência dessa estratégia.

Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho verificar o crescimento, produção de frutos, incidência e severidade de doenças de cultivares de amoreira-preta submetidas à poda drástica das hastes no verão em região subtropical.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Característica da planta

O aumento do poder aquisitivo da população de baixa renda e a mudança no hábito alimentar da população brasileira têm possibilitado uma enorme demanda para a produção de frutas frescas (ANTUNES, 2002).

A tendência pela produção de frutas que possuam propriedades funcionais, que contenham substâncias ou nutrientes que forneçam benefícios à saúde, é grande devido às novas tendências alimentícias da população (MAAS; GALLETTA; STONER, 1991; MAAS; WANG; GALLETTA, 1991; WANG; MAAS; PAYNE, 1994).

O cultivo da amoreira-preta vem sendo incentivado em função do potencial para a comercialização e industrialização (HIRSCH et al., 2012). Clark e Finn (2011) e Fachinello et al. (2011) acreditam que os cultivos de amoreira-preta irão aumentar nos próximos anos, com perspectivas até mesmo para a exportação.

Dentre as pequenas frutas, a amoreira-preta expressa-se cada vez mais no mercado brasileiro. A área de amoreira-preta plantada no Brasil estende-se do Espírito Santo, Rio de Janeiro e sul de Minas Gerais, ao sul do Rio Grande do Sul (ANTUNES; TREVISAN; PEREIRA, 2007).

A amoreira-preta faz parte de um grande grupo de plantas do gênero *Rubus*. Esse gênero pertence à família *Rosaceae*, na qual existem outros gêneros de importância (*Malus*, *Prunus*, *Pyrus*) para a fruticultura brasileira (ANTUNES, 2002). Segundo Ying, Zhao e Jun (1990) o gênero *Rubus* contém, aproximadamente, 740 espécies divididas em 12 subgêneros ou segundo outros, em 15 subgêneros (JENNINGS, 1988 citado por DAUBENY, 1996).

O gênero *Rubus* forma um grupo diverso e bastante difundido, para o qual existem muitas espécies de framboesa e amoreira-preta na América, Europa, África e Ásia (POLING, 1996).

Caracterizações desse gênero 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).

É uma espécie arbustiva de porte ereto, semiereto ou rasteiro (CLARK; FINN, 2011). Segundo Raseira; Santos e Barbieri (2004), 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. Segundo Strik et al. (2007) as produções mundial de amora-preta são dos tipos: 50% semiereto, 25% do rasteiro e 25% do ereto.

Lorenzi et al. (2006) relatam que a planta é um arbusto caducifólio, espinescente (com espinhos), ou inerme (sem espinhos), de ramos escandentes, cuja parte aérea se renova todo o ano pelo secamento, poda e posterior brotação; exige entre 100 a 1.000 horas de frio (média $\leq 7,2^\circ$ C) por ano, dependendo da cultivar, para produzir satisfatoriamente.

A amoreira-preta só produz em ramos de ano bi-outonais, sendo que após a colheita as hastes que produziram são eliminadas. Enquanto alguns ramos estão produzindo, outras hastes emergem e crescem renovando o material para a próxima produção. Essa frutífera possui ramos com espinhos em suas principais variedades comerciais, que exigem do operador da colheita muito cuidado com sua integridade física e com a qualidade do fruto (ANTUNES; RASEIRA, 2004).

As folhas são compostas de folíolos cartáceos, glabrescentes em cima e com pelos embaixo, de quatro a sete centímetros de comprimento. As flores andrógenas são solitárias ou agrupadas, axilares, formadas na primavera, possuem cinco sépalas e cinco pétalas e numerosos estames e carpelos dispostos

ao redor de um receptáculo, geralmente, de forma cônica (ANTUNES; RASEIRA, 2004).

Apresenta flores com múltiplos ovários e estames (CLARK; FINN, 2011), produz frutos agregados (FACHINELLO; HOFFMANN; SANTOS, 1994). O ponto de colheita é determinado quando o fruto estiver totalmente preto e a mesma deve ser realizada a cada dois a três dias (RASEIRA; SANTOS; MADAIL, 1984 citado por ANTUNES, 2002).

De acordo com Pagot et al. (2007), as variedades comerciais, são em geral, autógamias, ou seja, não necessitam de agentes polinizadores. No entanto, há um percentual de flores com fecundação cruzada, que necessita de insetos polinizadores (abelhas).

O fruto verdadeiro da amoreira é denominado de minidrupa ou drupete, em que existe uma pequena semente, sendo que a sua junção forma o que é chamado de fruto agregado (POLING, 1996). As frutas são compostas, normalmente formadas por 75 a 85 drupetes (PAGOT et al., 2007). Strik, Mann e Finn (1996) observaram que, entre diferentes genótipos de amoreira-preta estudados, o número de drupetes presentes em seus frutos variou de 41 a 142.

Os frutos possuem cerca de quatro a sete gramas, são de coloração negra e apresentam sabor ácido a doce-ácido (FACHINELLO; HOFFMANN; SANTOS, 1994; SHOEMAKER, 1978). Campagnolo e Pio (2012b), Curi (2012) e Strik, Mann e Finn (1996) trabalhando com diferentes cultivares de amoreira-preta, registraram uma variação de 2,0 a 10,1g na massa fresca média de frutos.

A maturação da amora-preta pode ser determinada pela cor de superfície do fruto, bagas completamente pretas; firmeza, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e aroma característico (COUTINHO; MACHADO; CANTILLANO, 2004).

Vale ressaltar que, além das características produtivas; são desejáveis para uma cultivar: o tamanho de seus frutos, o equilíbrio entre açúcar/acidez, bem como a sua capacidade de resistência ao transporte e armazenamento (PERUZZO; DALBÓ; PICCOLI, 1995).

O aparecimento da cor púrpura do fruto pode estar relacionado à grande quantidade de compostos fenólicos presentes em seus frutos e o sabor ácido a doce-ácido se deve ao pH apresentar valores reduzidos, próximos a três (HIRSCH et al., 2012).

As amoreiras-pretas cultivadas no Brasil produzem frutas que possuem baixo teor de carotenoides e alto teor de antocianinas. Além disso, essas frutas apresentam elevado potencial antioxidante, principalmente pelos teores representativos de compostos fenólicos totais e flavonoides (FERREIRA; ROSSO; MERCADANTE, 2010).

Possuem também alto conteúdo de água, confirmado pelos resultados encontrados por Hirsch et al. (2012) para diferentes cultivares de amoreira-preta, que apresentaram valores entre 84,8% e 90,3%. Apresentam também elevada quantidade de vitaminas A, B e cálcio, além de quantidades expressivas de ácido elágico ($C_{14}H_6O_8$), um hidrolito de elagitanina que tem mostrado propriedades inibidoras contra replicação do vírus HIV, transmissor da Aids e pode atuar na inibição da indução química do câncer (MAAS; GALLETTA; STONER, 1991).

Além disso, a amora-preta é rica em pectina, uma proteína que auxilia na redução do colesterol e na prevenção de doenças cardiovasculares e circulatórias (STOCLET et al., 2004) e também auxilia na prevenção de diabetes e do mal de Alzheimer (TATE et al., 2006).

2.2 Importância econômica

A fruticultura participa diretamente na economia do País, através do valor das exportações e mercado interno e pode-se salientar ainda a importância no caráter econômico-social, uma vez que está presente em todos os estados brasileiros. É responsável pela geração de 5,6 milhões de empregos diretos, o equivalente a 27% do total da mão de obra agrícola do País (FACHINELLO et al., 2011).

O aumento da área cultivada e a produção de frutas de clima temperado têm crescido no Brasil e estão distribuídas em 11 dos 26 estados brasileiros. O Rio Grande do Sul ocupa o primeiro lugar, com 49,3% do total produzido no País, seguido de Santa Catarina (23,2%), São Paulo (10,3%), Paraná (6,2%) e Pernambuco (5,3%) (FACHINELLO et al., 2011).

O cultivo de pequenas frutas no Brasil tem despertado a atenção de produtores, comerciantes e consumidores, especialmente nos últimos anos. Os chamados pequenos frutos têm a característica geral de exigência de elevada quantidade de mão de obra, trabalhos intensos, mas com a real possibilidade da obtenção de alto retorno econômico em áreas de pequeno cultivo e num curto espaço de tempo (ANTUNES, 2002).

A produção mundial de amora-preta é bem menor comparada à de outras pequenas frutas (RODRIGUEZ; JUAREZ, 1995). Porém, segundo Strik et al. (2007), de 1995 a 2005 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.

Um dos grandes produtores mundiais de amora-preta e framboesa nas Américas são os Estados Unidos, com sua maior área de produção situada a Noroeste do Pacífico, Michigan e Arkansas (ANDERSEN; CROKER, 2008).

Dickerson (2000) relatou que a maioria dos cultivos de pequenas frutas nos Estados Unidos é de uva, framboesa, amora-preta e morango.

No ano de 2005, segundo Strik et al. (2007), a área plantada com amora-preta no Brasil era de 250 ha, sendo que, nos últimos anos, a mesma aumentou cerca de 100%, chegando a aproximadamente 500 ha. Os principais Estados produtores estão localizados nas regiões Sul e Sudeste, sendo eles, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo.

De acordo com dados obtidos junto à Emater/RS-ASCA R, de Vacaria-RS, na safra de 2010/2011, o preço da amora-preta, pago ao produtor, para o fruto destinado à indústria de processamento, foi de R\$1,20 a R\$1,50 por quilo, enquanto para o mercado de fruta fresca, foi de R\$2,50 a R\$3,00 por quilo. Preços que podem ser considerados baixos, tendo em vista a exigência de mão de obra da cultura. Porém, isso ocorre porque a produção está concentrada em uma determinada época do ano na região Sul do país (ANTUNES et al., 2014).

O sul de Minas tem milhares de pequenos produtores de morango com grande experiência na produção e comercialização. Centenas deles têm seu próprio terreno e possuem potencial para tornar a região um grande polo de amora-preta e framboesa. Mas, há muitos obstáculos para serem vencidos: como variedades apropriadas para a região domínio de sistemas de cultivo como manejo, irrigação, podas, além da comercialização, etc. (ARAÚJO, 2014).

Há aproximadamente 15 anos, as grandes cidades do Sudeste eram basicamente abastecidas por amora-pretas e framboesas produzidas no Sul do Brasil, especificamente do estado do Rio Grande do Sul, mas com um período muito curto de fornecimento, novembro a dezembro, abrindo uma grande janela para os produtores do sul de Minas produzirem esse produto, principalmente as cidades que se localizam na Serra da Mantiqueira, onde a cidade de Senador Amaral vem se destacando por seu longo período de produção, cerca de 13 anos (ARAÚJO, 2014).

Para os produtores mineiros escaparem dos preços de oito reais no quilograma, devido à grande produção do Sul do Brasil na época de novembro e dezembro, produzem frutas de setembro a outubro e de janeiro a março, para obter preços significativamente altos, que variam de 20 reais até 38 reais a caixa de 1,2 kg (ARAÚJO, 2014).

Na região do Médio Paranapanema no estado de São Paulo, o primeiro mês de colheita (setembro), em média, a receita líquida, margem bruta, índice de lucratividade e preço de equilíbrio foram equivalentes a R\$6.118,95 ha⁻¹, 29,76%, 22,87% e R\$8,24 kg⁻¹, respectivamente. No segundo mês de colheita (outubro), esses índices corresponderam a R\$6.065,80 ha⁻¹, 39,30%, 26,75%, 6,88 kg⁻¹. Já, no terceiro e quarto mês (novembro e dezembro), a receita líquida obtida não foi suficiente para cobrir as despesas operacionais gerando, em média, uma margem bruta de -29,97% e um índice de lucratividade de -42,91%. O preço mínimo de venda, por kg, para reembolso dos custos operacionais equivale a R\$7,94 (DONÁ et al., 2011).

Amoreira preta é uma frutífera de rápido retorno econômico, pois no primeiro ano entra em produção (CAMPAGNOLO; PIO, 2012a), dando ao pequeno produtor opções de renda, destinando seu produto ao mercado natural, indústria de produtos lácteos e congelados e fabricação de geleias caseiras que, com o potencial do ecoturismo regional torna-se bastante atrativo para a agregação de valor ao produto (ANTUNES, 2002).

2.3 Sistema de cultivo

Posteriormente são apresentadas algumas características importantes do sistema de cultivo das amoreiras pretas no Brasil:

2.3.1 Exigências edafoclimáticas e cultivo em regiões subtropicais

Como frutífera de clima temperado, a amoreira-preta tem como pré-requisito para sua implantação regiões que apresentem temperaturas baixas durante o inverno para superarem a dormência e florescerem. As amoreias pretas são cultivadas desde regiões com invernos amenos (a partir de 200 horas de frio) até regiões com frios extremos (mais de 1.000 horas de frio com temperaturas inferiores a 7,2°C) (ANTUNES et al., 2000).

A amoreira-preta pode ser cultivada em uma grande amplitude de climas, porém com comportamentos distintos em função da amplitude térmica, das altas e baixas temperaturas, incidência de interventos climáticos e baixa precipitação, além da cultivar utilizada. Como o clima está diretamente relacionado com a altitude, em algumas áreas tropicais com elevada altitude o clima pode ser semelhante àqueles 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; CHITARRA, 2005).

No entanto, é de extrema importância ter atenção aos hábitos de frutificação das amoreias pretas e o somatório das horas de frio do local de plantação. As necessidades em frio para a superação da dormência das hastes são elevadas nas amoreias. 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).

Devido as constantes modificações climáticas, que ocorrem atualmente, descaracterizam zonas típicas de clima temperado, em especial, com a redução da disponibilidade de frio hibernal (WREGE et al., 2006). Além de aspectos climáticos, fatores inerentes à espécie e/ou variedade podem afetar o comportamento da planta (ANTUNES et al., 2000). Devido a esse fato, torna-se necessária a seleção de genótipos de baixa necessidade em frio (ANTUNES;

RASEIRA, 2007) e estudos de adaptação a regiões com potencial para produção de amora-preta.

A altitude e, conseqüentemente, as modificações na temperatura média do ar, alteram o ciclo da amora-preta e, principalmente, a época da floração. Algumas observações mostram que o início da floração retarda de oito a dez dias a cada 300 m de aumento da altitude. No sul de Minas Gerais não há restrição para seu cultivo. O período de floração inicia-se no final de agosto e as primeiras produções em meados de setembro, estendendo-se até o final de janeiro (ANTUNES et al., 2000). Os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano, em função dessa exigência em frio ter sido ou não satisfeita (ANTUNES, 2002).

Segundo Curi (2012), a floração do segundo ciclo produtivo de diferentes cultivares de amoreira-preta cultivada em região de clima tropical de altitude com inverno ameno teve seu início concentrado entre o final do mês de julho ao final da primeira quinzena de agosto, com exceção da cultivar Ébano, que iniciou a emissão de flores no final de setembro. O término da floração se deu no fim do mês de dezembro e não ultrapassou a primeira quinzena de janeiro. Campagnolo e Pio (2012b) trabalhando com as mesmas cultivares de amoreira-preta no Oeste Paranaense, observaram que o início da floração concentrou-se entre o fim do mês de agosto ao início de setembro e teve seu término antes da primeira quinzena de janeiro.

No caso dos experimentos localizados no oeste do estado do Paraná, em Marechal Cândido Rondon-PR (clima Cfa – zona subtropical úmida, mata pluvial), onde as temperaturas são amenas no inverno, mas altas no verão, chegando a registrar 40°C, as amoreiras-pretas apresentam desenvolvimento mais lento no primeiro ano após o plantio, mas produção satisfatória no primeiro ciclo de avaliação e elevada no segundo ano (PIO, 2010).

Os cultivos com sucesso em regiões subtropicais, dotadas de pouco frio hibernal, em algumas regiões da Serra da Mantiqueira (Campos do Jordão-SP e Gonçalves-MG) e sul de Minas Gerais (Senador Amaral, Cambuí, Campestre e Lavras), já indicam as boas perspectivas, bem como a necessidade de trabalhos de introdução e avaliação de cultivares (GONÇALVES et al., 2011). As cultivares de amoreira-preta foram selecionadas para regiões de clima temperado, dotadas de inverno mais rigoroso. Mas, por ser uma frutífera que necessita de baixa quantidade de frio durante o inverno para se superar a dormência de suas gemas, algumas cultivares apresentam bom desenvolvimento em regiões subtropicais, que possuem inverno mais brando e verões com temperaturas suaves até mais quentes. No entanto, dependendo das condições climáticas do local, pode ocorrer queda ou até mesmo aumento do potencial produtivo de cada cultivar. Para o sul de Minas Gerais são recomendadas as cultivares de amoreira-preta: Brazos, Caingangue, Comanche, Guarani e Tupy (ANTUNES et al., 2000).

Segundo Curi (2012), cultivares de amoreira-preta cultivadas em região de clima tropical de altitude com inverno ameno apresentam ciclo produtivo entre 66 e 133 dias, sendo o período de colheita iniciado em setembro e estendido até janeiro. Campagnolo e Pio (2012b) afirmam que a maioria das cultivares de amoreira-preta, cultivadas no oeste Paranaense apresentou ciclo produtivo superior a 90 dias, com colheitas se iniciando ao final de outubro e se estendendo até o final de janeiro.

Nos trabalhos realizados por esses autores a maior produtividade estimada foi registrada com a cultivar Brazos e as cultivares Tupy e Caingangue indicadas para mesa, pois apresentaram bom equilíbrio entre sólidos solúveis totais e acidez (CAMPAGNOLO; PIO, 2012b; CURI, 2012).

A adoção de cultivares de frutíferas 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 (BARBOSA et al., 2010). 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 (ARAÚJO et al., 2008). 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 (BETTIOL NETO et al., 2011).

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, comuns nas regiões frias de altitude do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, podem afetar a primeira floração das amoreiras, sendo importante a escolha de cultivares com florações mais tardias, desde meados de outubro e início de novembro para plantio nessas regiões.

2.3.2 Manejo da cultura

Como frutífera de clima temperado, a amoreira-preta tem como pré-requisito para sua implantação regiões que apresentem temperaturas baixas durante o inverno para superarem a dormência e assim florescerem. No sul de Minas Gerais, não há restrição para seu cultivo. O período de floração inicia-se em agosto e as primeiras produções em meados de setembro e se estendem até o final de janeiro (ANTUNES et al., 2000).

Sistemas de produção de base agroecológica caracterizam-se pela utilização de tecnologias que respeitem a natureza, para manter ou alterar minimamente as condições de equilíbrio entre os organismos participantes no processo de produção, bem como do ambiente (AQUINO; ASSIS, 2007).

O plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, dando preferência para o período das águas (de outubro a novembro), diminuindo gastos com irrigação (GONÇALVES et al., 2011).

O espaçamento recomendado varia de 0,30 a 0,70 m entre plantas e de 2,5 a 3,0 m entre as linhas de plantio. Para a cultivar Tupi, nas condições dos Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul, recomenda-se 0,5 m entre plantas e 3,0 m entre linhas, totalizando uma densidade de 6.666 plantas/ha. O espaçamento de 0,5 m entre mudas proporciona uma colheita significativa já na primeira safra. A distância entre linhas de 3,0 m proporciona um espaço adequado para os tratos culturais mecanizados e, ao mesmo tempo, uma boa insolação e circulação de ar no cultivo (PAGOT et al., 2007).

A amoreira-preta desenvolve-se bem em solos drenados e medianamente ácidos (pH 5,5 a 6,5). Recomendam-se, para implantação da amora-preta, áreas ensolaradas (face norte) com facilidade de irrigação. Porém, não suporta terrenos encharcados. São plantas rústicas, resistentes a geadas. O manejo das plantas é simples, devendo-se tomar maiores cuidados com a adubação, controle de invasoras, podas de limpeza e desponde e, particularmente, com a colheita, devido à elevada sensibilidade dos frutos (RASEIRA; SANTOS; MADAIL, 1984).

As cultivares eretas, quando manejadas adequadamente, com desponde no verão podem ser cultivadas sem sustentação, porém respondem melhor à sua presença. Já as rasteiras e semieretas necessitam ser conduzidas com sistema de sustentação (FERNANDEZ; BALLINGTON, 1999). Geralmente é recomendada a cultivar ereta por exigir menor mão de obra e ainda menor custo de implantação (WHITWORTH, 2007).

Para a maioria das variedades disponíveis, deve-se adotar um sistema de suporte para as ramificações da amoreira preta. Como as principais variedades são rasteiras ou semieretas, para uma produção de frutas de qualidade esse item

é fundamental, visto que o contato das frutas com o solo as torna sem padrão para consumo fresco. As formas dos sistemas de suporte adotado variam com o tipo de material disponível na propriedade como bambus, caibros, moirões e canos (ANTUNES; RASEIRA, 2007). O sistema de condução auxilia no desenvolvimento e na coleta dos frutos, assim como na manutenção geral da cultura como condução do crescimento da planta, capina e poda (GONÇALVES et al., 2011).

Segundo Pio (2010) devido ao hábito de crescimento das plantas, existe a necessidade da utilização de espaldeiras, sendo adotado o sistema de espaldeira dupla, com dois fios de arame, onde são colocados moirões com cerca de 0,80 cm acima do solo. Assim, deve-se esticar uns fios de arame liso, em ambos os lados, que servirão de suporte para as hastes da planta de amora-preta. Cada espaldeira deverá ter um comprimento no máximo de 6,0 m.

De acordo com Pagot et al. (2007) uma das opções de sistema de condução utilizado para a amoreira é em forma de “T”, onde são implantados palanques (eucalipto tratado) na linha de plantio a cada 8,0 m de distância, com dimensões de 0,15 m (diâmetro) x 1,80 m (altura), que deverão ser enterrados em torno de 0,5 m. Nas cabeceiras das linhas, normalmente são utilizados palanques com 1,60 m de altura e 0,15 m de diâmetro, colocados em posição inclinada. As travessas que formarão o T serão fixadas em uma altura de 1,0 a 1,20 m do solo, por onde passarão dois arames paralelos de 40 a 50 cm distantes um do outro. Quando as brotações das plantas, emitidas junto ao solo, ultrapassarem os arames, devem ser amarradas. Esse tutoramento é fundamental para evitar danos causados pelo vento, e facilitar a colheita das frutas.

2.3.3 Podas

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; SANTOS; MADAIL, 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 (SOUZA, 2005).

As coroas e sistemas radiculares de amoreira-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 essas 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. 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 (GRANDALL, 1995; PAGOT et al., 2007; PEREIRA, 2008).

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, 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, essas devem ser removidas no inverno. Hastes mortas podem abrigar doenças e pragas, assim essa 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).

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) (GRANDALL, 1995; RASEIRA; SANTOS. MADAIL, 1996).

Como as cultivares dotadas de espinhos são as mais recomendadas para o cultivo em regiões subtropicais, a poda de verão é o maior empecilho na condução das amoreiras, uma vez que há desconforto na utilização de vestimentas para a proteção contra os espinhos, frente às elevadas temperaturas no verão. Uma opção é a realização da poda drástica, cortando-se todos os ramos (que produziram e também os ramos novos) à altura de cinco centímetros do solo. Cuidado deve ser tomado quanto à época de realização dessa poda, que não deve ultrapassar a segunda quinzena de janeiro. As plantas devem ser adubadas

com um pouco de fertilizante nitrogenado logo após a poda drástica e irrigadas caso haja falta de chuvas (GONÇALVES et al., 2011; RASEIRA et al., 2004).

2.4 Cultivares estudadas

A seguir são apresentadas algumas características importantes das cultivares de maior importância no Brasil:

2.4.1 ‘Brazos’

As hastes são semieretas, vigorosas, com acúleos. São plantas muito produtivas. É uma das primeiras cultivares a florescer, sendo a floração uniforme. A mesma inicia, geralmente, na segunda semana de setembro e a plena floração ocorre, normalmente, na segunda semana de outubro, nas condições brasileiras. As frutas são grandes (massa média em torno de 8g). O sabor é doce-ácido e um pouco adstringente. O teor de sólidos solúveis é, em geral, entre 8° e 8,5° Brix (RASEIRA; FRANZON, 2012). É recomendada para processamento. No primeiro ano pós-plantio, a produtividade pode chegar a 16 t/ha⁻¹ e, no segundo ano, 25 t/ha⁻¹ (GONÇALVES et al., 2011).

2.4.2 ‘Caingangue’

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).

As plantas dessa cultivar têm hastes vigorosas, eretas, com acúleos, tendo boa capacidade de multiplicação. A colheita estende-se da segunda dezena de novembro a meados de dezembro (em alguns anos até o fim de dezembro). A

produção média por planta varia de 1,5 a 3kg e a massa média das frutas entre 5 e 6g. As frutas têm forma arredondada, o sabor é doce-ácido, com teor de sólidos solúveis, em média superior a 9 ° Brix, podendo alcançar valores próximos de 11° Brix. A firmeza das frutas é média. É recomendado para consumo ao natural por ter sabor mais equilibrado que as demais cultivares, semelhantemente à ‘Tupy’. É uma cultivar de baixa necessidade em frio, sendo recomendada mesmo para áreas com acúmulo de frio inferior a 200 horas (RASEIRA; FRANZON, 2012). No primeiro ano pós-plantio, a produtividade pode chegar a 8 t/ha e, no segundo ano, 9 t/ha (GONÇALVES et al., 2011).

2.4.3 ‘Cherokee’

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; BROWN; SISTRUNK, 1974; RASEIRA; SANTOS; MADAIL, 1984).

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; RASEIRA, 2004). Os frutos apresentam película negra, atrativa e de boa qualidade, inclusive para congelamento e conserva (BROOKS; OLMO,1997).

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; RASEIRA, 2004).

2.4.4 ‘Comanche’

As plantas têm hastes eretas, muito produtivas e com acúleos (RASEIRA; FRANZON, 2012). Perfilha facilmente e adapta-se à colheita mecânica (MOORE; BROWN; SISTRUNK, 1974 citado por RASEIRA; FRANZON, 2012).

As frutas são firmes e de bom tamanho. A massa média varia entre quatro a sete gramas. O sabor tem predominância de acidez. Essa cultivar floresce, em geral, de meados de setembro a início de novembro. A colheita inicia-se no final de novembro ou início de dezembro (RASEIRA; SANTOS; BARBIERI, 2004).

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

2.4.5 ‘Choctaw’

As plantas são bem eretas, prolíficas, 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 enrosetamento. É de baixa necessidade ao frio hibernal. As frutas são firmes, cônicas e com sementes e drupetes pequenos. As frutas são médias (em torno de 5 g de massa média), o sabor é doce-ácido, predominando a acidez, e os sólidos solúveis variam entre 8,2 a 9,6° Brix. A plena floração ocorre, geralmente, no início de outubro e a maturação na terceira semana de novembro (RASEIRA; FRANZON, 2012).

2.4.6 ‘Guarani’

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 ao natural 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; RASEIRA, 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 (GONÇALVES et al., 2011).

2.4.7 ‘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 para os 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; RASEIRA, 2004).

É recomendado para o consumo ao natural pelo fato de apresentar baixa acidez (SANTOS; RASEIRA, 1988). Caracteriza-se por apresentar hastes rasteiras que precisam de suporte, hábito prostrado, produzindo frutas vermelho-claras e suculentas. Esse 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., 2011).

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).

2.5 Doenças

A seguir são apresentadas duas doenças que atacam cultivares de amoreiras-pretas no Brasil:

2.5.1 Antracnose

Uma das principais doenças da cultura é a antracnose [*Elsinoe veneta* (Burkh) Jenkins, fase imperfeita *Sphaceloma necator* (Elis e Everh.)], podendo levar à morte das hastes de frutificação (TRAVIS; RYTTER, 1991).

Os sintomas nas hastes são manchas avermelhadas, circulares a elípticas. Com o tempo ficam deprimidas, com uma auréola avermelhada e com o centro castanho pardo. Podem coalescer, adquirindo uma forma irregular que, mais tarde, envolvem todo o caule, fazendo-o secar e quebrar. Nas folhas são pequenas manchas avermelhadas na página superior, que vão aumentando de tamanho. Acabam por desenvolver uma margem avermelhada a delimitar o

centro de cor clara. Os tecidos doentes podem cair, dando um aspeto crivado à folha (MOTA, 2012).

Nos frutos as lesões se caracterizam por podridão seca, com estruturas alaranjadas na superfície dos frutos que podem ocorrer em períodos chuvosos com temperaturas médias a altas; os frutos afetados mumificam (PAGOT, 2007). Segundo Mota (2012) as drupetes não se desenvolvem em simultâneo e o amadurecimento não é homogêneo.

Os conídios são espalhados pela chuva, vento ou insetos até os ramos novos e suculentos. Os sintomas da infecção surgem decorrida uma semana após a germinação dos esporos do fungo (MOTA, 2012).

Como recomendação de controle, deve-se remover os frutos mumificados, proteger as plantas de respingos de água e favorecer a circulação de ar através do sistema de plantio e manejo da planta; utilizar adubação equilibrada, especialmente do nitrogênio; manter as invasoras permanentemente acamadas ou roçadas; utilizar muda sadia; utilizar a calda sulfocálcica no início da brotação (pontas verdes); proteger as plantas com fungicidas durante o ciclo vegetativo; e utilizar cultivares resistentes (PAGOT, 2007).

Conforme La Rotta et al. (2002) na América do Sul e, particularmente, na Colômbia, antracnose é um dos fatores mais importantes que limitam produção comercial em amoreiras. De 1992 a 1994, antracnose tornou-se uma epidemia na Colômbia, causando o desaparecimento de amora-preta em algumas regiões com alta produção dessa fruta, particularmente no departamento de Antioquia, localizada no Noroeste da Colômbia (TAMAYO, 2001).

Perdas de produção de frutas têm sido entre 50 e 76%, como um resultado do efeito de antracnose, demonstrando a importância urgente de melhorar o controle do patógeno (RUEDA-HERNÁNDEZ et al., 2013) .

De acordo com Moore, Brown e Sistrunk (1974), as cultivares Cherokee e Comanche são moderadamente resistentes à antracnose causada por *Elsinoe veneta*.

2.5.1 Cercospora

Outra doença bastante importante na cultura é chamada de enrosetamento (*Cercospora rubi* (G. Wint) Plakidas), que ataca cultivares eretas e decumbentes, sendo limitante para o gênero *Rubus*. Os sintomas são o aparecimento de rosetas que podem resultar numa mudança de fenótipo da planta, provocando redução de produção, da qualidade das frutas e em casos severos, até a morte da haste (SMITH; FOX, 1991).

O enrosetamento pode ser grave em amoreira-preta ereta, cultivada no Sudeste dos EUA e muitas vezes limita a produção de frutos se não for controlada. O ciclo da doença roseta corresponde ao crescimento bienal padrão de amoras-pretas. Muitas vezes, os sintomas não são evidentes rosetas, em um plantio até o quarto ano, quando muitas das plantas mostram sinais da infecção é quando se tem o novo crescimento na primavera (SMITH; KILLEBREW, 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Lavras, MG, situado a 21°14' de latitude Sul e 45°00' de latitude Oeste, a uma altitude média de 918 metros, no período de janeiro de 2012 a janeiro de 2014. O clima da região é do tipo Cwb, (clima mesotérmico ou tropical de altitude), com inverno seco e verão chuvoso, segundo a classificação de Köppen.

Mudas das cultivares de amoreiras-pretas 'Comanche', 'Caingangue', 'Choctaw', 'Tupy', 'Guarani', 'Brazos' e 'Cherokee' foram produzidas através de estacas radiculares, segundo a metodologia de Campagnolo e Pio (2012d) e foram plantadas à campo em novembro de 2009, em espaçamento 3,0 m x 0,5 m (densidade de 6.667 plantas por hectare). As plantas foram 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, em esquema fatorial 2x7, sendo o primeiro fator o uso de poda convencional (controle) e poda drástica de verão e o segundo fator os cultivares, com quatro blocos e doze plantas úteis por unidade experimental. As plantas foram cultivadas seguindo as recomendações de Campagnolo e Pio (2012 b), para o cultivo de amoreiras em condições subtropicais. Durante a condução do experimento, foi realizado o controle das plantas espontâneas em toda a área experimental, além de duas aplicações de compostagem (5 L por metro linear), uma em outubro e outra em junho, em cada ano de cultivo, sendo essa compostagem uma mistura decomposta de material vegetal e esterco de curral na proporção 3:1. Nos dois anos de cultivo, realizou-se análise do solo pelo método Mehlich 1. A análise revelou que o pH encontrava-se com o valor de 5,7, além de 46,3 mg dm⁻³ de matéria orgânica, fósforo a 136,9 cmolc dm⁻³, cálcio a 10,1 cmolc dm⁻³, magnésio a 3,1 cmolc dm⁻³, saturação de bases a 74,2 e CTC a 15,5. Para

manutenção das plantas, foi aplicado 200g de sulfato de amônio divididos em duas aplicações (uma em setembro e outra em janeiro), além de 100g de superfosfato simples, 100g de cloreto de cálcio e 150g de calcário por metro linear, aplicados em abril.

O manejo de podas foi realizado segundo Campagnolo e Pio (2012c). No tratamento controle (poda convencional) foi feita a poda drástica, rente ao solo, das hastes que produziram ao término da colheita (30 de janeiro) e a manutenção de quatro novas hastes primárias com redução dos ápices por desponte. No inverno, no início do mês de junho, realizou-se a redução das quatro hastes primárias a 30 cm acima do fio de arame da espaldeira e a manutenção de oito hastes secundárias que foram reduzidas a 20 cm de comprimento. Na poda drástica de verão foi feita a redução de todas as hastes a cinco centímetros do solo logo após o término da colheita (30 de janeiro). No inverno, no início de junho, foram mantidas apenas quatro hastes por planta, a 30 cm acima do fio de arame da espaldeira, e manutenção de oito hastes secundárias, a 20 cm de comprimento.

Passados 30 dias após a realização da poda drástica de verão, em janeiro dos anos de 2012 e 2013, foram quantificados o número de rebentos (hastes) emitidas do solo, além da mensuração do comprimento médio desses aos 30 e 90 dias após a realização da poda.

Nos ciclos produtivos 2012/13 e 2013/14 foram marcados os estádios fenológicos início, término e duração da florada e da colheita, a partir da poda realizada no início de junho até o encerramento da colheita. As variáveis produtivas como número de frutos por planta, produção (g planta^{-1}) e produtividade estimada (t ha^{-1}), foram avaliadas de setembro a janeiro. Os frutos foram colhidos por parcela a cada três dias, contados e pesados com auxílio de uma balança semianalítica (modelo Shimadzu SHI-AUX-220, Tecnal, Piracicaba, SP). Ao final do ciclo de produção somaram-se todos os frutos e

todas as massas registradas, para assim determinar a produção por planta e produtividade estimada, por meio da multiplicação da 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 2012 a janeiro de 2014 (Figura 1).

Durante o segundo ciclo produtivo, no mês de dezembro, foram coletados 20 frutos por bloco para as determinações do comprimento e diâmetro médio dos frutos, com auxílio de paquímetro digital (modelo King Tools 150 mm, Cial, São Paulo, SP); massa média dos frutos, com auxílio de uma balança semianalítica (modelo Shimadzu SHI-AUX-220, Tecnal, Piracicaba, SP); acidez titulável (AT), obtida por meio da titulação das amostras com soluções de NaOH 0,1N, expressa em % de ácido cítrico; sólidos solúveis (SS), com auxílio de refratômetro portátil (modelo RTD-45, Cial, São Paulo, SP), a temperatura de 20°C, com leitura expressa em °Brix e relação SS/AT.

Para a determinação da incidência da antracnose em ramos das cultivares de amoreira-preta submetidas aos dois manejos de podas, foram observados em 10 ramos de cada bloco, a presença ou ausência de lesões localizadas entre o terço médio e a extremidade do ramo, para posterior cálculo da porcentagem de incidência desse fungo. Para a cercosporiose, foi montada uma escala diagramática do grau de infestação nas folhas, divididas em seis notas, sendo estas: nota 0 – folha sadia; nota 1 – 0 a 20% de área foliar lesionada; nota 2 – 20 a 40% de área foliar lesionada; nota 3 – 40 a 60% de área foliar lesionada; nota 4 – 60 a 80% de área foliar lesionada; nota 5 – 80 a 100% de área foliar lesionada. As folhas foram analisadas no terço médio dos ramos e na extremidade dos ramos. As análises dessas doenças foram realizadas no final do ciclo produtivo 2013/14 (abril de 2014).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott, para comparações múltiplas. As

análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da floração das plantas, quando se realizou a poda drástica de verão e a poda convencional, ocorreu em meados do primeiro ciclo produtivo em julho no segundo ciclo produtivo para a maioria das cultivares, a exceção da cultivar Comanche que iniciou a floração no meio do mês de agosto e Caingangue, no início de setembro. No primeiro ciclo, o término da floração se encerrou em janeiro, salvo para as cultivares Cherokee e Comanche que finalizaram em dezembro; no segundo ciclo o encerramento da floração se deu em janeiro (Tabela 1). Acredita-se que o florescimento tenha sido antecipado devido ao aumento das chuvas em março de 2013, seguido de um período de estresse hídrico ocorrido no mês de junho (Figura 1).

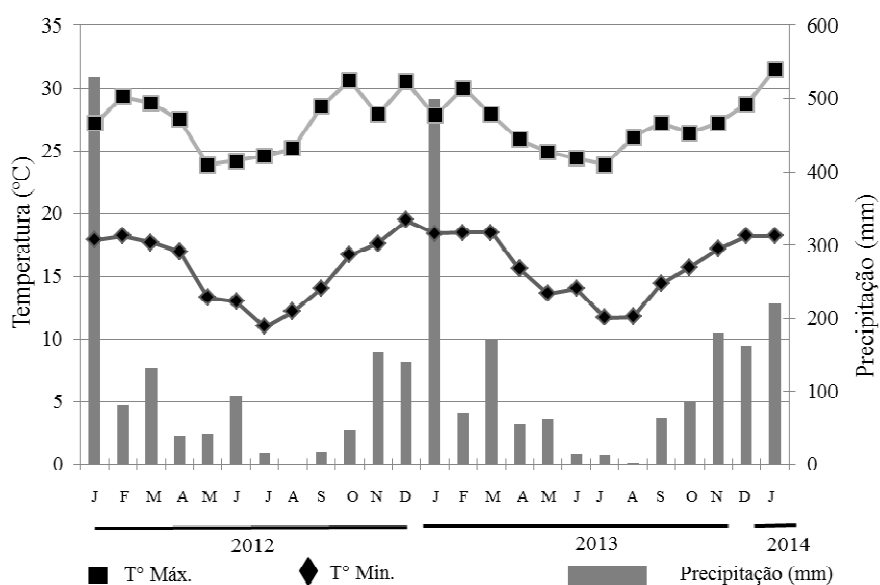


Figura 1 Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada para os meses de janeiro de 2012 a janeiro de 2014. UFLA, Lavras, MG. 2014

Tabela 1 Descrição fenológica dos ciclos produtivos 2012/13 e 2013/14 início, término e duração do florescimento (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional (PC) e poda drástica das hastas no verão (PD). UFPA, Lavras, MG

Cultivares	IF		TF		DF (dias) ⁽¹⁾		IC		TC		DC (dias) ⁽¹⁾	
	PD	PC	PD	PC	PD	PC	PD	PC	PD	PC	PD	PC
Ciclo produtivo 2012/13												
Guarani	30/ago	30/ago	10/jan	10/jan	133Aa	133Aa	09/out	09/out	18/jan	20/jan	101Aa	103Ab
Tupy	27/set	15/set	04/jan	01/jan	99Ac	108Ab	22/out	11/out	18/jan	20/jan	88Bb	101Ab
Brazos	30/ago	30/ago	10/jan	10/jan	133Aa	133Aa	09/out	09/out	17/jan	28/jan	100Ba	111Aa
Cherokee	04/set	19/set	01/jan	06/dez	119Ab	78Bc	11/out	11/out	18/jan	18/jan	99Aa	99Ab
Choctaw	04/set	04/set	01/jan	04/jan	119Ab	122Ab	09/out	09/out	18/jan	22/jan	101Aa	105Ab
Comanche	10/set	27/ago	01/dez	22/dez	82Bd	117Ab	11/out	09/out	08/jan	20/jan	89Bb	103Ab
Caingangue	24/out	31/out	08/jan	06/jan	76Ad	67Ac	29/out	11/out	18/jan	19/jan	81Bc	100Ab
C.V. (%)	-	-	-	-	8,10	-	-	-	-	-	-	3,20
Ciclo produtivo 2013/14												
Guarani	11/jul	08/jul	07/jan	07/jan	180Aa	184Aa	30/set	25/set	30/jan	31/jan	122Aa	128Aa
Tupy	09/jul	09/jul	15/jan	12/jan	190Aa	187Aa	18/nov	16/out	29/jan	31/jan	72Bb	107Aa
Brazos	08/jul	08/jul	07/jan	07/jan	183Aa	183Aa	25/set	25/set	25/jan	25/jan	122Aa	122Aa
Cherokee	08/jul	11/jul	10/jan	07/jan	186Aa	180Aa	25/set	03/out	30/jan	30/jan	127Aa	119Aa
Choctaw	15/jul	17/jul	12/jan	05/jan	181Aa	172Aa	25/set	25/set	31/jan	30/jan	128Aa	127Aa
Comanche	13/ago	08/jul	07/jan	03/jan	147Bb	179Aa	30/set	25/set	31/jan	31/jan	123Aa	128Aa
Caingangue	06/set	06/set	15/jan	15/jan	131Ab	131Ab	22/nov	22/nov	29/jan	31/jan	68Ab	70Ab
C.V. (%)	-	-	-	-	8,19	-	-	-	-	-	-	11,79

O manejo de podas influenciou na duração do florescimento apenas nas cultivares Cherokee no primeiro ciclo e na Comanche em ambos os ciclos, sendo que houve redução da duração da floração na cultivar Comanche e aumento na cultivar Cherokee, em plantas que sofreram a poda drástica das hastes no verão. Quanto às cultivares, plantas da cultivar Caingangue permaneceram por menor tempo em floração (Tabela 1).

Devido a essa alteração no início da floração entre os ciclos produtivos, houve reflexo no início da colheita dos frutos, porém sem alterações expressivas. As colheitas geralmente se iniciam entre o final de setembro e início de outubro e persistem até janeiro, concordando com as observações realizadas por Campagnolo e Pio (2012a), em experimento de competição de cultivares de amoreiras-pretas realizados em Marechal Cândido Rondon (PR) e Segantini et al. (2011), que realizaram um trabalho de fenologia de plantas de amoreira-preta no município de São Manoel (SP).

No primeiro ciclo produtivo, houve redução do período de colheita em plantas que sofreram a poda drástica de verão nas cultivares Brazos, Comanche e Caingangue, e na cultivar Tupy em ambos os ciclos. Esses resultados concordam com Campagnolo e Pio (2012c), possivelmente devido à homogeneização do crescimento dos rebentos (hastes) na adoção da poda drástica de verão. Quanto às cultivares, a 'Caingangue' apresentou menor duração do período de colheita.

Com relação ao desempenho da produção, plantas em que foram realizadas a poda drástica das hastes no verão registraram maior número de frutos, a exceção da cultivar Comanche no primeiro ciclo produtivo e da cultivar Guarani nos dois ciclos produtivos avaliados (Tabela 2). Conseqüentemente, o mesmo foi constatado na quantificação da produção por planta e na produtividade estimada.

Tabela 2 Número médio de frutos, produção e produtividade estimada (PE) dos ciclos produtivos 2012/13 e 2013/14 de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional (PC) e poda drástica (PD) das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG

Cultivares	Nº frutos		Prod. por planta (g)		PE (t ha ⁻¹) ⁽¹⁾	
	PD	PC	PD	PC	PD	PC
Ciclo produtivo 2012/13 ⁽²⁾						
Guarani	375,5 Aa	370,0 Aa	1.631,1 Ab	1.652,8 Aa	10,87 Ab	11,01 Aa
Tupy	231,8 Ad	196,5 Bd	1.578,3 Ab	1.187,1 Bb	10,52 Ab	7,91 Bb
Brazos	355,2 Ab	320,0 Bb	2.074,5 Aa	1.735,5 Ba	13,83 Aa	11,57 Ba
Cherokee	127,0 Af	51,5 Bf	481,7 Ae	241,6 Bc	3,21 Ae	1,61 Be
Choctaw	177,0 Ae	138,2 Be	713,7 Ad	496,3 Bc	4,75 Ad	3,31 Bc
Comanche	305,7 Ac	296,0 Ac	1.170,9 Ac	1.112,8 Ab	7,81 Ac	7,42 Ab
Caingangue	125,2 Af	96,3 Bf	390,8 Ae	366,7 Ac	2,61 Ae	2,44 Ad
C.V. (%)	12,38		14,28		14,28	
Ciclo produtivo 2013/14 ⁽²⁾						
Guarani	390,2 Ab	385,2 Aa	1.691,9 Ab	1.671,8 Ab	11,28 Ab	11,14 Ab
Tupy	275,7 Ac	259,7 Bb	1.754,3 Ab	1.528,2 Bb	11,69 Ab	10,18 Bb
Brazos	451,2 Aa	384,7 Ba	2.749,8 Aa	1.944,2 Ba	18,33 Aa	12,96 Ba
Cherokee	141,0 Ad	63,5 Bd	552,6 Ae	234,6 Be	3,68 Ae	1,56 Bf
Choctaw	192,0 Ad	149,7 Bc	705,5 Ad	503,4 Bd	4,70 Ad	3,36 Bd
Comanche	317,0 Ac	280,7 Bb	1.200,3 Ac	1.048,2 Bc	8,00 Ac	6,99 Bc
Caingangue	150,7 Ad	83,7 Bd	499,5 Ae	366,2 Be	3,33 Ae	2,44 Be
C.V. (%)	14,44		15,61		15,61	

⁽¹⁾ Cálculo considerando espaçamento 3,0 m x 0,5 m, com densidade de 6.667 plantas por hectare.

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e em minúsculo na coluna pertencem a um mesmo grupo pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$)

Esses resultados concordam com Campagnolo e Pio (2012c), que observaram que a plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ que receberam a poda drástica das hastes no verão apresentaram maior desempenho produtivo em relação às plantas dessa cultivar que foram podadas de forma convencional. O incremento em produtividade da cultivar Brazos no segundo ciclo produtivo, entre plantas que receberam poda drástica das hastes no verão e plantas podadas convencionalmente foi de 5,37 t ha⁻¹, para a cultivar Tupy 1,51 t ha⁻¹ e para a ‘Comanche’ 1,01 t ha⁻¹.

Segundo Campagnolo e Pio (2012c), como na poda convencional se mantém apenas quatro hastes primárias por planta após a poda realizada ao final da colheita, e na poda drástica de verão as hastes emitidas crescem livremente, o número de folhas é superior nas plantas que recebem a poda drástica de verão, em detrimento ao maior número de hastes por planta, possivelmente porque há maior produção de fotoassimilados (reservas) e conseqüentemente, maior emissão de flores.

Observando a Tabela 3, pode-se visualizar que as cultivares diferem quanto ao número de rebentos (hastes) emitido, bem como no crescimento dessas. Na cultivar Brazos houve emissão, em média, de oito rebentos por planta, que registraram rápido crescimento. Aos 30 dias após a realização da poda drástica das hastes, esses rebentos apresentaram, em média, 70 cm de comprimento e mais de 175 cm aos 90 dias após a poda, nos dois anos consecutivos de avaliação. Outras cultivares, como a Guarani e Tupy também registraram elevado número de rebentos emitidos (Tabela 3).

Tabela 3 Número de rebentos (hastes) emitidos após 30 dias e comprimento médio das hastes aos 30 e 90 dias após a poda de verão, nos ciclos vegetativos 2012 e 2013, de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda drástica das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG

Cultivares	Nº rebentos ⁽¹⁾		Comprimento das hastes após poda drástica			
	2012	2013	2012		2013	
			30 dias	90 dias	30 dias	90 dias
Guarani	7,0 b	7,5 b	50,0 b	140,0 b	59,1 b	145,0 b
Tupy	6,0 b	6,2 b	41,0 c	152,0 b	54,6 b	154,0 b
Brazos	8,1 a	9,5 a	68,5 a	176,2 a	73,2 a	182,5 a
Cherokee	3,5 d	4,0 d	43,7 c	93,5 c	49,2 b	125,7 c
Choctaw	5,2 c	4,2 c	41,0 c	148,7 b	46,2 b	130,7 c
Comanche	3,5 d	4,7 c	51,5 b	130,0 b	53,0 b	120,5 c
Caingangue	2,3 d	2,3 d	38,3 c	103,3 c	29,6 c	117,3 c
C.V. (%)	21,83	19,83	14,63	17,32	21,32	18,23

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem a um mesmo grupo pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Isso refletiu no comportamento produtivo das cultivares. O maior número de frutos por planta foi registrado na cultivar Guarani, em ambos os ciclos produtivos avaliados, apesar de não ter ocorrido diferença estatística no segundo ciclo com a ‘Brazos’ (Tabela 2). No entanto, a cultivar Brazos apresentou maior produção e produtividade estimada, em relação às cultivares Guarani e Tupy, apresentam bom desempenho produtivo em regiões subtropicais (ANTUNES et al., 2000; CAMPAGNOLO; PIO, 2012c). Esse fato está relacionado com a massa média dos frutos, já que a cultivar Brazos produz frutos de maior dimensão e massa, conforme apontado na Tabela 4.

Tabela 4 Comprimento, diâmetro, massa fresca, sólidos solúveis (SS, expresso em °Brix), acidez titulável e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2013/14 de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional e poda drástica das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG

Cultivares	Comprimento (mm) ⁽¹⁾	Diâmetro (mm)	Massa fresca (g)	SS (°Brix)	Acidez (g/100g)	Relação SS/Acidez
Guarani	23,86 b	22,59 b	7,94 b	9,05 c	1,01 c	8,24 c
Tupy	24,83 b	22,13 b	7,46 b	10,15 b	1,05 c	9,27 b
Brazos	27,86 a	24,05 a	8,71 a	9,32 c	1,22 b	7,78 d
Cherokee	19,24 c	18,61 c	4,49 d	9,57 c	1,28 a	7,71 d
Choctaw	18,64 c	19,68 c	6,51 c	11,06 a	1,12 c	9,87 b
Comanche	20,30 c	19,69 c	5,54 d	10,22 b	1,28 a	8,29 c
Caingangue	18,81 c	18,52 c	5,25 d	11,52 a	1,16 b	11,03 a
C.V. (%)	6,89	7,42	7,76	5,93	10,45	9,56

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra pertencem a um mesmo grupo pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Os resultados obtidos no presente trabalho condizem com os encontrados por Antunes et al. (2000), que também registraram maior produtividade com a cultivar Brazos, seguida da Guarani e Tupy, em Caldas, MG. Para as cultivares que apresentaram menor produção, também há

concordância com os resultados obtidos por Campagnolo e Pio (2012a), que verificaram praticamente as mesmas produtividades registradas com as cultivares Comanche, Cherokee e Caingangue. Pela Tabela 3, visualiza-se que essas três cultivares emitiram poucos rebentos após a poda drástica de verão, além do menor crescimento das hastes, o que pode estar relacionado à adaptação dessas cultivares ao clima subtropical.

Verificando-se a produtividade estimada das cultivares, nota-se que no segundo ciclo produtivo a produção foi superior em relação ao primeiro ciclo. Observando-se os dados climáticos registrados na Figura 1, nos meses de outubro e dezembro de 2012, as temperaturas máximas atingiram 30,5°C. Segundo Figueiredo et al. (2013), a temperatura ótima para a germinação dos grãos de pólen das amoreiras-pretas é de 27°C e, segundo Chagas et al. (2010), temperaturas elevadas podem ocasionar diminuição significativa na germinação dos grãos de pólen, refletindo na diminuição de drupetes e na fixação de frutos, consequentemente, diminuindo a produção das cultivares.

Quanto à qualidade dos frutos produzidos, não houve diferença estatística em relação ao manejo de podas diferenciadas empregadas, o que concorda com Campagnolo e Pio (2012c), que ressaltaram que o emprego da poda drástica das hastes no verão não refletiu na qualidade dos frutos produzidos pela cultivar Tupy, em relação aos frutos oriundos das plantas que sofreram a poda convencional.

Por outro lado, houve diferença significativa na qualidade dos frutos produzidos entre as cultivares. Frutos da cultivar Brazos apresentam maiores dimensões e massa fresca, seguidos dos frutos das cultivares Tupy e Guarani, que não diferiram entre si (Tabela 4). Frutos das cultivares Choctaw e Caingangue apresentam maior teor de sólidos solúveis e da Cherokee e Comanche com maior acidez titulável. No entanto, a maior relação sólidos solúveis e acidez foi registrada em frutos da cultivar Caingangue, seguidos dos

frutos das cultivares Tupy e Choctaw, o que concorda com os resultados obtidos por Campagnolo e Pio (2012a), em frutos dessas cultivares produzidos nas condições subtropicais do Oeste do estado do Paraná. Segundo Hirsch et al. (2012), a acidez e o teor de açúcar são dois importantes parâmetros utilizados como referência para classificar as polpas para a produção de sucos ou para o mercado de fruta fresca.

Ressalta-se que pode ainda ocorrer variações nos teores dos compostos químicos em detrimento ao local onde são cultivadas, em razão das diferenças quanto à intensidade de radiação solar e amplitude térmica, que influenciam nas características organolépticas dos frutos (ALI et al., 2011). Isso é comprovado pelos resultados obtidos por Antunes, Gonçalves e Trevisan (2010), que registraram 8,9° Brix para a cultivar Caingangue, sendo 2,3° Brix a menos em comparação aos obtidos com essa cultivar no presente trabalho.

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 hibernar, apenas mudança na tonalidade das folhas, igualmente ao observado por Campagnolo e Pio (2012c). Por esse motivo, os inóculos dos patógenos podem persistir nas plantas. A poda drástica de verão pode ser uma opção a diminuição dos inóculos, devido à remoção total das hastes no verão.

Tabela 5 Incidência de antracnose em ramos (%) e escala de notas para cercospora em folhas localizadas no terço médio e extremidade dos ramos no ciclo produtivo 2013/14, de plantas de cultivares de amoreiras pretas conduzidas sob poda convencional (PC) e poda drástica (PD) das hastes no verão. UFLA, Lavras, MG

Cultivares	Escala de notas para cercospora					
	Incidência antracnose em ramos (%) ⁽¹⁾		em folhas terço médio dos ramos		em folhas na extremidade dos ramos	
	PD	PC	PD	PC	PD	PC
Guarani	42,5 Ab	52,5 Ab	1,77 Ac	2,15 Ab	0,82 ^{ns}	0,65
Tupy	2,5 Ac	10,0 Ad	3,22 Ab	2,35 Bb	1,82	1,27
Brazos	92,5 Aa	90,0 Aa	2,35 Ab	1,90 Ab	1,25	0,97
Cherokee	12,5 Ac	7,5 Ad	2,25 Ab	1,57 Ab	0,77	0,27
Choctaw	45,0 Bb	62,5 Ab	2,77 Ab	2,12 Ab	0,87	0,75
Comanche	42,5 Bb	77,5 Aa	3,47 Aa	2,87 Ba	1,20	1,02
Caingangue	42,0 Ab	33,3 Ac	3,80 Aa	3,16 Aa	1,52	0,90
C.V. (%)	28,03		21,13		20,66	

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e em minúsculo na coluna pertencem a um mesmo grupo pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$). ns – não significativa

No entanto, apenas houve diferença quanto à incidência da antracnose em ramos das cultivares Choctaw e Comanche, que registraram menor incidência dessa doença em plantas que receberam a poda drástica de verão (Tabela 5). Acredita-se que, devido ao elevado vigor e crescimento das cultivares Brazos e Guarani, e ainda ao fato dessas cultivares terem apresentado alta incidência, principalmente na ‘Brazos’, o manejo de podas nessas duas cultivares não foi eficiente na redução de antracnose. Por outro lado, as cultivares Tupy e Cherokee apresentaram a menor incidência de antracnose, o que vem a concordar com Antunes (2000), que relatou que a ‘Cherokee’ é moderadamente resistente à antracnose.

Para a cercospora em folhas não foram observados sérios problemas em folhas localizadas na extremidade dos ramos, não ocorrendo diferença entre as cultivares e entre o manejo de podas empregado (Tabela 5). No entanto, plantas

da cultivares Tupy e Comanche que receberam a poda drástica apresentaram maiores problemas com cercospora nas folhas, possivelmente pela menor resistência varietal, principalmente no caso da 'Comanche', e por causa do vigor quanto a essas duas cultivares recebeu a poda drástica das hastes no verão (Tabela 3).

5 CONCLUSÕES

1) A poda drástica de verão aumenta expressivamente a produção das cultivares em regiões subtropicais.

2) A cultivar Brazos é mais indicada para o processamento e a Tupy, devido à sua qualidade superior de seus frutos, é uma opção para o mercado de fruta fresca.

3) A poda drástica de verão não é eficiente na redução ou controle de doenças nas condições em que foi realizado o trabalho.

REFERÊNCIAS

ALI, L. et al. Late season harvest and storage of *Rubus* berries - Major antioxidant and sugar Levels. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 129, n. 3, p. 376-381, 2011.

ANDERSEN, P. C.; CROCKER, T. E. **Blackberry and raspberry**. Gainesville: University of Florida, 2008. 8 p. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/document_hs104>. Acesso em: 2 set. 2013.

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. et al. Fenologia e produção de variedades de amora-preta nas condições do planalto de Poços de Caldas MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 89-95, 2000.

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

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

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

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2007. 130 p. (Sistema de Produção, 12).

ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; PEREIRA, I. S. Produção de amora-preta. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 4.,

2007, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. v. 1, p. 65-71.

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 137-150, 2007.

ARAÚJO, H. R. Mercado da amora-preta e framboesa em minas gerais. In: VI ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2014, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa, 2014. p. 151-154.

ARAÚJO, J. P. C. et al. Influência da poda de renovação e controle da ferrugem nas reservas de carboidratos e produção de pessegueiro precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 331-335, 2008.

BARBOSA, W. et al. Advances in Low-Chilling Peach Breeding at Instituto Agronômico, São Paulo State, Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 872, p. 147-150, 2010.

BETTIOL NETO, J. E. et al. Produção e atributos de qualidade de cultivares de marmeleiro na região Leste paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 1035-1042, 2011.

BROOKS, R. M.; OLMO, H. P. **Register of fruit and nut varieties**. 3rd ed. Alexandria: ASHS, 1997. 188 p.

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

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

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

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Enraizamento de estacas caulinares e radiculares de cultivares de amoreira-preta coletadas em diferentes épocas, armazenadas a frio e tratadas com AIB. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 232-237, 2012d.

CHAGAS, E. A. et al. Composição do meio de cultura e condições ambientais para germinação de grãos de pólen de porta-enxertos de pereira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 261-266, 2010.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavra: UFLA, 2005. 785 p.

CLARK, J. R.; FINN, C. E. Blackberry breeding and genetics. **Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology**, Kagawa, v. 5, n. 1, p. 27-43, 2011.

COUTINHO, E. F.; MACHADO, N. P.; CANTILLANO, R. F. F. Conservação pós-colheita de amora-preta. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2004. p. 45-49. (Documentos, 122).

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

DAUBENY, H. A. Brambles. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). **Fruit breeding: vine and small fruits**. Minnesota: J. Wiley, 1996. v. 2, p. 109-190.

DICKERSON, G. W. **Blackberry production in New Mexico**. New Mexico: New Mexico State University, 2000. 8 p.

DONÁ, S. et al. Rentabilidade econômica da amoreira-preta na região paulista do Médio Paranapanema. **Pesquisa e Tecnologia**, São Bernardo dos Campos, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2011.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, p. 109-120, 2011.

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

FERNANDEZ, G.; BALLINGTON, J. R. **Growing blackberries in North Carolina**. Raleigh: North Carolina State University, 1999. 9 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

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

FIGUEIREDO, M. A. et al. Características florais e carpométricas e germinação in vitro de grãos de pólen de cultivares de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 7, p. 731-740, 2013.

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

GRANDALL, P. C. **Bramble production**: the management and marketing of raspberries and blackberries. [S. l.: s. n.], 1995. 172 p.

GUEDES, M. N. S. et al. Chemical characterization and mineral levels in the fruits of blackberry cultivars grown in a tropical climate at an elevation. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 191-196, 2013.

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

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**, Alexandria, v. 26, n. 1, p. 10-14, 1991.

MAAS, J. L.; WANG, S. Y.; GALLETTA, G. J. Evaluation of strawberry cultivars for ellagic acid content. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 1, p. 66-68, 1991.

MOORE, J. N.; BROWN, E.; SISTRUNK, W. A. 'Cherokee' blackberry. **HortScience**, Alexandria, v. 9, n. 3, p. 246-247, 1974.

MOTA, J. A.; **Manual de produção integrada**. Açores: Governo dos Açores, Secretaria Regional da Agricultura e Florestas, Direção Regional do Desenvolvimento Agrário, 2012. p. 31.

OLIVEIRA, P. B. A planta de framboesa: morfologia e fisiologia. **Folhas de Divulgação Agro 556**, Lisboa, n. 1, p. 1-32, nov. 2007.

PAGOT, E. **Cultivo de pequenas frutas**: amora-preta, framboesa e mirtilo. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2006. 41 p.

PAGOT, E. et al. **Cultivo da amora-preta**. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2007. 11 p. (Circular Técnica, 75).

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

PERUZZO, E. L.; DALBÓ, M. A.; PICCOLI, P. S. Amora-preta: variedades e propagação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 53-55, 1995.

PIO, R. et al. Caracterização fenológica, produtiva e físico-química da amoreira-preta 'Tupy' sob diferentes épocas de poda em região subtropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Anais...** Natal: SBF, 2010. 1 CD-ROM.

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

RASEIRA, M. C. B. (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2004. p. 45-49. (Documentos, 122).

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

RASEIRA, M. C. B. Influência da temperatura sobre a germinação do pólen e alongação do tubo polínico em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 14, n. 1, p. 177-180, 1992.

RASEIRA, M. C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação botânica, origem e cultivares. In: _____. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documentos, 122).

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

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

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

RUEDA-HERNANDEZ, K. R. et al. Differential organ distribution, Pathogenicity and Benomyl Sensitivity of *Colletotrichum* spp. from Blackberry plants in Northern Colombia. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 161, p. 246–253, 2013.

SANTOS, A. M.; RASEIRA, M. C. B. **Lançamento de cultivares de amoreira-preta**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1988. 7 p. (Informativo, 23).

SEGANTINI, D. M. et al. 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**, Jaboticabal, v. 33, p. 275-280, 2011. Edição Especial.

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

SMITH, B. J.; FOX, J. A. Rosette (double blossom). In: M. A. Ellis, M. A. et al. (Ed.). **Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1991. p. 13-14.

SMITH, B. J.; KILLEBREW, J. F. Epidemiology and control of blackberry rosette caused by the fungus *Cercospora rubi*. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 585, p. 319-323, 2002.

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

STOCLET, J. C. et al. Vascular protection by dietary polyphenols. **European Journal of Pharmacology**, London, v. 500, n. 1/3, p. 299-313, June 2004.

STRIK, B. C. et al. Worldwide blackberry production. **HortTechnology**, Alexandria, v. 17, n. 2, p. 205-213, 2007.

STRIK, B. C.; MANN, J.; FINN, C. Percent drupelet set varies among blackberry genotypes. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 121, n. 3, p. 371-373, 1996.

TAMAYO, P. J. **Mora de Castilla**: principales enfermedades del tomate de árbol, la mora y el lulo en Colombia. Rionegro: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2001. p. 21. (Boletín Técnico, 12). Disponível em: <http://books.google.com/books?id=DdNND_xsSAC>. Acesso em: 3 maio 2014.

TATE, P. et al. Blackberry extracts inhibit UV-induced mutagenesis in *Salmonella typhimurium* TA100. **Nutrition Research**, Amsterdam, v. 26, n. 1, p. 100-104, 2006.

TRAVIS, J. N.; RYTTER, J. Antracnose. In: ELLIS, M. A.; CONVERSE, R. H.; WILLIAMS, R.N. **Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects**. St. Paul: APS, 1991. p. 3.

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

WHITWORTH, J. **Blackberry and raspberry culture for the home garden**. Oklahoma: Oklahoma Cooperative Extension Service, 2007. Disponível em: <<http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document1035/HLA6215web.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

WREGGE, M. S. et al. Simulação do impacto do aquecimento global no somatório de horas de frio no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 14, n. 3, p. 1-11, 2006.

YING, G.; ZHAO, C. M.; JUN, W. On *Rubus* resources in Hunan and Fujian provinces. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 345, n. 1, p. 117-126, 1990.

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