

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**FENOLOGIA, EXIGÊNCIA TÉRMICA, PRODUÇÃO,
CUSTOS E RENTABILIDADE DA AMORA-PRETA CV.
“Tupy”.**

WESLEY ALVES MARTINS

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL**

2015

**FENOLOGIA, EXIGÊNCIA TÉRMICA, PRODUÇÃO,
CUSTOS E RENTABILIDADE DA AMORA-PRETA CV.
“Tupy”.**

WESLEY ALVES MARTINS
Engenheiro Agrônomo

ORIENTADORA: PROF.^a DR.^a SILVIA CORREA SANTOS

Tese apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do programa de Pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Doutor.

Dourados
Mato Grosso do Sul
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M379f	Martins, Wesley Alves. Fenologia, exigência térmica, produção, custos e rentabilidade da amora-preta cv. “Tupy”. / Wesley Alves Martins. – Dourados, MS: UFGD, 2015. 113f. Orientadora: Silvia Correa Santos. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados. 1. Amoreira-preta. 2. Podas. 3. Demanda térmica. 4. Lucratividade. I. Título. CDD – 634
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

FENOLOGIA, EXIGÊNCIA TÉRMICA, PRODUÇÃO, CUSTOS E
RENTABILIDADE DA AMORA-PRETA CV. "Tupy".

por

Wesley Alves Martins

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de
DOUTOR EM AGRONOMIA

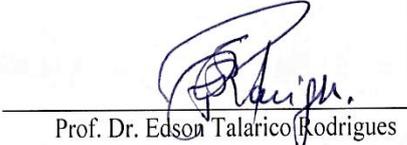
Aprovada em: 11 de novembro de 2015.


Prof.ª. Dr.ª Sílvia Correa Santos
(Orientadora) – UFGD/FCA


Prof.ª Dr.ª Elaine Reis Pinheiro Lourente
UFGD/FCA


Prof.ª Dr.ª Paula Pinheiro Padovese Peixoto
UFGD/FCA


Prof. Dr. Héber Ferreira Dos Reis
AGRAER


Prof. Dr. Edson Talarico Rodrigues
UEMS

À Deus, por atender meu pedido e me proporcionar a oportunidade de aumentar meu conhecimento.

OFEREÇO

Aos meus pais, pelos ensinamentos de perseverança, humildade e honestidade.

A Susiley, minha esposa, pelo companheirismo e compreensão.

A meu filho Emanuel, que Deus permitiu que eu o guiasse em seus caminhos na terra.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me guiou, para que eu entendesse a cada dia que quando é de sua vontade nada é impossível.

À Prof.^a Dr.^a. Silva Correa Santos pela confiança, orientação, companheirismo e amizade.

Ao meu Pai Iraides Alves Martins e sua Esposa Eva Nunes Silva Martins que mesmo longe sempre estiveram presentes, sempre com uma palavra de apoio.

Á Susiley minha esposa pelo apoio e companheirismo.

À minha Mãe Maria do Carmo de Souza pelas orações de todos os dias.

Às minhas Irmãs Joyce Martins de Souza, Iris Martins de Moura e Laís Alves da Silva Martins que sempre torceram por mim.

Ao Prof. Dr. Guilherme Augusto Bíscaro pelas orientações e materiais cedidos para o experimento.

À Prof.^a Dr.^a. Silvana de Paula Quintão Scalon e a Daiane M. Dresh pelas orientações e auxílio no Laboratório.

Aos colegas que se tornaram amigos Leonardo Cavada, Franklin, Vagner Almeida, Amilcar Niz e Elton que sempre me ajudaram cada um à sua disponibilidade.

Aos Bolsistas e amigos Jhon Lenon Alves Correa de Sousa, José Roberto Galvão, Rodolfo Batista dos Reis e Crislayne Candido dos Santos pela ajuda e companheirismo.

A todos os Funcionários da Fazenda Experimental de UFGD que sobre todas as condições me ajudaram em todos os momentos.

Ao professor Munir Mauad pela amizade e por sempre estar pronto a ajudar.

À Carla Andreia Schneider pela amizade e pelas traduções.

À Maria Lucia Teles secretária do Programa e Ronaldo Pasquim de Araujo pelas orientações, esclarecimento e disponibilidade.

Ao João Augusto Machado da Silva pela disponibilização do laboratório e a amizade.

À Universidade Federal da Grande Dourados pela oportunidade de cursar o Programa de Pós-graduação em Agronomia, o qual me proporcionou maior fundamentação na área de pesquisa e docência.

À CAPES pelo auxílio financeiro que proporcionou a execução do trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1. Características da amoreira-preta.....	03
1.1. Variedades e épocas de produção da amoreira-preta.....	04
1.2. Propagação.....	06
1.3. Sistemas de cultivo.....	09
1.4. Podas.....	10
1.5. Reguladores Vegetais.....	10
1.6. Principais Pragas e Doenças.....	11
1.7. Qualidade e pós-colheita.....	12
1.8. Aspectos econômicos.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
CAPÍTULO I - FENOLOGIA, DEMANDA TÉRMICA E CRESCIMENTO DOS FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA (<i>Rubus spp.</i>) CV. “TUPY” EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODAS	
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODOS.....	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	42
CAPÍTULO II - PRODUÇÃO E QUALIDADE DE AMORA-PRETA (<i>Rubus spp.</i>) CV. “TUPY” EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODAS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO	
RESUMO.....	45
ABSTRACT.....	46

INTRODUÇÃO.....	47
MATERIAL E MÉTODOS.....	49
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	65

CAPÍTULO III - CUSTO DE IMPLANTAÇÃO, PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DE AMOREIRA-PRETA (*Rubus spp.*) CULTIVADA NO SUDOESTE DO MATO GROSSO DO SUL

RESUMO.....	68
ABSTRACT.....	69
INTRODUÇÃO.....	70
MATERIAL E MÉTODOS.....	71
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	73
CONCLUSÕES.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	88
APÊNDICE I.....	90
APÊNDICE II.....	95

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I	PÁGINA
TABELA 1. Características químicas e físicas do solo da área	26
TABELA 2. Graus dias para os estádios fenológicos da amoreira-preta, cv. “Tupy, em diferentes épocas de poda, nos anos de 2013 e 2014, em Dourados – MS	31
TABELA 3. Estádios fenológicos da amoreira preta cv. “Tupy” (0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta) Dourados-MS, 2013	34
TABELA 4. Estádios fenológicos da amoreira preta cv. “Tupy” (0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta) Dourados-MS, 2014	35
CAPÍTULO II	
TABELA 1. Características químicas e físicas do solo da área	49
TABELA 2. Produção, massa média de frutos (MMF) e produção por planta (PPP) de amoreira-preta (Rubus spp.), cv. “Tupy”, nos anos de 2013 e 2014 em diferentes sistemas de condução e épocas de poda em Dourados – MS	57
TABELA 3. Efeito da época de poda na condução em espaldeira duplo fio e da condução na época de poda 1 (12/07), na produção, massa média de frutos (MMF) e produção por planta (PPP) de amoreira-preta (Rubus spp.) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados – MS	58

TABELA 4.	Efeito da época de poda na condução em espaldeira em “T” e da condução na época de poda 3 (11/08), na produção, massa média de frutos (MMF) e produção por planta (PPP) de amoreira-preta (<i>Rubus spp.</i>) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados – MS	59
TABELA 5.	Sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (<i>Rubus spp.</i>) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em diferentes sistemas de condução e épocas de poda em Dourados – MS	61
TABELA 6.	Efeito da época de poda na condução espaldeira simples e da condução na época de poda 27/07, nos sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (<i>Rubus spp.</i>) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados – MS	62
TABELA 7	Efeito da época de poda na condução em espaldeira em T e da condução na época de poda 11/08 (poda 3), nos sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (<i>Rubus spp.</i>) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados – MS	63

CAPÍTULO III

TABELA 1.	Descrição dos materiais, quantidade e valor em reais e em dólar para a montagem de 1 ha de Espaldeiras para condução de amoreira-preta, espaçamento de 3,0x1,0 m, com densidade de plantio de 3.333 plantas.ha ⁻¹ em Dourados-MS, 2012	74
TABELA 2.	Descrição do custo para implantação e condução em “espaldeira em duplo fio” de 1 ha de amora-preta, com 3.333 plantas.ha ⁻¹ , para o Sudoeste de Mato Grosso do Sul, Dourados – MS, 2012	75
TABELA 3.	Descrição do custo para implantação e condução em “espaldeira simples” de 1 ha de amoreira-preta, com 3.333	

	plantas.ha ⁻¹ , para o Sudoeste de Mato Grosso do Sul, Dourados – MS, 2012	76
TABELA 4.	Descrição do custo para implantação e condução em “espaldeira em T” de 1 ha de amoreira-preta, com 3.333 plantas.ha ⁻¹ , para o Sudoeste de Mato Grosso do Sul, Dourados – MS, 2012	77
TABELA 5.	Custo das operações e materiais na 1ª safra em 1 ha de amoreira-preta, para Dourados – MS, 2013	78
TABELA 6.	Custo das operações e materiais na 2ª safra em 1 há de amoreira-preta, para Dourados – MS, 2014	80
TABELA 7.	Custo operacional efetivo (C.O.E.) e Custo operacional total (C.O.T.) das operações e materiais na 1ª safra, levando em consideração a depreciação das conduções, depreciação do pomar, juros e despesas de 1 ha de amoreira-preta, para Dourados – MS, 2013	83
TABELA 8.	Custo Operacional Efetivo e Custo Operacional Total das operações e materiais na 2ª safra, levando em consideração a depreciação das conduções, depreciação do pomar, juros e despesas de 1 ha de amoreira-preta, para Dourados – MS, 2014	83
TABELA 9.	Estimativa ha ⁻¹ ano ⁻¹ de produção, preços e índice de lucratividade da 1ª safra na cultura da amora-preta para Dourados – MS, 2013	84
TABELA 10.	Estimativa ha ⁻¹ ano ⁻¹ de produção, preços e índice de lucratividade da 2ª safra na cultura da amora-preta para Dourados – MS, 2013	84
TABELA 11.	Indicadores de rentabilidade mensal na cultura da amora-preta da 1ª safra para Dourados – MS, 2013	85
TABELA 12.	Indicadores de rentabilidade mensal na cultura da amora-preta da 2ª safra para Dourados – MS, 2014	86

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I	PÁGINA
FIGURA 1. Podas realizadas em amoreira-preta, cv. “Tupy”: a) Verão e b) Inverno. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	28
FIGURA 2. Estádios fenológicos da amoreira-preta, cv. “Tupy”: 0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta. Adaptado de Antunes (1999).....	29
FIGURA 3. Dados de temperaturas máximas, médias, mínimas, e precipitação registrados de janeiro a dezembro, nos anos de 2012 a 2014, em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	30
FIGURA 4. Dados de temperaturas máximas, médias e mínimas registradas no mês de julho de 2013, em Dourados – MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	31
FIGURA 5. Geada ocorrida nos dias 24 e 25 de julho de 2013, na área da fazenda experimental da UFGD, em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	32
FIGURA 6. Número de dias após a poda para a ocorrência dos estádios fenológicos (a) e representação fenológica das fases para as épocas de podas 1 (b), 2 (c) e 3 (d) da amoreira-preta cv. “Tupy” em Dourados-MS, 2013. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	36
FIGURA 7. Número de dias após a poda para a ocorrência dos estádios fenológicos (a) e representação fenológica das fases para as épocas de podas 1 (b), 2 (c) e 3 (d) da amoreira-preta cv. “Tupy” em Dourados-MS, 2014. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	

		37
FIGURA 8.	Diâmetro (a) e comprimento (b) dos frutos em relação aos dias após a emissão do botão floral para amora-preta no primeiro ano de produção (2013) em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	39
FIGURA 9.	Diâmetro (a) e comprimento (b) dos frutos em relação aos dias após a emissão do botão floral para amora-preta no segundo ano de produção (2014) em Dourados - MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	40
CAPÍTULO II		
FIGURA 1.	Podas realizadas em amoreira-preta, cv. “Tupy”: a) Verão e b) Inverno. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	50
FIGURA 2.	Dados de temperaturas máximas, médias, mínimas, e precipitação registrados de janeiro a dezembro, nos anos de 2012 a 2014, em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	52
FIGURA 3.	Estimativa de produtividade por hectare para os anos de 2013 (a) e 2014 (b) da amoreira-preta em Dourados – MS.....	53
FIGURA 4.	Período de produção por condução nos anos de 2013 da amoreira-preta em Dourados – MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	54
FIGURA 5.	Período de produção por condução nos anos de 2014 da amoreira-preta em Dourados – MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	55
CAPÍTULO III		
FIGURA 1.	Percentuais do custo operacional efetivo na 1ª safra (a) e 2ª safra (b) em 1 ha de amoreira-preta em Dourados- MS, 2013. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	81

LISTA DE APÊNDICES

		PÁGINA
FIGURA 1.	Plantio, estaqueamento e montagem da irrigação. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	91
FIGURA 2.	Confecção e montagem dos sistemas de condução. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	91
FIGURA 3.	Poda de verão na cultura da amora-preta. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	92
FIGURA 4.	Floração da amoreira-preta. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	92
FIGURA 5.	Medição do crescimento dos frutos. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	93
FIGURA 6.	Colheita da amora-preta. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.	93
FIGURA 7.	Determinação da massa das amoras. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	94
FIGURA 8.	Determinação do °Brix, acidez e pH. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.....	94
QUADRO 1.	Resumo das análises de variância da 1ª Safra de: Produção, massa média de frutos (MMF), produção por planta (PPP), sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. “Tupy” em Dourados – MS.	96
QUADRO 2.	Resumo das análises de variância da 2ª Safra de: Produção, massa média de frutos (MMF), produção por planta (PPP), sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (<i>Rubus</i> spp.) cv. “Tupy” em Dourados – MS.	96

FENOLOGIA, EXIGÊNCIA TÉRMICA, PRODUÇÃO, CUSTOS E RENTABILIDADE DA AMORA-PRETA CV. “Tupy”.

Autor: Wesley Alves Martins

Orientadora: Prof.^a Dr^a Silvia Correa Santos

RESUMO - A amoreira-preta é uma opção para a agricultura familiar, devido ao baixo custo de implantação, manutenção do pomar e, principalmente, à reduzida necessidade de defensivos agrícolas. O retorno da cultura é rápido, à medida que entra em produção já no segundo ano, possibilitando ao agricultor destinar sua produção ao mercado '*in natura*', à indústria de produtos lácteos e congelados ou à fabricação de geleias e doces caseiros. Além disso, a tecnologia de industrialização é simples e acessível. Há poucas informações sobre essa espécie, particularmente com relação ao zoneamento de cultivo, pois as definições de cultivo dependem dos fatores climáticos. A concentração de informações sobre o desenvolvimento e a capacidade de produção desta cultura ocorre, atualmente, apenas em poucas regiões, havendo, portanto, a necessidade de estudos em outros locais, possibilitando o cultivo da amoreira-preta em novas regiões. A produção de amora-preta no Brasil estende-se de outubro a fevereiro, não havendo oferta interna do produto fora deste intervalo, período este que pode representar oportunidade àqueles que produzem nesta época do ano, o que poderá refletir em maior remuneração da fruta comparada à época normal de safra. O presente trabalho teve por objetivos analisar a fenologia, exigência térmica, produção, custos e rentabilidade da amoreira-preta (*Rubus* spp.) cv. “Tupy” em diferentes sistemas de condução e épocas de poda cultivada nas condições climáticas de Dourados - MS.

Palavras-chaves: amoreira-preta, estádios fenológicos, demanda térmica, lucratividade

PHENOLOGY, THERMAL REQUIREMENT, PRODUCTION, COSTS AND PROFITABILITY OF BLACKBERRY (*Rubus* spp.), “Tupy” CV.

Author: Wesley Alves Martins

Adviser: Prof.^a Dr^a Silvia Correa Santos

ABSTRACT - Blackberry is an option for family agriculture due to low costs of implantation, orchard maintenance and, mainly, the use of little quantity of agricultural defensives. It has fast profitability because yield begins in the second year, which promotes “*in natura*” marketing for producers, as well to sell to industries of dairy and frozen products or prepare homemade jelly and candy. Besides, industry technology is simple and accessible. There is little information about this specie, especially on crop zoning because it depends on climate conditions. The concentration of informations about development and yield capacity of this crop occurs, nowadays, only in few regions, there is, therefore, the need of studies in other regions that make possible blackberry crop in new areas. Yield of blackberry, in average, in Brazil occurs from October to February and there is not offer to market out of this season, period that can promotes an opportunity to those that produce in it and a greater income than normal season. This work has as aim to analyze management system, pruning dates, phenology, thermal requirement, costs and profitability of blackberry (*Rubus* spp.), “Tupy” cv., that is cultivated under Dourados-MS climate conditions.

Keywords: Blackberry, phenological stages, thermal requirement, profitability

INTRODUÇÃO GERAL

Com a crescente oferta de novas frutas para o mercado consumidor observada nos últimos anos, tem-se observado aumento na demanda de produção de frutas frescas. A produção brasileira das principais espécies frutíferas de clima temperado é insuficiente para atender a demanda interna, gerando uma crescente necessidade de importação de frutas que podem ser produzidas no Brasil. Tal situação propicia enormes possibilidades de mercado para a produção de frutas frescas e industrializadas no Brasil, pois permite ofertar frutas das espécies de clima temperado por diversos meses no ano.

Os desafios de geração de renda para a pequena propriedade agrícola destas regiões, e a competição com produtos oriundos de regiões tradicionais de cultivo e de produtos importados, só serão superados com investimentos na geração de tecnologia adaptada às condições socioeconômicas existentes. O esforço conjunto das diversas instituições de apoio à agricultura em realizar programas de fomento agrícola que permitam que as novas tecnologias geradas cheguem ao alcance do setor produtivo, podem se traduzir em ganhos à sociedade pelo aumento da oferta de alimentos e geração de empregos no campo.

Nos últimos anos a produção de pequenas frutas tem despertado a atenção de produtores, comerciantes e consumidores no Brasil. O cultivo de pequenas frutas ainda é bastante pequeno e inovador, mas possui características interessantes para pequenos produtores devido ao seu baixo custo de implantação e de produção, além de ser acessível a pequenos produtores, ter uma boa adaptação às condições sociais, econômicas e ambientais locais, grande exigência de mão-de-obra, que pode ser familiar, contribuindo para a fixação do homem no campo e proporcionando um bom retorno econômico em curto prazo. Isto também se deve ao fato que existe uma melhora na gestão da propriedade rural, na modernização e a utilização de tecnologias que proporcionam um menor impacto ao ambiente, contribuindo para a qualidade e segurança da produção, requisitos de um mercado consumidor cada dia mais exigente (MUNIZ et al., 2011; ANTUNES et al., 2014; RUFATO et al., 2014).

A difusão de informação sobre características e propriedades de espécies de pequenas frutas, tem propiciado um aumento considerável na sua procura pelos consumidores e despertado o interesse de produtores e comerciantes. Pequenas frutas, como amora-preta, morango, framboesa e mirtilo, tem se mostrado como uma alternativa viável e rentável para pequenas e médias propriedades na região de Vacaria, RS, devido

ao mercado destas frutas serem bastante promissor no Brasil, principalmente em função do marketing realizado, relacionando fatores como qualidade nutricional e terapêutica (POLTRONIERI, 2003; PARENTE et al., 2014).

Há uma variação da área brasileira ocupada pelas pequenas frutas. Em 2003, era distribuída com: morango (*Fragaria x annanassa*) – 3500 ha, Amora-preta (*Rubus* spp.) – 110 ha, mirtilo (*Vaccinium* spp.) – 20 ha e Framboesa (*Rubus idaeus*) – 40 ha (PAGOT e HOFFMANN, 2003). Já em 2011, as pequenas frutas ocupavam uma área total de 3.560 ha (SEGANTINI et al., 2014).

Dentre as várias opções de espécies frutíferas, do grupo das pequenas frutas, com boas perspectivas de cultivo e comercialização, a amoreira-preta (*Rubus* spp) é uma das mais promissoras. Caracteriza-se por ser uma cultura rústica, atualmente pouco suscetível a pragas e doenças, e com boa adaptação aos sistemas de cultivos com pouca tecnificação, como no caso de produtores familiares com baixa capacidade de investimento. Responde igualmente de forma positiva, quando adotados sistemas de produção com maiores investimentos em adubação, fertirrigação, irrigação, entre outras práticas (ANTUNES, 2002).

Tais características agronômicas tornam a amoreira-preta uma cultura promissora, principalmente para agricultura familiar, podendo se tornar uma cultura estratégica no desenvolvimento de comunidades e municípios com grande número de minifúndios. Outro diferencial que vêm chamando a atenção, principalmente dos consumidores, e que tem aumentando a demanda pela fruta, é seu conteúdo de compostos funcionais, os quais, segundo diversos estudos tanto *in vitro* quanto *in vivo*, proporcionam inúmeros benefícios à saúde humana. Destacam-se seus teores de compostos antociânicos, polifenóis com elevada capacidade antioxidante e que tem sido associado à redução do risco de desenvolvimento de tumores, entre eles o câncer de esôfago (ANTUNES, 2002; MACHADO et al., 2014).

Embora existam algumas espécies nativas, a amoreira-preta é uma espécie pouco tradicional no Brasil, e começou a ser estudada na década de 1970. Há poucas informações sobre essa espécie, particularmente com relação ao zoneamento de cultivo, pois as definições de cultivo dependem dos fatores climáticos (WREGE e HERTER, 2004; VILLA et al., 2014).

1. Características da amoreira-preta

A amoreira-preta é uma das espécies que têm apresentado sensível crescimento de área cultivada nos últimos anos no Rio Grande do Sul (principal produtor brasileiro), com elevado potencial de cultivo para os demais estados de características climáticas semelhantes. 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. Em São Paulo a produção concentra-se na região de Jundiaí e em Minas Gerais, no sul do estado (Planalto de Poços de Caldas) (ANTUNES et al., 2000b; SILVA e RASEIRA, 2014) e Zona da Mata (Barbacena). Devido ao baixo custo de implantação, manutenção do pomar, e principalmente a reduzida utilização de defensivos agrícolas, a cultura se apresenta como opção dentro da agricultura familiar.

A concentração de informações sobre o desenvolvimento e a capacidade de produção desta cultura ocorre, atualmente, apenas em poucas regiões, havendo, portanto, a necessidade de estudos em outros locais, possibilitando o cultivo da amoreira-preta em novas regiões.

A amoreira-preta é arbustiva, de porte ereto, semiereto ou rasteiro, e pertence à família Rosaceae. A amoreira-preta pertence ao gênero *Rubus*, e apresenta grande diversidade de espécies, com hábitos de crescimento diversos. Nesta família existem outros gêneros de importância (*Malus*, *Prunus*, *Pyrus*, entre outros) para a fruticultura brasileira (BASSOLS, 1980; POLING, 1996; JACQUES et al., 2010; MACHADO et al., 2014).

Muitas espécies têm sistema radicular perene e ramos bianuais (ANTUNES, 2002). Normalmente agrupadas de acordo com o hábito de crescimento de suas hastes, as cultivares de amoreira-preta são classificadas em três tipos: eretas, semieretas e prostrado ou rasteira (CLARK, 2006).

O gênero *Rubus* engloba mais de 400 espécies, fato que, somado ao elevado índice de cruzamentos naturais, dificulta a identificação das espécies. Bastante rústica e de fácil manejo, com exigências climáticas semelhantes às do morangueiro, constitui-se em opção para exploração intensiva de pequenas propriedades rurais. É uma cultura de retorno rápido, pois no segundo ano entra em produção, dá ao pequeno produtor opções de renda, destinando seu produto ao mercado ‘*in natura*’, indústria de produtos lácteos e congelados, e fabricação de geleias caseiras, sucos, doces de massa, tortas e fermentadas,

podendo também ser congelados ou utilizados como polpa para uso em iogurtes e sorvetes, e com o potencial do ecoturismo regional torna-se bastante atrativo para a agregação de valor ao produto (ANTUNES, 2002).

No Sul do Brasil existem espécies nativas; só passaram, porém, a despertar interesse do produtor a partir de 1972, quando da introdução de cultivares comerciais provenientes dos Estados Unidos (BASSOLS e MOORE, 1979). De acordo com Fachinello et al. (1994), muitas espécies de amoreira-preta são nativas do Sul do Brasil. Porém, foi a partir de cultivares e “seedlings” obtidos nos Estados Unidos que se iniciaram os trabalhos de melhoramento na Estação Experimental de Pelotas, atual EMBRAPA Clima Temperado, RS, a partir de 1972 (MOREIRA, 1989; ANTUNES et al., 2014).

A designação de pequenos frutos ou “small fruits” é utilizada na literatura internacional para referenciar diversas culturas como a do morangueiro, amoreira-preta, framboeseira, groselheira, mirtilo, entre outras. O cultivo de pequenos frutos caracteriza-se pela maior exigência de mão-de-obra e pela possibilidade de obtenção de alto retorno econômico (FACHINELLO et al., 1994; RODRIGUES, 2011).

1.1. Variedades e épocas de produção da amoreira-preta

A amora-preta vem despertando interesse dos produtores e consumidores nos últimos anos, pelas qualidades de seus frutos e sua constituição, principalmente pelas quantidades expressivas de compostos fenólicos e carotenóides, e rusticidade de manejo, complementando a produção tradicional de morangos (DUARTE FILHO et al., 2001; CAMPAGNOLO e PIO, 2012). Para os ditos pequenos frutos, como amora-preta, mirtilo e framboesa, ainda há limitação de mercado (FACHINELLO, 1998; PAGOT e HOFFMANN, 2003), provavelmente, devido à pouca oferta de produto no mercado brasileiro; a fragilidade da fruta e reduzida conservação em pós-colheita (ANTUNES et al., 2003; ANTUNES et al., 2006a; SCHAKER e ANTONILLI, 2009); a falta de conhecimento sobre as qualidades nutracêuticas destas pequenas frutas (GIONGO et al., 2006); e falta de indicação de variedades mais adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas existentes no Brasil, o que pode ser sanado através de trabalhos regionais e testes de adaptação de variedades (PERUZZO et al., 1995; ANTUNES et al., 2000b)

Dentre as variedades que mais se adaptam às condições edafoclimáticas do Planalto de Poços de Caldas, estão “Brazos”, ‘Tupy’, ‘Guarani’ e “Comanche”, com

produções superiores a 16 toneladas por ha (ANTUNES et al., 2000b; ANTUNES, 2002; RASEIRA e FRANZON, 2012).

Nas condições do Rio Grande do Sul (RS), a variedade de amoreira-preta ‘Ébano’ inicia a floração na segunda quinzena de outubro, estendendo-se até o início de novembro, sendo que o período de colheita vai de meados de dezembro a início de fevereiro, com produtividade de 15,2 t ha⁻¹ (BASSOLS e MOORE, 1981; NUNES e GONÇALVES, 1981; EMBRAPA, 1981; ANTUNES et al., 2006b; RASEIRA et al., 2007). Já em Lavras, Estado de Minas Gerais, Curi et al. (2015) encontram valores de produtividade inferiores para ‘Ébano’, 5,07 t ha⁻¹ na safra 2010/2011 e 4,43 t ha⁻¹ na safra 2011/2012. Segundo Raseira et al. (1992), a variedade Caingangue, em Pelotas (RS), tem plena floração na primeira dezena de outubro e período de produção da segunda dezena de novembro à segunda dezena de dezembro, com produção média de 3,45 kg/planta e peso médio de 5,6 g/fruto. A floração da amoreira-preta ‘Tupy’ no Rio Grande do Sul dá-se da terceira dezena de agosto à segunda dezena de setembro, e colheita da terceira dezena de novembro à segunda de dezembro. Já a ‘Guarani’ tem floração durante todo o mês de setembro e primeira dezena de outubro, com período de colheita estendendo-se pelo o mês de dezembro (SANTOS e RASEIRA, 1988; RASEIRA e FRANZON, 2012).

A variedade “Tupy” é resultado do cruzamento entre as variedades ‘Uruguai’ x “Comanche”, realizado na EMBRAPA Clima Temperado em 1982, os "seedlings" foram avaliados no campo experimental, sendo que a seleção C.4.82.5 deu origem à cultivar. A cultivar ‘Tupy’ apresenta plantas de porte ereto, com espinho. Produz frutas grandes (6 gramas), coloração preta e uniforme, sabor equilibrado em acidez e açúcar, consistente e firme, semente pequena, película resistente e aroma ativo. Durante três anos de avaliação produziu 3,8 kg/planta/ano no Rio Grande do Sul. É recomendado para o consumo *in natura* pelo fato de apresentar baixa acidez (SANTOS e RASEIRA, 1988; ANTUNES e RASEIRA, 2004).

A floração da “Tupy”, no Rio Grande do Sul, dá-se do final de agosto à segunda dezena de novembro e a colheita na primeira dezena de novembro à segunda de janeiro (ANTUNES et al., 2010).

Peruzzo et al. (1995) observaram, em Videira (SC), que “Brazos” iniciou a floração na segunda dezena de setembro e ‘Caingangue’ na terceira dezena. “Tupy”, “Comanche”, “Guarani”, “Cherokee” e “Ébano” tiveram floração distribuída pelo mês de outubro, sendo que o período de colheita estendeu-se da segunda dezena de novembro à terceira dezena de janeiro. Em Poços de Caldas-MG, observou-se início de floração no

final de agosto e início de setembro para “Brazos” e “Comanche”, sendo as demais entre setembro e outubro, com produção da segunda quinzena de outubro a fevereiro (ANTUNES et al., 2000b).

A produção de amora-preta em média no Brasil estende-se de outubro a fevereiro (ANTUNES et al., 2014), não havendo oferta interna do produto fora deste intervalo, período este que pode representar oportunidade àqueles que produzem nesta época do ano, o que poderá refletir-se em remuneração da fruta maior que na época normal de safra.

A produção fora dos picos de oferta da fruta poderá ser uma opção bastante interessante economicamente, como se verifica para outras frutas, como, por exemplo, o morango produzido entre janeiro e março, que alcança preços de mais do dobro da safra normal (DANÁ et al., 2011; ANTUNES et al., 2014). Verifica-se, em grande parte dos Estados da região Sudeste brasileira, que chuvas de verão se encerram no final de março, dando início a um período de outono/inverno seco e com temperaturas amenas (AMORIM et al., 2005), período favorável à produção de frutos, principalmente em virtude da redução de podridões.

1.2. Propagação

A propagação da planta de amoreira-preta pode ser sexuada (sementes) ou assexuada. As sementes apresentam baixo índice de germinação e um curto período de viabilidade, sendo mais utilizadas em programas de melhoramento. A propagação assexuada da amoreira-preta se dá por meio de rebentos (brotos), estacas herbáceas e lenhosas, além de estacas de raízes (ANTUNES, 1999).

O perfilhamento da planta é elevado, produzindo muitas brotações entre as linhas de plantio, as quais precisam ser retiradas para não dificultar o trânsito de implementos e de pessoas durante as práticas de manejo e tratos culturais. Esses perfilhos podem ser utilizados para a produção de mudas, desde que o substrato permita a manutenção das estacas em um ambiente úmido, escuro e bem aerado (ANTUNES, 1999).

A propagação da amoreira-preta se faz através de estacas de raízes que, por ocasião do repouso vegetativo, são preparadas e enviveiradas em sacolas plásticas. Podem também ser usados brotos (rebentos), originados das plantas cultivadas. O uso de estacas herbáceas é uma das alternativas mais viáveis (ANDRADE et al., 2007). Além destes, a

multiplicação através da cultura de tecidos já é bem conhecida. A multiplicação através de perfilhos retirados das entrelinhas de cultivo pode ser realizada. No entanto, em muitos casos, não há número suficiente de mudas e estas normalmente estão com tamanhos irregulares. Além disso, a retirada dessas mudas podem causar dano ao sistema radicular da planta-mãe.

Os rebentos, estacas herbáceas ou lenhosas quando utilizados na produção de mudas, normalmente não apresentam brotação uniforme e, conseqüentemente, podem não atender o número suficiente de mudas, além de apresentarem tamanho irregular e com a possibilidade de transmitirem patógenos. O uso de rebentos tem a vantagem de assegurar maior sucesso na propagação, porém tem como desvantagens a proliferação de patógenos de solo, além da transmissão de viroses (ANTUNES et al., 2000a).

O perfilhamento da cultura é elevado, aparecendo muitas brotações, entre as linhas de plantio, que devem ser sistematicamente eliminadas para que se evite a obstrução do deslocamento de pessoal e máquinas pela cultura. Os perfilhos eliminados podem ser utilizados como mudas. Waldo (1977) relata que formas de amoreira-preta com espinhos, na costa do pacífico norte da América do Norte, Austrália e Nova Zelândia, são 'pragas', sendo 'Himalaya' (*Rubus procerus* P.J. Muell.) uma das plantas daninhas mais agressivas.

Antunes et al. (2000a) citam como método rápido de propagação da amoreira-preta e framboeseira a utilização de um pequeno segmento da haste da planta com gema foliar, colocadas sob nebulização e em substrato constituído por areia. A utilização de estacas lenhosas na propagação da amoreira-preta não é uma prática usual, entretanto, após o período de dormência, face à poda realizada, obtém-se um grande número de estacas. Caso estas estacas possuam bom potencial de enraizamento, podem ser utilizadas para este fim.

Maia e Botelho (2008), em experimentos com AIB (ácido indol-3-butírico) e Paclobutrazol (PBZ) ou -[4(clorofenil) metil-1H-1,2,4,- triazol-1-etanol] nas doses de 0, 1000, 1500, 2000, 2500 e 3000mg L⁻¹ e 0, 200, 400, 600, 800, 1000mg L⁻¹, respectivamente, verificaram que o PBZ não interferiu significativamente na porcentagem de enraizamento, porém apresentou maiores percentuais de estacas com calo não sendo possível recomendar este produto para o enraizamento. Já no tratamento do AIB a dose de 2000mg L⁻¹ obteve a maior porcentagem de enraizamento (60%). No entanto, o tratamento a 1000mg L⁻¹ AIB já atingiu enraizamento elevado (56%), com 96%

de estacas brotadas e 17,6 raízes por estaca; justificando novos trabalhos com menores concentrações, visando a redução do custo de tratamento.

Antunes et al. (2000a) trabalhando com estacas lenhosas de amoreira-preta, observaram que a cultivar “Caingangue” apresentou maior vigor em desenvolvimento que as demais cultivares testadas, refletindo em maior peso seco de parte aérea (2.060 mg) e raiz (660 mg). Os maiores percentuais de enraizamento e brotação foram, respectivamente das cultivares “Brazos” (97,9; 97,9), “Guarani” (95,8; 93,7), “Tupy” (93,7; 97,4), “Caingangue” (93,7; 95,8) e “Ébano” (89,5; 93,7). As cultivares “Comanche” e “Cherokee” e “Seleção 97” apresentaram resultados inferiores a 50% em todas as características avaliadas.

Dias et al. (2011) trabalhando com efeito do ácido indol-3-butírico (AIB) e o teor de carboidratos na promoção do enraizamento em estacas de brotações de amoreira-preta observaram que: a) as concentrações mais elevadas de ácido indol-3-butírico inibiram o enraizamento e o desenvolvimento das raízes formadas em estacas de brotações de amoreira-preta; b) o processo de enraizamento de estacas de brotações procedentes de estacas radiciais de amoreira-preta demonstrou ser uma alternativa favorável à produção de mudas da espécie; e c) houve aumento nos teores de açúcares da parte aérea com relação às raízes, indicando que a parte aérea atuou como fonte de fotoassimilados (açúcares solúveis), promovendo o enraizamento das estacas.

Villa et al. (2007), estudando a influência do carvão ativado e BAP na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta e videira, verificaram que o maior peso da matéria fresca da parte aérea das duas fruteiras foi obtido na ausência de carvão ativado e com adição de 2,00mg L⁻¹ de BAP. No mesmo trabalho, também verificaram que o maior número de folhas e raízes de amoreira-preta foi obtido com 0,5 mg L⁻¹ de BAP. Já Villa et al. (2005), avaliando diferentes concentrações de meio de cultura MS e BAP na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta, constataram que os melhores resultados foram em meio MS a 150% acrescido de 1 mL L⁻¹ de BAP para as características, número de folhas e brotos. Estudando o efeito de meios de cultura, cinetina e GA₃ na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta, Villa et al. (2006) constataram que a multiplicação de brotos ocorreu apenas nos tratamentos que continham cinetina associada aos meios de cultura.

Segundo Dias et al. (2012) a utilização de bioestimulante (*Promalin*®) nas concentrações de 0 mg L⁻¹, 10 mg L⁻¹, 20 mg L⁻¹, 40 mg L⁻¹ e 80 mg L⁻¹, inibiu o desenvolvimento de brotações em estacas radiciais de amoreira-preta e alterou as características de desenvolvimento dessas brotações.

Novas técnicas e produtos, como os reguladores vegetais, podem ser utilizados com certa cautela, necessitando de pesquisas adicionais para segurança e eficiência do processo de produção de mudas de amoreira-preta.

1.3. Sistemas de cultivo

A amoreira-preta desenvolve-se bem em solos drenados e medianamente ácidos (pH 5,5 a 6,5). O manejo das plantas é simples, devendo-se tomar maiores cuidados com a adubação, controle de invasoras, podas de limpeza e desponte e, particularmente com a colheita, devido à elevada sensibilidade das frutas. Por existir poucas informações sobre a adubação da cultura, no Brasil, a nutrição mineral da amoreira-preta é baseada apenas em análise de solos, sendo as doses de nutrientes recomendadas em relação aos teores no solo (ILHA, 2012).

Devido ao hábito de crescimento e com o intuito de evitar que os frutos entrem em contato com o solo, um sistema de condução é adotado na maioria dos plantios. Na prática, normalmente a condução é feita com espaldeira simples e espaldeira em T (PAGOT et al., 2007). Contudo, poucas são as pesquisas em relação ao sistema de condução a ser adotado, visto que, depois de implantada, a cultura da amoreira-preta tem um período produtivo economicamente viável, ou seja, vida útil, por volta de 15 anos (MADAIL e ANTUNES, 2008),

Por se tratar de cultivo não tradicional no País, existem aspectos agronômicos ainda não estudados. Na literatura, encontram-se diferentes trabalhos sobre sistema de produção da amora-preta. Algumas diferenças são encontradas nas recomendações de cultivo, principalmente quanto ao espaçamento de plantio. Hull (1975), recomenda 2 a 2,5 m entre plantas e 2,5 m entre linhas. Morris et al. (s.d.), preconizam 0,9 m entre plantas e 4 m entre ruas, enquanto Bassols (1980), recomenda 3 a 4 m entre linhas e de 0,5 a 1 m entre plantas. Contudo, poucos são os trabalhos em que se avalia espaçamento.

Martins e Pedro Júnior (1999) avaliaram a produtividade da amora-preta, cv. “Ébano”, conduzida em espaldeira dupla, foi durante os anos agrícolas 1992/93 e 1993/94, para os espaçamentos 3 x 1 m e 3 x 0,5 m. A produtividade variou de 1.786 a 2.900 kg.ha⁻¹, em função do ano agrícola, porém não foi encontrada diferença estatística significativa entre os espaçamentos. Os resultados obtidos permitiram verificar que a produção da amora-preta, na região de Jundiaí (SP), ficou concentrada (cerca de 70% do

total), no período compreendido entre a segunda quinzena de janeiro e a primeira de fevereiro.

1.4. Podas

Devido à frutificação ocorrer apenas sobre ramos da nova brotação, a amora-preta, assim como a uva, figo entre outras, os galhos da safra anterior devem ser eliminados. Com isso na primavera é formado o ramo frutífero, ao invés de ser formado no inverno. Ao mesmo tempo em que alguns ramos estão frutificando, outras hastes emergem e crescem, tornando-se o material para uma nova produção no próximo ano (FACHINELLO et al., 1994). Neste caso, para que um bom sistema de poda seja escolhido, é necessário o conhecimento do hábito de crescimento e frutificação.

Segundo Pagot et al. (2007), a poda na cultura da amoreira-preta, são duas, uma no verão, que visa a retirada dos ramos que produziram na safra anterior e encurtar as novas hastes que brotam do solo, outra no inverno, que visa a redução no comprimento dos ramos laterais. Segundo Antunes et al. (2006b), outra opção seria a poda fora de época visando à produção fora do período de safra da amora-preta em condições subtropicais.

Campagnolo e Pio (2012), no município de Santa Helena – PR, observaram que as plantas que receberam a poda mais tardia demandaram menor tempo para iniciar a brotação, 8 e 12 dias nas safras de 2008/09 e 2009/10 respectivamente, enquanto as demais demandaram entre 13 e 29 dias. Podendo esse fato estar relacionado ao acúmulo de frio invernal que no segundo ano de avaliação, o inverno foi mais rigoroso em relação ao primeiro ano de avaliação.

Devido a uma maior exposição das plantas as intervenções climáticas, as podas tardias podem interferir na produtividade das amoreiras-pretas, sendo as podas efetuadas no mês de julho as mais indicadas para a cultura (CAMPAGNOLO e PIO, 2012).

1.5. Reguladores Vegetais

Sendo uma planta com certa exigência em frio (WREGGE e HERTER, 2004), os aspectos fenológicos da amoreira-preta podem variar de ano para ano em função desta exigência em frio ter sido ou não satisfeita, dentre estes aspectos destacam-se: baixos percentuais de brotação e florescimento, e, conseqüentemente, baixa produtividade (SEGANTINI et al., 2011).

O acúmulo de frio durante o inverno é essencial para que essas espécies de plantas possam brotar e florescer normalmente. Em locais com insuficiência de frio hibernal, é prática comum nos cultivos de frutíferas de clima temperado a utilização de produtos químicos que promovam a superação da dormência e uniformizem a brotação e o florescimento (CITADIN et al., 2006).

Dentre os reguladores vegetais, a cianamida hidrogenada é a mais utilizada nestas culturas de espécies de clima temperado para a quebra de dormência. A dose de cianamida hidrogenada para o cultivo na região de São Manuel – SP foi de 4,5 e 6,0% (91,28 e 91,81% de brotação, respectivamente) a qual apresentou os melhores resultados na antecipação, uniformização e aumento considerável na brotação e a produção de frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” (SEGANTINI et al., 2011).

Além de aspectos climáticos, fatores inerentes à espécie e/ou variedade podem afetar o comportamento da planta (ANTUNES et al., 2000b).

1.6. Principais Pragas e Doenças

Várias são as pragas e doenças que podem atacar a cultura da amora-preta. Tanto no caso das pragas ou doenças, as estratégias de manejo podem associar métodos culturais, físicos, biológicos e a proteção química das plantas com inseticidas ou fungicidas. Dentre as recomendações para controle de pragas e doenças é importante o uso de mudas sadias e a profilaxia, visando à redução das fontes de inóculo e de sua evolução dentro da área de produção. As práticas como estas, são acrescentadas a adubação equilibrada, a condução aberta das plantas, a manutenção da cobertura verde baixa e o controle químico com produtos cúpricos, enxofre e calda sulfocálcica (PAGOT et al., 2007).

Dentre as principais doenças da cultura está a antracnose [*Elsinoe veneta* (Burkh) Jenkins], podendo levar à morte das hastes de frutificação. Outra bastante importante na cultura é a chamada de enrosetamento [*Cercospora rubi* (G. Wint) Plakidas], que ataca cultivares de crescimento ereto 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. A presença de ferrugem nas folhas e podridões causadas por *Botrytis* nas frutas, são bastante comuns na época das chuvas, mas não vem a causar sérios problemas em pomares bem manejados. Quanto a pragas, a incidência de

ácaros e lagartas propiciam o enrolamento das folhas (PAGOT et al., 2007; PIO et al., 2008).

1.7. Qualidade e pós-colheita

Visando o mercado *in natura* frutas, algumas características como pH e o equilíbrio açúcar/acidez dos frutos, são desejáveis para uma cultivar (CIA et al., 2007). No geral, a amora-preta, apresenta valores de pH baixos, isso se deve sua característica natural, o qual lhe proporciona um sabor ácido ou doce ácido, que geralmente está abaixo de 4 (VILLA et al., (2014). Os sólidos solúveis, usado como medida indireta do teor de açúcares, são aumentados a medida que vão se acumulando os teores de açúcares na fruta (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Segundo Antunes et al., (2014), para a cultivar “Tupy” este se apresenta numa faixa de 8 a 9 °Brix. Já a acidez total da amora-preta, segundo Vizzoto (2008), pode variar de 1% até 4%. Contudo, o local de cultivo das plantas pode promover variações nos teores dos compostos químicos em razão da amplitude térmica e da radiação solar influenciar nas características organolépticas dos frutos (SOUZA et al., 2014; ANTUNES et al. 2010)

Morris et al. (1981) mencionam que, devido à estrutura frágil e alta taxa respiratória de frutas de amoreira-preta, sua vida pós-colheita é relativamente curta. Segundo Cia et al. (2007) o limite de acondicionamento dos frutos da amoreira-preta sob as condições de ambiente (25°C / 80% UR) é de um dia, isso é devido ao excesso de perda de massa e a elevada incidência de podridões. Portanto, Schaker e Antonioli (2009), relatam que para manter a qualidade dos frutos, a colheita deve ser realizada nas primeiras horas do dia, evitando, assim, a sua exposição ao sol e a temperaturas elevadas, responsáveis pela perda das características do fruto, como coloração e a desidratação pela transpiração. Para evitar esses danos, os frutos devem ser colhidos e acondicionados em embalagens definitivas, já que seu manuseio pode danificar os frutos. É esse o momento ideal para fazer a seleção do estágio de maturação e efetuar os descartes dos frutos defeituosos e podres. Com a redução da temperatura, o período de armazenamento pode ser prolongado, diminuindo assim as perdas (ANTUNES et al., 2003).

O armazenamento refrigerado é o método mais eficiente para manter a qualidade dos frutos, pois quando realizado de modo adequado, retarda os processos fisiológicos tais como a respiração, transpiração e produção de etileno, além de reduzir o desenvolvimento de podridões nos mesmos. A condição recomendável de

armazenamento refrigerado para amora-preta é de 1 a 0°C e 90% UR durante cinco a sete dias; 0°C e 85% a 90% UR durante uma a duas semanas (THOMPSON, 1998).

Em frutos de amora-preta conservados sob atmosfera modificada, Antunes (1999) observou que houve aumento do porcentual de solubilidade de pectina e pectina solúvel, para “Brazos” e “Comanche”, durante o armazenamento, ocorrendo redução de pectina total e compostos fenólicos totais. As cultivares “Brazos” e “Comanche” conservaram-se melhor em ambiente refrigerado (2°C), podendo ser armazenadas com qualidade até nove dias depois de colhidas, a partir daí iniciam processo de deterioração. Frutas da cultivar “Comanche” apresentaram melhores características para a industrialização e conservação da qualidade pós-colheita devido às maiores concentrações de pectina total em relação às de “Brazos”. Este autor sugere que, para a melhor conservação dos frutos de amora-preta, seja utilizado a cadeia de frio em todo o processo pós-colheita.

Mesmo sendo a refrigeração eficiente para redução das perdas pós-colheita, o armazenamento sob atmosfera modificada ou controlada proporciona melhores benefícios, quando usados adequadamente. Neste tipo de armazenamento, são utilizadas embalagens plásticas de permeabilidade limitada ao gás carbônico (CO₂) e oxigênio (O₂) e, com conseqüente modificação da concentração de gases no interior da embalagem. Normalmente, utilizam-se filmes de polietileno de baixa densidade (PEBD), com diferentes espessuras, e de cloreto de polivinila (PVC). Para o armazenamento de amora-preta sob atmosfera modificada, é recomendado de 10 a 20% de CO₂ e 5 a 10% de O₂ para reduzir podridões e perda de firmeza da polpa (COUTINHO et al., 2008). Segundo Antunes (2004), o mesmo não é utilizado para amora-preta devido à pouca expressão comercial.

1.8. Aspectos econômicos

Mesmo tendo um mercado promissor, a cultura da amora ainda encontra alguns entraves. Um desses fatores limitantes é a rápida perda de qualidade do fruto pós-colheita pois, diminui o tempo de comercialização de frutas frescas. Isso se deve a sua alta taxa respiratória que acaba por reduzir o tempo pós-colheita. Uma das soluções pode ser a utilização de embalagens adequadas e um eficiente sistema de refrigeração para que possa reduzir as perdas, no entanto, tem-se um aumento no custo de produção e comercialização da cultura (DANÁ et al., 2011).

Para que esta demanda seja atendida, deve-se intensificar as pesquisas visando um aumento de produtividade, produção fora de época e expandir o cultivo para outras regiões, subtropicais e tropicais. Segundo Antunes et al. (2014), para que esses avanços aconteçam, as pesquisas devem ser direcionadas para os aspectos nutricionais, ou seja, adubação, cultivo protegido e manejo de sistemas de produção, como podas e conduções, para cada cultivar ou grupos de cultivares.

Desta forma, após breve revisão de literatura, constata-se que a cultura da amora-preta se apresenta como opção dentro da agricultura familiar, manutenção do pomar e, principalmente, à reduzida utilização de defensivos agrícolas. O retorno da cultura é rápido, à medida que entra em produção já no segundo ano, possibilitando ao agricultor destinar sua produção ao mercado '*in natura*', à indústria de produtos lácteos e congelados ou à fabricação de geleias e doces caseiros. Além disso, a tecnologia de industrialização é simples e acessível.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivos analisar sistemas de condução, épocas de poda, fenologia, exigência térmica, custos e rentabilidade da amoreira-preta (*Rubus* spp.) cv. "Tupy" cultivada nas condições climáticas de Dourados - MS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, D.A. de; FAVERO, A.C.; REGINA, M. de A. Produção Extemporânea de videira, cv. Syrah, nas condições do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.327-331, 2005.
- ANDRADE, R. A. de, MARTINS, A. B. G., SILVA, M. T. H., TUROLLA I. de G. Propagação da amora-preta por estaquia utilizando ácido indolbutírico. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 2, 2007.
- ANTUNES, L. E. C., PEREIRA, I. dos S., PICOLOTTO, L., VIGNOLO, G. K., GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 100-111, Mar. 2014 .
- ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J.; SOUZA, C. M. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.3, p.413-419, 2003.
- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural** (UFMS. Impresso), v. 40, p. 1922-1933, 2010.
- ANTUNES, L.E.C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v.32, p.151-158, 2002.
- ANTUNES, L.E.C. **Aspectos fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de amoreira-preta (*Rubus* spp) no sul de Minas Gerais**. Lavras, 1999. 129p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, 1999.
- ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. de A.; HOFFMANN, A. Blossom and ripening periods of blackberry varieties in Brazil. **Journal American Pomological Society**, Virginia, v.54, n.4, p.164-168, 2000a.
- ANTUNES, L.E.C.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M. de 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**, Jaboticabal, v.22, n.1, p. 89-95, 2000b.
- ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J. SOUZA, C.M. de Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 3, p. 413-419, 2003.
- ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, D.E.; TREVISAN, R. Alterações da atividade da poligalacturonase e pectinametilsterase em amora-preta (*Rubus* spp.) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 63-66, 2006a.
- ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, D.E.; TREVISAN, R. Alterações de compostos fenólicos e pectina em pós-colheita de frutos de amora-preta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 57-61, 2006 b.

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

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

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

BASSOLS, M.C. e MOORE, J.N. Perspectivas da amora-preta no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5. Pelotas, 1979. **Anais**. Pelotas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.512-521.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Productive of “Tupy” black berry under different pruning time. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 225-231, 2012.

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

CIA, P.; BRON, I. U.; Valentini, S. R. T.; PIO, R.; CHAGAS, E. A.. Atmosfera modificada e refrigeração para conservação pós-colheita da amora-preta. **Bioscience Journal** (Online), v. 23, p. 11-16, 2007.

CITADIN, I.; BASSANI, M.H.; DANNER, M.A.; MAZARO, S.M.; GOUVÊA, A. de. Uso de cianamida hidrogenada e óleo mineral na floração, brotação e produção do pessegueiro “Chiripá”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 32-35, 2006.

CLARK, J. R. Blackberry: World production and perspectives. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., 2006, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. p. 11-16 (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 171).

COUTINHO, E. F.; MACHADO, N. P.; CANTILLANO, R. F. F. **Sistema de Produção da amoreira-preta: Manejo e conservação pós-colheita**. Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 12. Versão Eletrônica. Setembro, 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/manejo.htm>

CURI, P. N., PIO, R., MOURA, P. H. A., TADEU, M. H., NOGUEIRA, P. V., PASQUAL, M. Production of blackberry and redberry in Lavras-MG, Brazil. **Ciência Rural**, n. AHEAD, p. 00-00, 2015.

DIAS, J.P.T.; ONO, E. O.; DUARTE FILHO, J. Enraizamento de estacas de brotações oriundas de estacas radiculares de amoreira-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, volume especial, p. 649-653, 2011.

DIAS, J.P.T.; TAKAHASHI, K.; FILHO, J. D.; ONO, E. O. Bioestimulante na promoção da brotação Em estacas de raiz de amoreira-preta. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 001-007, 2012.

DONÁ, S.; FURLANETO, F.P.B.; MARTINS, A.N.; SILVA, M.A.; ESPERANCINI, M.S.T. Custo de produção e rentabilidade de amoreira-preta (*Rubus* spp.). **Pesquisa e Tecnologia**, Apta, v.8, n. 2, 2011.

DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L.E.C.; ROUDEILLAC, P. L. Brésil ramène as fraise. **Culture léguminiere**, Paris, n. 62, p. 20-26, 2001.

EMBRAPA. **Lançamento de cultivares**. Pelotas: UEPAE de Cascata, 1981. 16 p. (Documentos, 1).

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

FACHINELLO, J.C. Situazione e prospettive della frutticoltura temperata in Brasile. **Rivista de Frutticoltura**, Bologna, n. 3, p. 39-44, 1998.

GIONGO, L.; ZUIN, N.; MATTINI, F. Dal Trentino uno sguardo internazionale su fragola e piccoli frutti: analisi e prospettive del mercato fresco. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, v.65, n. 4, p. 43-48, Aprile, 2006.

HULL, J.W. **Thornless blackberries for the home garden**. Home and Garden Bulletin, Washington, 1975. 8p. (Bulletin, 207).

ILHA, L. H. Produção de amora-preta e framboesa em regiões de clima temperado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n 268, p.58-68, 2012.

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.

MACHADO, F., OLIVEIRA, E., ROSA, G. Secagem da amora-preta (*Rubus* spp.) Visando minimizar as perdas no conteúdo de antocianinas. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 416-422, 2014.]

MADAIL, J. C. M.; ANTUNES, L. E. C. **Sistema de produção de amoreira-preta: Custos e coeficientes técnicos de produção**. Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 12. Setembro, 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/custos.htm>

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, p. 323-330, abr./jun. 2008

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

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

MORRIS, J.R.; SPAYD, S.E.; BROOKS, J.G. Influence of postharvest holding on raw and processad quality of machine harvested blackberries. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.106, n.6, p.769-775, 1981.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R.; MARCHI, T.; DUARTE, A. E.; GARANHANI, F. Sistemas de condução para o cultivo de physalis no planalto catarinense. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 830-838, 2011.

NUNES, R. de P.; GONÇALVES, R. S. (Coord.) **Novas cultivares**. Brasília: EMBRAPA, 64p. 1981. (Documento, 8).

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. **Produção de pequenos frutos**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1, 2003, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.7-15. (Documentos, 37)

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, D. A. **Cultivo da Amora-preta**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 1 - 12 (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica 75)

PARENTE, C. S. de O. **Efeito do frio artificial na quebra da dormência e produtividade do mirtilo (*Vaccinium corymbosum*)**. 2014. 70p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

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.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W. BUENO, S. C. S. **Amora-Preta**. Frutas-RS. In: http://www.frutas.radar-rs.com.br/frutas/amora-preta/amora_preta_cultivo.htm. Acessado em: 01 de novembro de 2015. 16:02.

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

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS,1, 22 mai. 2003, Vacaria, RS. **Anais...**Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. p. 39-42. (DOC. 37).

RASEIRA, A.; RASEIRA, M.; ANTUNES, L. E.; & PEREIRA, J. F. Influência da densidade de plantio na produtividade de cultivares de amoreira-preta. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.4, p.551-554, 2007.

RASEIRA, A.; SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C. B. Caingangue, nova cultivar de amora-preta para consumo *in natura*. **Horti Sul**, Pelotas, v.2, n.3, p11-12,1992.

RASEIRA, M. do 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.

RODRIGUES, F. A. **Caracterização físico-química e anatômica de *Physalis peruviana* L.** 2011. 100p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras - 2011

RUFATO, A. D. R., RUFATO, L., LIMA, C. S. M., MUNIZ, J. A cultura da physalis. **Embrapa Uva e Vinho-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE)**, 2014.

SANTOS, A.M. dos; RASEIRA, M. do C. B. **Lançamento de cultivares de amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1988.

SCHAKER, P. D. C., ANTONIOLLI, L. R. Aspectos econômicos e tecnológicos em pós-colheita de amoras-pretas (*Rubus* spp). **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.11-15, jan-dez, 2009

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 [online]**, v.33, n.spe1, p. 275-280, 2011.

SEGANTINI, D.; LEONEL, S.; CUNHA, A. R. da; FERRAZ, R. A.; RIPARDO, A. K. da S. Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v. 36, p. 568-575, 2014.

SILVA, W. R. da; RASEIRA, M. do C. B. ESCARIFICAÇÃO DE SEMENTES DE AMORA-PRETA. In: **Embrapa Clima Temperado-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6, 2014, Pelotas. Palestras e resumos... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 189 p., 2014.

SOUZA, V.R. de; PEREIRA, P.A.P.; SILVA, T.L.T. da; LIMA, L.C. de O.; PIO, R.; QUEIROZ, F. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. **Food Chemistry**, v.156, p.362-368, 2014.

THOMPSON, A.K. **Tecnología post-cosecha de frutas y hortalizas**. Armenia: Editorial Kinesis, 1998. 268p.

VIGNOLO, G. K., PICOLOTTO, L., GONÇALVES, M. A., PEREIRA, I. D. S., ANTUNES, L. E. C. Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Ciência Rural**, v. 44, n. 3, p. 467-472, 2014.

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

VILLA, F.; ARAUJO, A. G. de; PIO, L. A. S.; PASQUAL, M. Multiplicação in vitro de amoreira-preta "Ébano" em diferentes concentrações de meio MS e BAP. **Ciência Agrotécnica**, Lavras. v. 29, n. 3, 2005. p.582-589.

VILLA, F.; PASQUAL, M.; PIO, L. A. S.; ASSIS, F. A.; TEODORO, G. S. Influência do carvão ativado e BAP na multiplicação in vitro de duas frutíferas de clima temperado. **Revista Ceres**: Viçosa - vol. 1, nº. 1, 2007, p.119-125.

VILLA, F.; PASQUAL, M.; PIO, L. A. S.; TEODORO, G. S.; MIYATA, L. Y. Multiplicação in vitro de amoreira-preta "Cherokee": efeito de meios de cultura, cinetina e GA3. **Revista Ceres**: Viçosa - vol. 1, nº. 1, 2006., p.357-362.

VIZZOTO, M. **Sistema de Produção da amoreira-preta: Características funcionais**. Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 12. Versão Eletrônica. Setembro, 2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/caracteristicas.htm>

WALDO, G.F. 'Thornless Evergreen' – Oregon's leading blackberry. **Fruit Varieties Journal**, Massachusetts, v.31, n.2, p.26-30, 1977.

WREGGE, M.S.; HERTER, F.G. Condições de clima. In: ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M. do C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documento, 122).

CAPÍTULO I

**FENOLOGIA, DEMANDA TÉRMICA E CRESCIMENTO DOS FRUTOS DE
AMOREIRA-PRETA (*Rubus* spp.) CV. “Tupy” EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
PODAS**

FENOLOGIA, DEMANDA TÉRMICA E CRESCIMENTO DOS FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA (*Rubus spp.*) CV. “Tupy” EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODAS

RESUMO – A exposição de plantas a um ambiente com condições climáticas diferentes das condições locais das regiões tradicionais de cultivo pode alterar seu comportamento fenológico, já que sua necessidade térmica pode variar. Com isso a utilização de índice térmico em graus dias é imprescindível para o estabelecimento de uma cultura em diferentes locais. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo observar a fenologia, a exigência térmica e o crescimento dos frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” em três épocas de poda, cultivada em Dourados–MS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três épocas de poda de inverno (P1: 12/07/13; P2: 27/07/2013; e P3: 11/08/2013) e três tipos de condução (C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em “T”). As avaliações fenológicas foram realizadas de acordo com a descrição dos estádios de desenvolvimento observados, desde botão fechado até o fruto totalmente preto, isto é, início e final da colheita. Foi observado o número de dias entre as fases fenológicas (plantio à colheita). Para cada período avaliado, foram calculadas as constantes térmicas, em graus-dia (GD). Foram etiquetados 50 (cinquenta) botões florais de mesmo tamanho, de diferentes plantas, e posteriormente, a cada dois dias, procederam-se avaliações das medidas de comprimento e diâmetro, iniciadas a partir da fase de botão fechado até a colheita com os frutos totalmente pretos. Com base no experimento, concluiu-se que o clima da região é adequado para o cultivo, sem necessidade de reguladores vegetais. Há uma variação nos estádios fenológicos da amora-preta de um ano para o outro em função das variações climáticas. Com temperaturas mais elevadas há diminuição da necessidade térmica em Graus-Dia da amoreira-preta na região. A curva de crescimento dos frutos em comprimento e diâmetro foi do tipo duplo sigmóide com velocidade de crescimento quase uniforme.

Palavra-chave: estádios fenológicos; exigência térmica; maturação de frutos; amora-preta

**PHENOLOGY, THERMAL REQUIREMENT AND GROWTH OF
BLACKBERRY FRUITS (*Rubus* spp.), “Tupy” CV., IN DIFFERENT PRUNING
DATES**

ABSTRACT – Plant exposure to an environment that is different from local conditions of traditional cultivation regions can change their phenological behavior, since their thermal requirement can vary, with that the use of thermal index in degree days is indispensable to establishment a crop in different areas. Regarding above mentioned, the present work has as aim to observe phenology, thermal requirement and growth of blackberry fruits, “Tupy” cv., in three pruning dates that were cultivated in Dourados - MS. Used experimental design was randomized blocks, in sub-divided plot scheme, with three pruning dates in winter (P1: 07/12/13; P2: 07/27/2013; e P3: 08/11/2013) and three directions (C1 – conducted on cordon-training – double line, C2 – conducted on cordon-training and C3 – conducted on cordon-training in “T”). Phenological evaluations were done according to described stages of development, from pod to totally black fruit, that is, from beginning to the end of harvest. Number of days between phenological phases (planting to harvest) was observed. 50 flower pods with the same size were ticketed, from different plants and, after, at every two days, evaluations of length and diameter were done since pod phase until harvest of totally black fruits. Based on data, it was concluded that: the climate of the region is appropriate for cultivation, without the aid of vegetable regulators. There is a variation in phenological stages of blackberry from one year to another due to climate variations. With high temperatures there is decrease of thermal requirement in degree-days of blackberry in the region. Growth curve of fruits in length and diameter was double sigmoid with growth speed almost uniform.

Keywords: Phenological stages; thermal requirement; fruit maturation; blackberry.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vem ocorrendo um aumento no consumo de pequenas frutas, tanto “*in natura*”, como para processamento principalmente para confecção de produtos lácteos, geleias e doces (ANTUNES et al., 2014; CURI et al., 2015). Esta atratividade está diretamente ligada aos seus pigmentos naturais, com ênfase para a antocianina, a qual lhe confere sua cor característica, além disso, seus frutos possuem quantidades de compostos fenólicos e carotenóides os quais podem auxiliar na luta contra doenças degenerativas (CAMPAGNOLO e PIO, 2012).

Fatos importantes no conhecimento reprodutivo das plantas, a fenologia propõe um melhor conhecimento de padrões vegetativos, de floração e frutificação natural das plantas cultivadas (FREITAS et al., 2015). Vários são os fatores que podem interferir na fenologia dessas plantas, sendo os fatores climáticos os que provavelmente apresentam maior importância. Isso pode acontecer, porque a espécie está sendo cultivada fora de seu local de origem e as variações climáticas locais podem interferir diretamente nos aspectos fenológicos de uma determinada cultura (PALIOTO et al., 2007).

O cultivo de espécies de clima temperado em condições climáticas diferentes das regiões tradicionais de cultivo pode alterar seu comportamento fenológico, principalmente por alterações no acúmulo térmico necessário para o desenvolvimento, podendo interferir na produtividade e na qualidade de seus frutos, de uma forma negativa ou positiva. Visto que a necessidade térmica de uma mesma cultivar pode variar, a utilização de índice térmico em graus dias é imprescindível para o estabelecimento de uma cultura em diferentes locais (RADÜNZ et al., 2015). Com isso, para a identificação da duração do ciclo e das diferentes fases de uma cultura, o conceito de graus dias faz-se necessário como uma importante ferramenta no planejamento da poda, visando uma época de colheita em períodos de entressafra (SEGANTINI et al., 2014).

Segundo Antunes et al. (2014), o período de produção nas principais regiões produtoras no Brasil é de outubro a fevereiro, e fora desse período não há oferta. Com isso, uma opção com rendimentos de até setecentos por cento, está na produção fora de época, ou seja, na entressafra, podendo ser do ponto de vista econômico muito interessante, pois cria uma oportunidade favorável de mercado ao produtor. Isto pode ser feito, tanto na antecipação quanto no retardamento da produção, modificando os fatores ambientais e as técnicas utilizadas no manejo da cultura.

Sendo a cultivar mais plantada no Brasil, a amora-preta “Tupy”, apresenta características peculiares nos seus frutos, pela baixa acidez e um bom equilíbrio na relação °Brix/acidez (Ratio), sendo este o equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos do fruto que está relacionada a qualidade no que diz respeito ao sabor, sendo um importante parâmetro de seleção para o consumo “*in natura*” (MATSUURA et al., 2001; GONÇALVEZ et al., 2011). Além de ter um crescimento ereto, possuir alto vigor e um bom desempenho produtivo se destaca ainda pela sua rusticidade e sua adaptabilidade as condições climáticas para regiões tropicais (GONÇALVEZ et al., 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo, observar a fenologia, os Graus-Dia e o crescimento dos frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” em três épocas de poda e sistemas de condução em Dourados – MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, no município de Dourados – MS. As coordenadas geográficas são: latitude 22°14' S, longitude 54° 49W e altitude de 458 metros. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Distroférico (SOLOS, 1999), apresentando-se com textura argilosa e fertilidade natural variável (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área

Profundidade	pH Água	Al	Ca	Mg	(H + Al)	K	P Mehlich	Soma	CTC	CTC Efetiva
								de Bases		
							mg dm ⁻³	cmolc dm ⁻³		
0 - 20	6,1	0,0	7,1	2,7	3,7	0,53	8,8	10,33	14,1	10,3
20 - 40	5,7	0,1	3,3	1,3	4,7	0,08	1,6	4,68	9,4	4,8
Profundidade	m	V	M.O.	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia	Silte	Argila
	(%)		g kg ⁻¹	mg dm ⁻³				g kg ⁻¹		
0 - 20	0	73	36,41	10,8	24,9	54,1	2,1	350	90	560
20 - 40	2	50	20,57	9,2	42	15,1	1,1			

Pela classificação climática da região de Dourados, segundo Köppen, verifica-se que o clima da região é do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), pois a temperatura do mês mais frio (junho e julho) é inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) superior a 22°C (FIETZ, 2008).

As mudas foram obtidas através de enraizamento de estacas lenhosas de amora-preta, cv. “Tupy”, provenientes da Universidade Estadual Paulista/UNESP em Ilha Solteira-SP, foram plantadas em abril de 2012, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela com três tipos de condução (C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em “T”) e a sub-parcela com três épocas de poda de inverno (P1: 12/07/13; P2: 27/07/2013; e P3: 11/08/2013).

A adubação de plantio foi efetuada conforme análise de solo. A adubação de plantio foi efetuada com 42g de super simples e 15 gramas de cloreto de potássio por planta. As adubações de manutenção com fósforo foram efetuadas com 28g de super simples e com potássio foram 10 g de cloreto de potássio por plantas, nas podas de verão

e inverno, realizada antes da brotação e da floração. Adubação nitrogenada de manutenção foi feita com sulfato de amônio, 24 g na poda de verão e inverno, como fonte de nitrogênio, devido à necessidade de enxofre da cultura (ANTUNES e RASEIRA, 2004). Os tratos culturais como controle de pragas e controle de doenças, foram efetuados como recomendados por Pagot et al. (2007).

O suprimento hídrico da cultura foi realizado por sistema de irrigação localizada por gotejamento, com mangueiras gotejadoras da marca PETRODRIP®, modelo Manari, com espaçamento de 20 cm entre emissores, vazão de $7,5 \text{ L h}^{-1} \text{ m}^{-1}$, vazão de $1,5 \text{ L h}^{-1}$, com pressão de serviço de 97,8 kPa, sendo instalada uma linha de mangueira para cada fileira de planta.

O manejo de irrigação foi realizado com base no monitoramento do estado hídrico do solo, utilizando o sensor de umidade volumétrica do solo “Hidrofarm 2010”, que determina a teor de água através da impedância do solo a alta frequência. As leituras eram realizadas às 10:00 horas todas as segundas, quartas e sextas-feiras. A irrigação, que também era efetuada nos mesmos dias, tinha a lâmina de água calculada pela média da leitura de três sensores de umidade instalados na área do experimento. A lâmina era calculada pela diferença da umidade atual do solo naquele momento com a umidade de capacidade de campo, multiplicada pela profundidade do sistema radicular da cultura em torno de 20 cm.

Foram feitas duas podas: a) no verão, poda de limpeza, consistindo na eliminação dos ramos, deixando quatro ramos principais (hastes do ano), os quais foram despontados a uma altura de 1 m a 1,2 m do solo (Figura 2a); b) no inverno, os ramos secundários inseridos até 30 cm do solo foram eliminados e os laterais despontados (Figura 2b) (PAGOT et al., 2007).

O experimento foi avaliado por um período de 2 anos, isto é, dois ciclos de produção. As avaliações fenológicas foram realizadas de acordo com a descrição dos estádios de desenvolvimento, segundo Antunes (1999), sendo observados os estádios de botão fechado a totalmente preta (Figura 3), isto é, do início ao final da colheita.

No dia 19/09 de cada ano foram etiquetados 50 (cinquenta) botões florais de mesmo tamanho, de diferentes plantas e posteriormente, a cada dois dias procederam-se avaliações das medidas de comprimento e diâmetro, iniciadas a partir da fase de botão fechado até a colheita com os frutos totalmente pretos. Para as avaliações foi utilizado paquímetro de mão de inox da marca SOMET®, com precisão de 1 mm com o intuito determinar a curva de crescimento dos frutos para cada ano de produção.

Foi observado o número de dias entre as fases fenológicas (plantio a colheita). Para cada período avaliado, foram calculadas as constantes térmicas, em graus-dia (GD), pela aplicação da fórmula:

$$GD = a(Ta - Tb),$$

Em que:

“a” é o número de dias observados;

Ta é a temperatura média diária conforme Carvalho et al. (2005);

Tb é temperatura base de 10°C (BLACK et al., 2008).

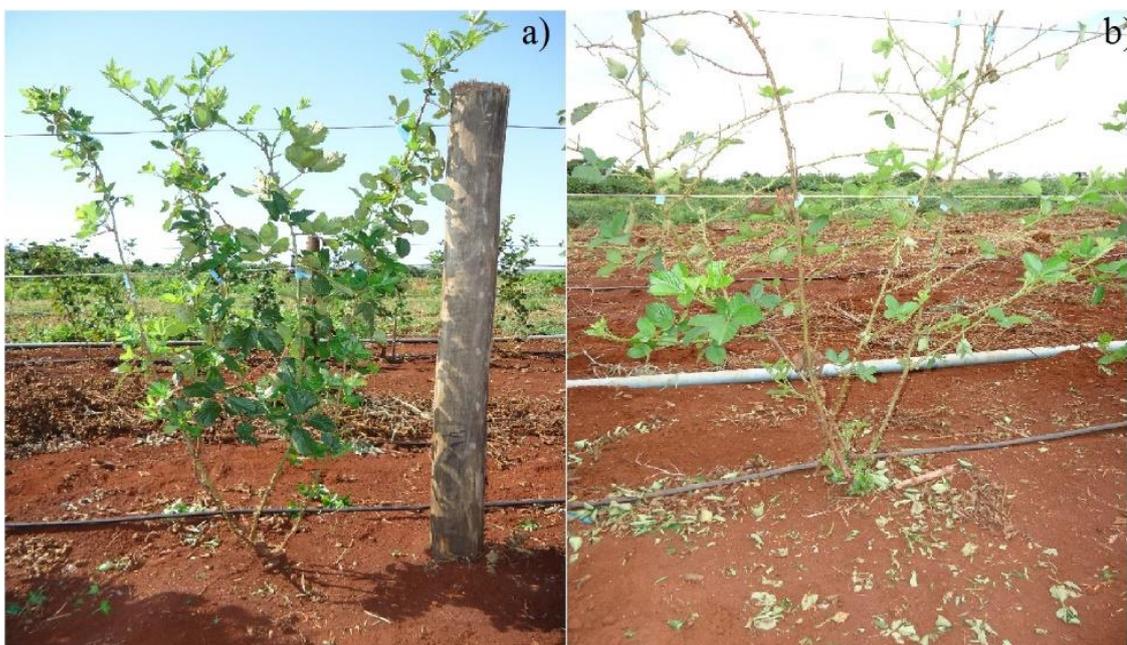


Figura 1. Podas realizadas em amoreira-preta, cv. “Tupy”: a) Verão e b) Inverno.
Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 2. Estádios fenológicos da amoreira-preta, cv. “Tupy”: 0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta. Adaptado de Antunes (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As somas térmicas exigidas pela cultura para completar cada estágio fenológico da amora-preta, variaram em função das épocas de podas estudadas e em função do ano. Para o ano de 2013, nas podas do mês de julho (P1 e P2), as necessidades térmicas foram de 1459 e 1281 Graus-Dia, respectivamente. Para a poda do mês de agosto (P3), a necessidade térmica foi de 1186 Graus-Dia no período da poda à colheita. No ano de 2014 a necessidade térmica para as épocas de poda foram de (P1) 1482 Graus-Dia, (P2) 1363 Graus-Dia e (P3) 1203 Graus-Dia (Tabela 1). Isto mostra a variação anual dos Graus-Dia para seu desenvolvimento. Nas podas praticadas no mês de julho, onde o período de temperaturas amenas é maior, a planta necessita de um acúmulo de temperatura maior para realizar seu ciclo, isto pode estar ligado ao fato de que a planta não conseguiu quebrar seu repouso hibernar, visto ser uma cultura de clima temperado (SEGANTINI et al., 2014). No entanto, nas podas praticadas no período em que as temperaturas são mais elevadas, o ciclo da cultura é diminuído, isto pode ser devido ao aumento do crescimento da cultura (NEIS et al., 2010).

As temperaturas tiveram grandes oscilações durante todo o período de produção da amora-preta na região, com uma média de 22,7°C. A temperatura máxima variou de 24,2°C a 33,7°C e a temperatura mínima ficou entre 10,5°C e 22,3°C para as médias mensais (Figura 3), no entanto em alguns anos podem ocorrer geadas. Para o mês de julho de 2013 houve a ocorrência de geada nos dias 24 e 25, com temperaturas mínimas de -0,7°C e -0,5°C no abrigo meteorológico, respectivamente (Figura 4 e 5).

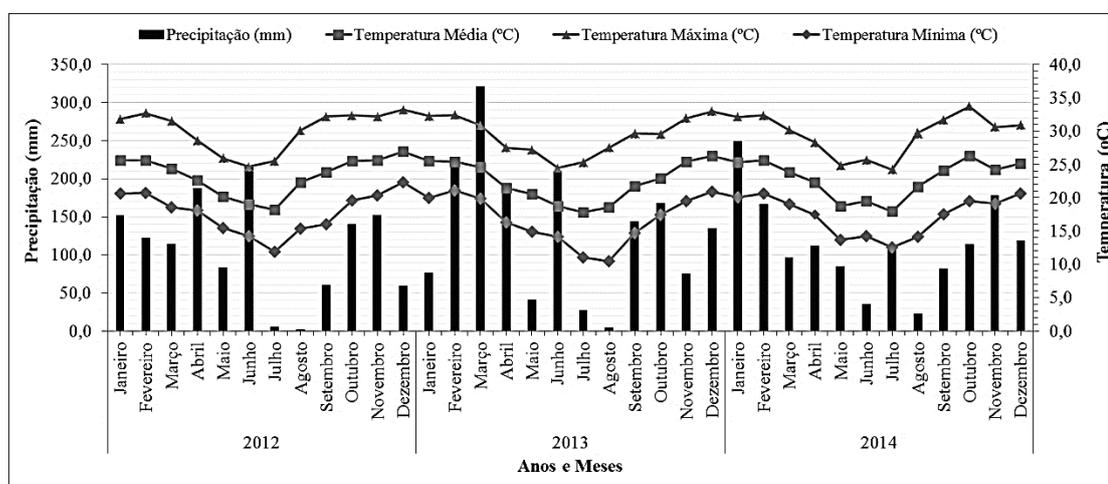


Figura 3. Dados de temperaturas máximas, médias, mínimas, e precipitação registrados de janeiro a dezembro, nos anos de 2012 a 2014, em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

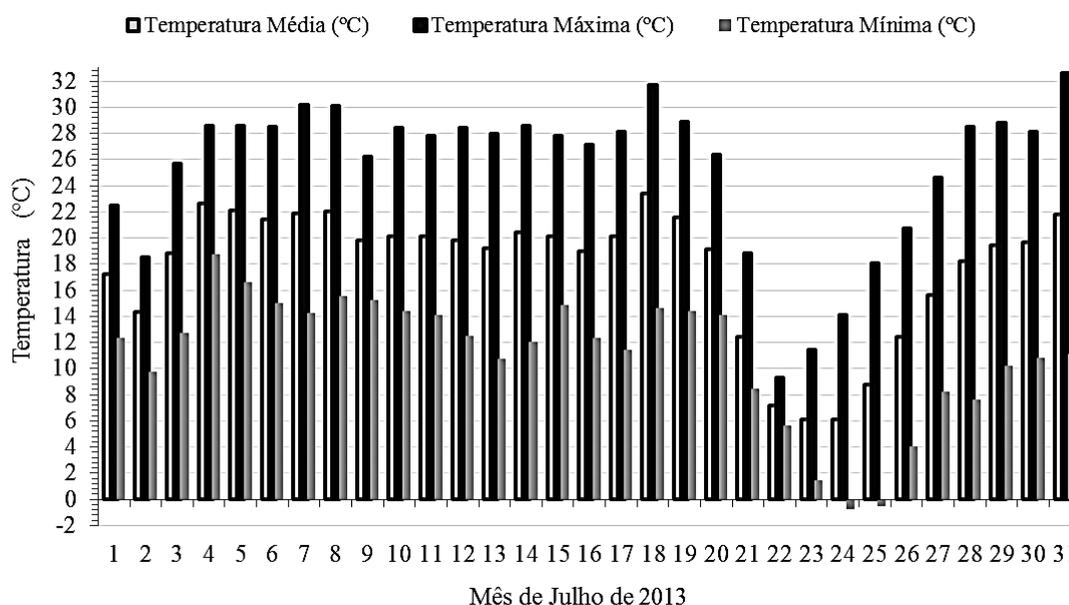


Figura 4. Dados de temperaturas máximas, médias e mínimas registradas no mês de julho de 2013, em Dourados – MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

Tabela 2. Graus dias para os estádios fenológicos da amoreira-preta, cv. “Tupy, em diferentes épocas de poda, nos anos de 2013 e 2014, em Dourados – MS

Ano	Épocas de Poda	Descrição	Estádios Fenológicos*				
			PB	BF	FTV	TVTP	PC
2013	P1: 12/07/13	Número de dias do período	33	35	50	12	111
		Graus-Dia	267	357	650	185	1459
	P2: 27/07/13	Número de dias do período	20	34	49	8	111
		Graus-Dia	168	352	638	123	1281
	P3: 11/08/13	Número de dias do período	22	25	40	11	98
		Graus-Dia	195	214	528	170	1186
2014	P1: 12/07/13	Número de dias do período	30	36	25	13	114
		Graus-Dia	278	483	398	205	1482
	P2: 27/07/13	Número de dias do período	31	31	25	12	99
		Graus-Dia	346	427	401	189	1363
	P3: 11/08/13	Número de dias do período	29	14	29	12	84
		Graus-Dia	360	163	457	189	1203

*Poda-Brotação (PB), Brotação – Floração (BF), Floração – Totalmente Vermelha (FTV), Totalmente Vermelha – Totalmente Preta (TVTP), Poda – Colheita ou Total (PC).



Figura 5. Geada ocorrida nos dias 24 e 25 de julho de 2013, na área da fazenda experimental da UFGD, em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

O período de desenvolvimento após a poda da amoreira-preta cv. “Tupy” para o ano de 2013 foram bem aproximados, com a duração variando de 21 a 100 dias para a poda P1, de 10 a 85 dias para poda P2 e 15 a 76 dias para poda P3 (Tabela 2; Figura 6a). Já para o ano de 2014, esse período foi ainda menor com variação de 20 a 81 dias para a poda P1, de 17 a 66 dias para poda P2 e 14 a 56 dias para poda P3 (Tabela 3; Figura 7a). Segundo Campagnolo e Pio (2012), isto pode estar diretamente ligado ao acúmulo de frio invernal, já que no ano de 2013 houve uma ocorrência de geada (Figuras 4 e 5), com isso, um período maior de dormência, o que pode ter ocasionado o alongamento dos estádios fenológicos nos meses mais frios e um encurtamento dos mesmos nos meses mais quentes. Isto ficou evidenciado no ano de 2014, quando não houve a ocorrência de geada e as temperaturas foram mais altas nos meses mais frios (Figura 3).

Nota-se também que as épocas de floração ficaram bem próximas, as quais ocorreram no mês de setembro, num intervalo entre os dias 06 a 20 (Tabela 2) com uma variação de 39 a 56 dias após a poda, ficando bem próximas das encontradas por Tadeu et al. (2015). Estes autores, trabalhando com poda drástica de verão e produção de cultivares de amoreira-preta em região subtropical, verificaram que a floração também ocorreu no mês de setembro, nos dias 15/09 para poda comum e 27/09 para poda drástica para o ano de 2012 para a cv. “Tupy”. Já no ano de 2014, ocorreu antecipação da floração,

concentrando-se entre o fim de agosto e início de setembro, com intervalo entre os dias 27/08 a 10/09, respectivamente (Tabela 3).

O início da formação dos frutos (estádio 4), tanto para o ano de 2013 quanto para o ano de 2014, ocorreu no mês de setembro entre os dias 15/09/13 e 25/09/13, com uma variação de 44 a 64 dias após a poda e 05/09/14 e 16/09/14 com variação de 35 a 54 dias após a poda. A mudança de coloração dos frutos de verde para o vermelho (estádio 6), em 2013, iniciou-se no mês de outubro entre os dias 09/10 e 20/10 com uma variação de 59 a 90 dias após a poda e em 2014 esta foi antecipada iniciando no mês de setembro entre os dias 22/09 e 27/09, variando entre 46 e 71 dias após a poda para três épocas de poda. Depois desta fase, tem início o escurecimento das bagas, quando atinge o estágio 8, caracterizado pela mudança da coloração vermelha dos frutos para a cor preta. Este estágio iniciou-se no mês de outubro entre os dias 17/10 e 24/10, variando entre 74 a 95 em 2013 e no fim de setembro e início de outubro entre os dias 30/09 e 04/10, com variação de 53 e 78 dias após a poda em 2014.

Os frutos com coloração totalmente preta, (estádio 9), que iniciou no mês de outubro entre os dias 21/10 e 27/10, foram observados entre 76 a 100 dias em 2013 e os dias 03/10 e 07/10, com um período de 56 e 81 dias após a poda em 2014, caracterizando o início da colheita (Tabelas 2 e 3). Para o primeiro ano de cultivo, as datas de início da colheita ficaram bem próximas das encontradas por Leonel e Segantini (2015), que trabalhando com épocas de poda em região subtropical verificaram como data inicial de colheita, de podas efetuadas em julho e agosto, os dias 18/10 e 30/10, respectivamente, diferindo do segundo ano de cultivo no qual as datas foram antecipadas. No entanto, para a região tradicional de cultivo, Antunes et al., (2010), trabalhando com fenologia e produção de amoreira-preta em sistema agroecológico, verificaram que para a cultivar “Tupy” a colheita iniciou nos dias 02/12, 08/11 e 21/11 para as safras de 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006, respectivamente.

Tabela 3. Estádios fenológicos da amoreira preta cv. “Tupy” (0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta) Dourados-MS, 2013

ESTÁDIOS FENOLÓGICOS	P1			P2			P3		
	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena
Brotação	21	03/08	14/08	10	07/08	16/08	15	26/08	02/09
0.	50	01/09	09/09	37	04/09	13/09	33	14/09	21/09
1.	52	03/09	13/09	40	07/09	17/09	37	18/09	25/09
2.	54	06/09	18/09	42	09/09	19/09	39	20/09	27/09
3.	57	09/09	21/09	45	12/09	25/09	42	23/09	01/10
4.	64	15/09	23/09	52	19/09	28/09	44	25/09	04/10
5.	67	19/09	27/09	55	21/09	02/10	48	29/09	09/10
6.	90	12/10	21/10	75	12/10	22/10	59	09/10	27/10
7.	92	14/10	07/11	78	15/10	07/11	71	21/10	06/11
8.	95	17/10	12/11	81	17/10	11/11	74	24/10	10/11
9.	100	21/10	19/11	85	21/10	15/11	76	27/10	17/11

DAP: dias após a poda; **Podas** - P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13

A redução de cada estágio fenológico ficou mais evidenciada na produção, onde as datas de início da colheita foram aproximadas para as três épocas de podas, iniciando no mês de outubro entre os dias 21/10 e 27/10 em 2013 e 03/10 e 07/10 em 2014 (Tabela 2 e 3). Para um período de podas semelhantes (quinzenais), Campagnolo e Pio (2012) verificaram um período inicial de colheita dentro do mesmo mês, cujos dias ficaram entre 11/10 a 15/10 na safra 2008/2009 e 20/10 e 27/10 na safra 2009/2010, na região oeste paranaense.

Tabela 4. Estádios fenológicos da amoreira preta cv. “Tupy” (0: Botão fechado; 1: Botão aberto; 2: Flor aberta; 3: Perda de pétalas; 4: Inchamento dos frutos com restos florais; 5: Inchamento dos frutos sem restos florais; 6: Mudança de verde para avermelhada; 7: Totalmente vermelha; 8: Início de escurecimento das bagas; 9: Totalmente preta) Dourados-MS, 2014

ESTÁDIOS FENOLÓGICOS	P1			P2			P3		
	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena
Brotação	20	01/08	21/08	17	14/08	27/08	14	25/08	09/09
0.	40	22/08	15/09	34	31/08	15/09	25	05/09	12/09
1.	43	25/08	21/09	36	03/09	22/09	27	08/09	19/09
2.	45	27/08	26/09	39	06/09	27/09	30	10/09	23/09
3.	48	30/08	30/09	42	09/09	30/09	32	13/09	28/09
4.	54	05/09	03/10	45	12/09	03/10	35	16/09	05/10
5.	57	08/09	06/10	47	14/09	06/10	39	20/09	10/10
6.	71	22/09	17/10	56	23/09	17/10	46	27/09	19/10
7.	75	26/09	21/10	59	26/09	22/10	49	30/09	22/10
8.	78	30/09	27/10	62	29/09	27/10	53	04/10	27/10
9.	81	03/10	03/11	66	03/10	03/11	56	07/10	03/11

DAP: dias após a poda; **Podas** - P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14.

Quanto ao crescimento dos frutos, levando em consideração os dados das fases ao longo do tempo, observou-se uma linha de tendência do tipo duplo sigmóide para os dois anos de cultivo (Figuras 6 e 7; B, C e D). O número de dias da emissão do botão floral até a colheita ficou entre 50, 48 e 44 para o ano de 2013 e 42, 32 e 32 em 2014. Apenas os dados de 2014 ficaram bem próximos aos encontrados por Attílio (2009), que avaliando os estados fenológicos de amoreira verificou que este mesmo período foi de 36 dias em Selvíria - MS.

Pode-se ainda verificar que houve uma diminuição entre os estádios 3 e 4 em relação as épocas de podas, sendo estas de 7, 7 e 2 dias em 2013 e 6, 3 e 3 dias em 2014 para as podas P1, P2 e P3 respectivamente, evidenciando que o encurtamento desses estádios foram os principais responsáveis pelo emparelhamento do início da colheita.

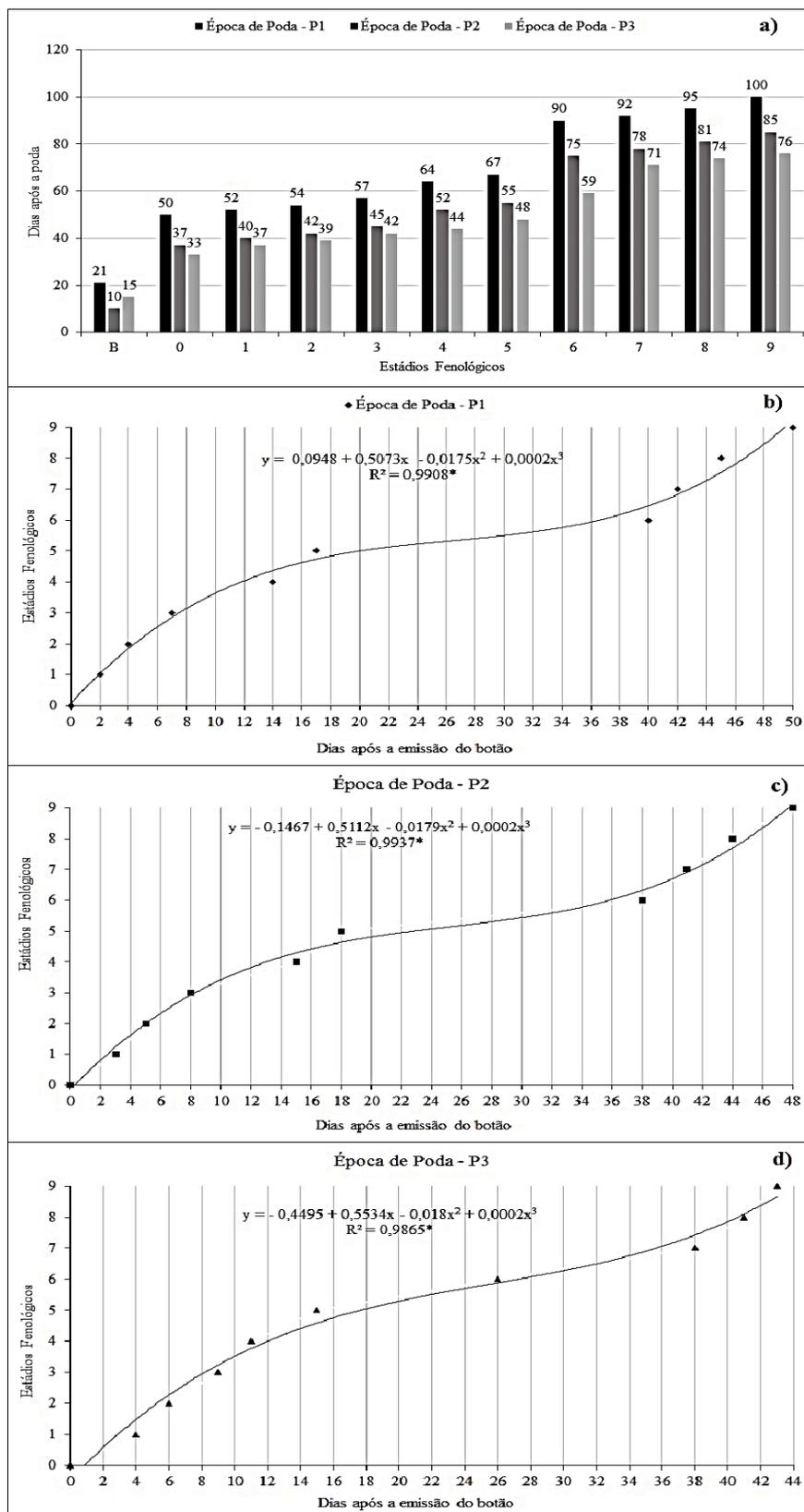


Figura 6. Número de dias após a poda para a ocorrência dos estádios fenológicos (a) e representação fenológica das fases para as épocas de podas 1 (b), 2 (c) e 3 (d) da amoreira-preta cv. “Tupy” em Dourados-MS, 2013. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

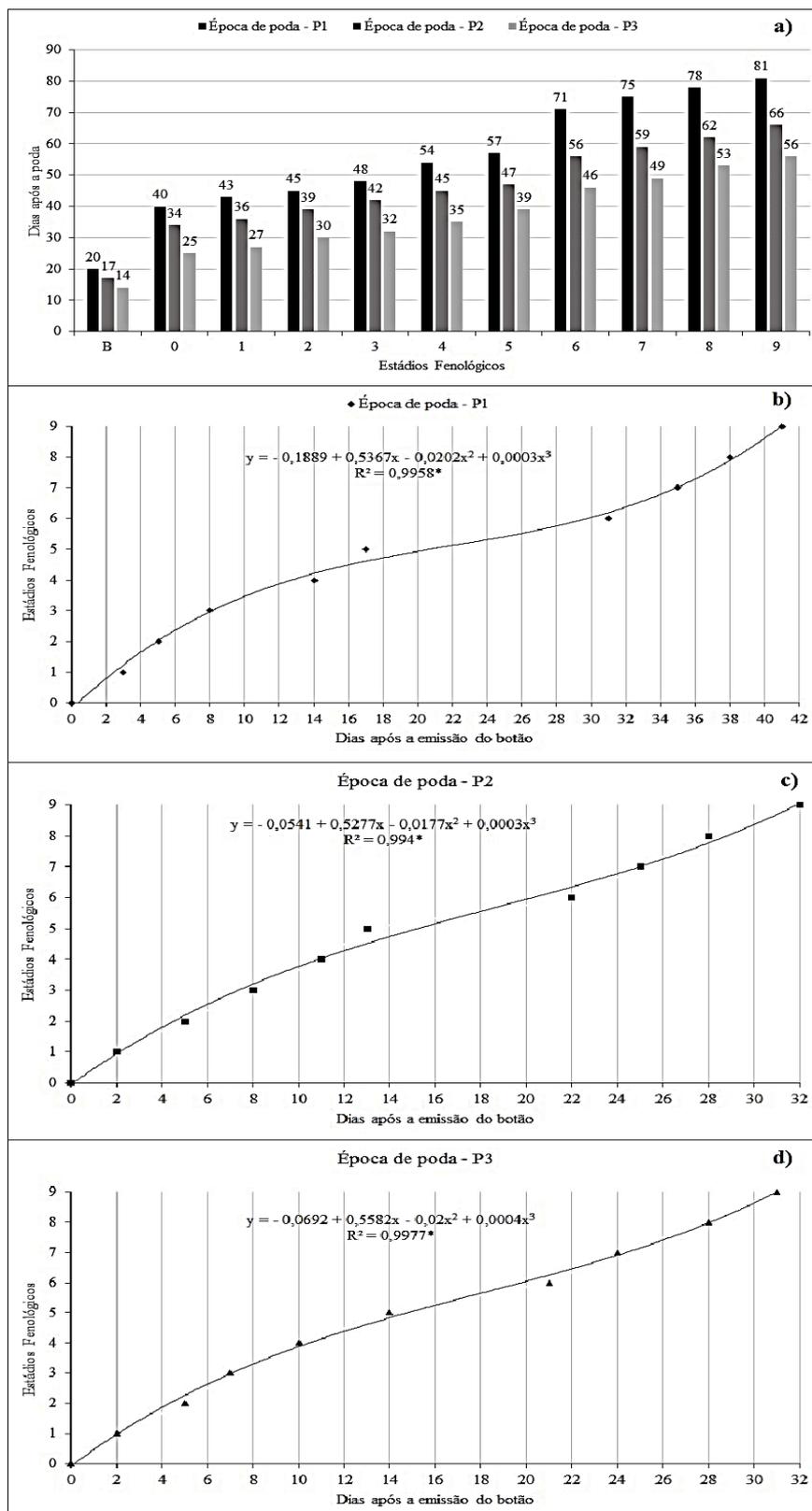


Figura 7. Número de dias após a poda para a ocorrência dos estádios fenológicos (a) e representação fenológica das fases para as épocas de podas 1 (b), 2 (c) e 3 (d) da amoreira-preta cv. “Tupy” em Dourados-MS, 2014. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

Nos dois anos (2013 e 2014) observou-se uma curva de crescimento de frutos, diâmetro e comprimento, em dupla sigmóide, com diâmetro inicial dos frutos de 8mm e o comprimento de 8,3 mm no primeiro ano, e diâmetro de 7,3 mm e comprimento de 7,5 mm para o segundo ano. Os resultados do primeiro ano ficaram próximos aos encontrados por Attílio (2009), no entanto, os do segundo ano ficaram abaixo.

A média de crescimento dos frutos foi de 0,83 mm e 1,01 mm de diâmetro e o comprimento foi de 0,98 mm e 1,14 mm a cada dois dias a partir do 8º dia de medição para o primeiro e segundo ano, respectivamente. Estudando o crescimento do fruto de amoreira, Attílio (2009) verificou um crescimento maior, isto é, de 2 mm a cada dois dias.

É comum trabalhos de avaliação de crescimento de frutos como visto por Bruna (2007), verificando a curva de crescimento do pêsego, pois para que as práticas culturais como poda, desbaste e adubação sejam executadas, faz-se necessário o conhecimento do processo de crescimento e desenvolvimento dos frutos.

Observou-se que o fruto apresenta diâmetro médio de 21,4 mm e comprimento médio de 24 mm, evidenciando o formato ovóide de seus frutos, apresentando maior comprimento que diâmetro no momento da colheita (Figura 8 e 9).

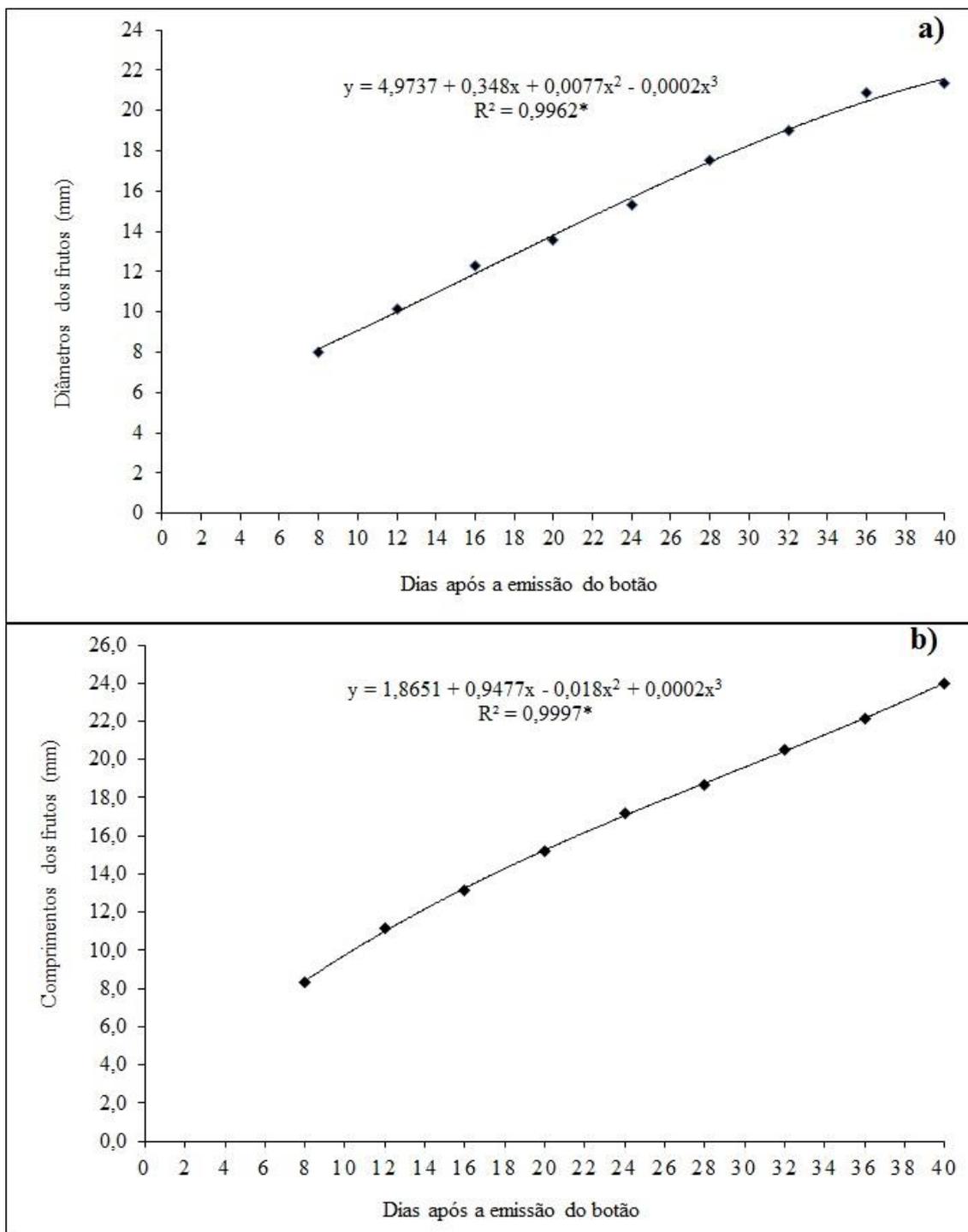


Figura 8. Diâmetro (a) e comprimento (b) dos frutos em relação aos dias após a emissão do botão floral para amora-preta no primeiro ano de produção (2013) em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

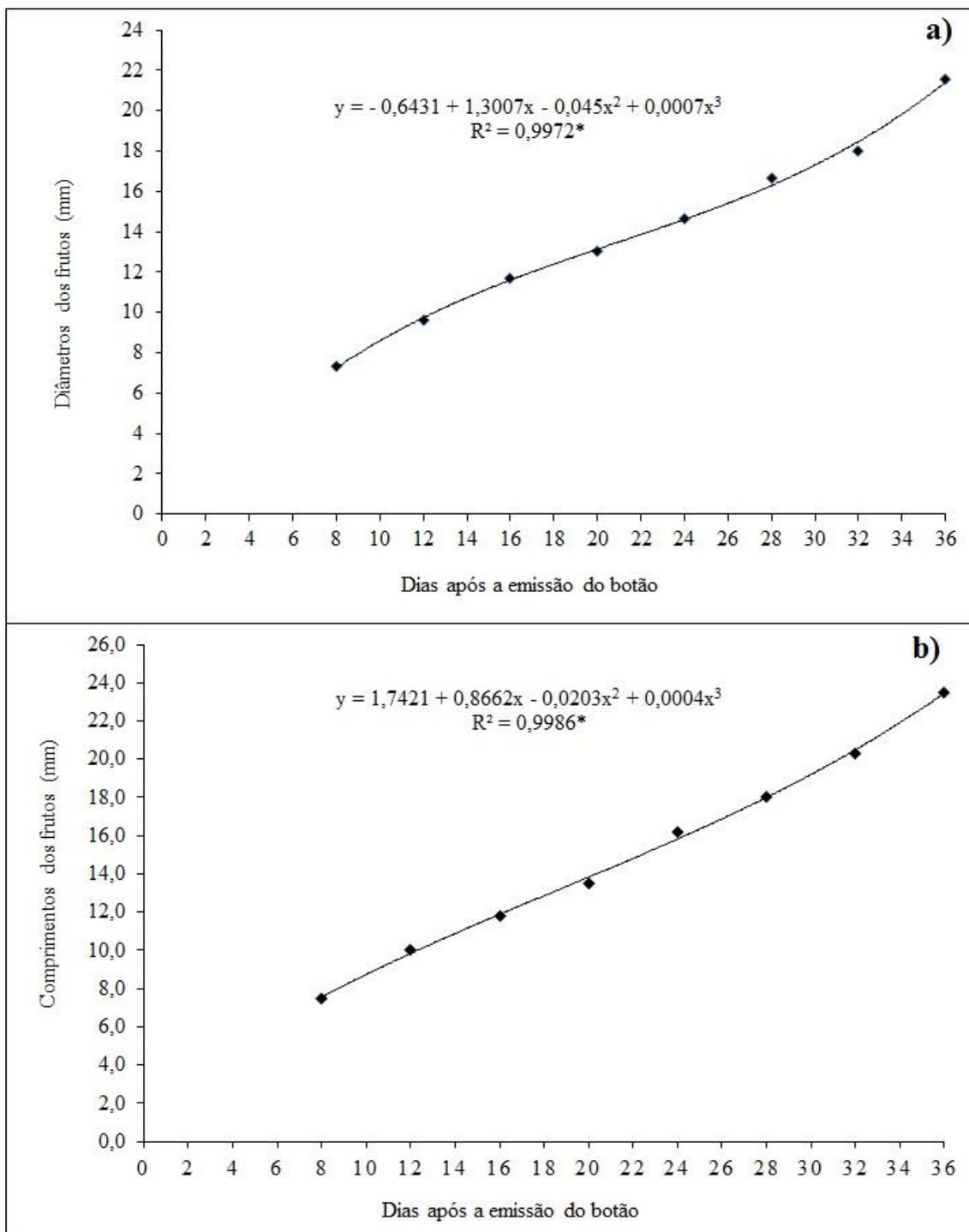


Figura 9. Diâmetro (a) e comprimento (b) dos frutos em relação aos dias após a emissão do botão floral para amora-preta no segundo ano de produção (2014) em Dourados - MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

CONCLUSÕES

- O clima da região apresenta-se adequado para o cultivo.
- Há uma variação nos estádios fenológicos da amora-preta cv. “Tupy” de um ano para o outro em função das variações climáticas.
- Com temperaturas mais elevadas, há diminuição da necessidade térmica em Graus-Dia da amoreira-preta na região.
- A curva de crescimento dos frutos em comprimento e diâmetro foi do tipo duplo sigmóide.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural** (UFMS. Impresso), v. 40, p. 1922-1933, 2010.

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

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

ATTÍLIO, L. B., **Avaliação fenológica, produtividade, curva de crescimento, Qualidade dos frutos e custos de produção de amoreira-preta cv. “Tupy”**. 2009.73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira, 2009.

BLACK, B.; FRISBY, J.; LEWERS, K.; TAKEDA, F.; FINN, C. Heat unit model for predicting bloom dates in *Rubus*. **HortScience**, Alexandria, v. 43, n.7, 2008.

BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; BROETTO, D.; SCISLOSKI, S. F.; BALDISSERA, T. C. Fenologia e produção da amoreira-preta sem espinhos cv. Xavante na região de Guarapuava-PR. **Scientia Agraria** (UFPR), v. 10, p. 209-214, 2009.

BRUNA, E. D. Curva de crescimento de frutos de pêsego em regiões subtropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 685-689, 2007.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Productive of “Tupy” blackberry under different pruning time. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 225-231, 2012.

CARVALHO, S.L.C. de; NEVES, C.S.V.J.; BÜRKLE, R.; MARUR, C. J. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth cayenne'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.430-433, 2005.

CURI, P. N. PIO, R., MOURA, P. H. A., TADEU, M. H., NOGUEIRA, P. V., PASQUAL, M. Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras - MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 8, p. 1368-1374, Aug. 2015 .

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. O clima da região de Dourados, MS. **Embrapa Agropecuária Oeste**. Documentos, 2008.

FREITAS, J. L.; Silva, R. B. L.; BARBOSA FILHO, M. N.; CANTUARIA, P. C.; CRUZ JUNIOR, F. O. Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira. **Biota Amazônia**, v. 5, p. 38-44, 2015.

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

LEONEL, S.; SEGANTINI, D. M. Épocas de poda para a amoreira-peta cultivada em região subtropical. **Irriga** (UNESP. CD-ROM), v. Especial, p. 248-256, 2015.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, Ricardo Luís; FOLEGATTI, Marília Ieda da Silveira; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D. B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 23, n.3, p. 602-606, 2001.

NEIS, S.; SANTOS, S.C.; ASSIS, K.C.; MARIANO, Z.F. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.931-937, 2010.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, D. A. **Cultivo da Amora-preta**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 1 - 12 (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica 75)

PALIOTO, F. G.; SUGIOKA, K.; CODA, J.; ZAMPAR, R.; LAZARIN, M. O.; LOYOLA, M. B. P.; RUBIN FILHO, C. J. Fenologia de Espécies Arbóreas no Campus da Universidade Estadual de Maringá. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 441-443, 2007. Supl. 1.

RADÜNZ, A. L., SCHÖFFEL, E. R., BORGES, C. T., MALGARIM, M. B., PÖTTER, G. H. Thermal requirement of vines in the Rio Grande do Sul region Campaign-Brazil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p. 626-632, 2015.

SEGANTINI, D. M.; LEONEL, S.; CUNHA, A. R. da; FERRAZ, R. A.; RIPARDO, A. K. da S. Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v. 36, p. 568-575, 2014.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, v. 412, 1999.

TADEU, M. H. et al. Drastic summer pruning and production of blackberry cultivars in subtropical areas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 2, p. 132-140, 2015.

CAPÍTULO II

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE AMORA-PRETA (*Rubus* spp.) CV. “TUPY” EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODAS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE AMORA-PRETA (*Rubus spp.*) CV. “TUPY” EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODAS E SISTEMAS DE CONDUÇÃO

RESUMO: No Brasil, o cultivo da amoreira-preta vem aumentando, partindo de uma área plantada de 250 ha para uma área atual de 500 ha e sua produtividade pode alcançar até 10.000 kg ha⁻¹. Para isso, faz-se necessária a execução de podas, podendo estas serem realizadas tanto no verão quanto no inverno. Diante disto, este trabalho avaliou a produção e qualidade de amoreira-preta cv. “Tupy” produzida em três épocas de podas e em três sistemas de condução. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três tipos de condução (C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em “T”), e três épocas de poda de inverno (P1: 12/07/13; P2: 27/07/2013; e P3: 11/08/2013). O período de avaliação do experimento foi de dois anos, isto é, dois ciclos de produção. Foram feitas duas podas: no verão, poda de limpeza e; no inverno, poda de produção. Foram avaliadas características como: estimativa de produtividade, período de produção, produção (g), massa média de frutos (g) e produção por planta (g), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio (relação SS/AT), e pH. Para a região é possível variar épocas de poda, buscando antecipação da colheita. A antecipação do período de produção, nas condições bioclimáticas do Sul do Mato Grosso do Sul, permitirão melhores preços, saindo do período tradicional de safra. A condução em espaldeira duplo fio apresentou bons resultados em comparação aos outros sistemas de condução tradicionalmente utilizados em outras regiões. As diferenças climáticas nos anos de produção interferiram diretamente na produtividade. A cultivar “Tupy” apresentou características qualitativas adequadas para a comercialização.

Palavras-chave: amoreira-preta; pequenas frutas; produção fora de época.

YIELD AND QUALITY OF BLACKBERRY (*Rubus* spp.), “TUPY” CV., IN DIFFERENT PRUNING DATES AND CROP MANAGEMENT

ABSTRACT –In Brazil, blackberry crop have been increasing, as in area from 250 ha to 500 ha, actually, as in yield that can reach 10,000 kg ha⁻¹. For that, it is necessary to do prunes, which can be done as in summer as in winter. Considering that, this work evaluated the yield and the quality of blackberry, “Tupy” cv., produced in three pruning dates and in three crop management. Used experimental design was randomized blocks, in sub-divided plot scheme, with three directions (C1 – conducted on cordon-training – double line, C2 – conducted on cordon-training and C3 – conducted on cordon-training in “T”) and three pruning dates in winter (P1: 07/12/13; P2: 07/27/2013; e P3: 08/11/2013). Evaluated period of the experiment was two years, that is, two production cycles. Two prunes were done: a) in summer, clean pruning and b) in winter, production pruning. The characteristics that were evaluated are: yield estimation, production period; yield (g), average weight of fruits (g) and production per plant (g), soluble solids (SS), titratable acidity (AT), ratio (relation SS/AT) and pH. For analyzed region it is possible to vary pruning dates in order to anticipate harvest. Production anticipation, in bioclimate conditions of south-west of South Mato Grosso, can promote best prices because it is out of traditional season of crop. The conducting on cordon-training – double line shows better results comparing with others crop management that are traditionally used in other regions. The differences in climate in studied years of production influenced right on yield. “Tupy” cultivar showed qualitative characteristics proper for market.

Keywords: Blackberry; small fruits, out of season yield

INTRODUÇÃO

Mesmo com o aumento populacional mundial em torno de setenta por cento, o aumento no consumo de frutas é pequeno, apenas vinte por cento nos últimos trinta anos. Com um equilíbrio entre o consumo de frutas tropicais e temperadas, o consumo de frutas frescas na atualidade é preferencialmente por frutas temperadas. A área colhida de amora-preta no mundo varia de 1.325 a 28.400 ha e uma produção entre 21.468 e 140.000 toneladas nos principais países produtores mundiais, como: Rússia, Polônia, Sérvia, Estados Unidos, Ucrânia e México (ANTUNES et al., 2014; SEGANTINI et al., 2014).

Dentre as frutíferas de clima temperado, destaca-se o cultivo de pequenas frutas (small fruits), como a amora-preta, que vem crescendo e diversificando-se nos últimos anos, representando alternativas para fruticultores interessados por novas opções, com possibilidades de investir em um produto diferenciado (DIAS, 2011).

No Brasil, especificamente na região sul do País, os pequenos frutos encontraram condições favoráveis ao seu desenvolvimento, com as áreas de maior cultivo concentradas nas regiões de Vacaria, Feliz e Pelotas no Rio Grande do Sul (ANTUNES et al., 2002).

Nos últimos anos, o cultivo da amoreira-preta vem aumentando no Brasil, partindo de uma área plantada de 250 ha para uma área atual de 500 ha, sendo que os maiores produtores estão nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor nacional, com quase cinquenta por cento da área plantada do país (239 ha) e uma produção estimada de 9,24 t ha⁻¹ (ANTUNES et al., 2014; VIGNOLO et al., 2015).

A cultura apresenta boa adaptação às condições edafoclimáticas, e uma boa produção, com produtividade podendo alcançar até 10.000 kg ha⁻¹ nas regiões tradicionais de cultivo (ANTUNES et al., 2002). Contudo, Campagnolo e Pio (2012b) verificaram produções de 6.430 kg ha⁻¹ em Santa Helena-PR para a cultivar “Tupy” e em Marechal Cândido Rondon-PR, produções de 18.602,5 kg ha⁻¹, de 15.129,8 kg ha⁻¹ e de 11.395,9 kg ha⁻¹ para as cultivares “Brazos”, “Guarani” e “Choctaw”, respectivamente.

Um dos fatores determinantes da produtividade é a realização de podas no verão e inverno. Quando esta é praticada no verão, tem por objetivo de eliminar as hastes que produziram no ano anterior e reduzir o tamanho das emergidas do solo. Já as praticadas no inverno, têm por objetivo a diminuir o comprimento dos ramos laterais e fazer uma

limpeza dos ramos emergidos do chão e brotações há quinze centímetros do solo nas hastes principais (PAGOT et al., 2007; GONÇALVES et al., 2011).

Com o intuito de evitar o contato da fruta com o solo e pelo seu hábito de crescimento, a utilização de um sistema de condução é imprescindível para a cultivar “Tupy”. O tipo de condução normalmente mais utilizado para a cultura é o de espaldeira em “T”. No entanto, informações sobre sistemas de condução são limitados na literatura (VILA et al., 2014).

Diante disto, este trabalho avaliou a produção e qualidade dos frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” produzida em três épocas de podas e em três sistemas de condução.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, no município de Dourados – MS. As coordenadas geográficas são: latitude 22°14' S, longitude 54° 49W e altitude de 458 metros. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Distroférico (SOLOS, 1999), apresentando-se com textura argilosa e fertilidade natural variável (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área

Profundidade	pH Água	Al	Ca	Mg	(H + Al)	K	P Mehlich	Soma	CTC	CTC Efetiva
								de Bases		
							mg dm ⁻³	cmolc dm ⁻³		
0 – 20	6,1	0,0	7,1	2,7	3,7	0,53	8,8	10,33	14,1	10,3
20 – 40	5,7	0,1	3,3	1,3	4,7	0,08	1,6	4,68	9,4	4,8
Profundidade	m	V	M.O.	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia	Silte	Argila
	(%)		g kg ⁻¹	mg dm ⁻³				g kg ⁻¹		
0 – 20	0	73	36,41	10,8	24,9	54,1	2,1	350	90	560
20 – 40	2	50	20,57	9,2	42	15,1	1,1			

Pela classificação climática da região de Dourados, segundo Köppen, verifica-se que o clima da região é do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), pois a temperatura do mês mais frio (junho e julho) é inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) superior a 22°C (FIETZ, 2008).

As mudas foram obtidas através de enraizamento de estacas lenhosas de amora-preta, cv. “Tupy”, provenientes da Universidade Estadual Paulista/UNESP, em Ilha Solteira-SP, tendo sido plantadas em abril de 2012, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela com três tipos de condução (C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em “T”) e a sub-parcela com três épocas de poda de inverno (P1: 12/07/13; P2: 27/07/2013; e P3: 11/08/2013).

O suprimento hídrico da cultura foi realizado por sistema de irrigação localizada por gotejamento, com mangueiras gotejadoras da marca PETRODRIP®, modelo Manari, com espaçamento de 20 cm entre emissores, vazão de 7,5 L h⁻¹ m⁻¹, vazão de 1,5 L h⁻¹,

com pressão de serviço de 97,8 kPa, sendo instalada uma linha de mangueira para cada fileira de planta.

O manejo de irrigação foi realizado com base no monitoramento do estado hídrico do solo, utilizando o sensor de umidade volumétrica do solo “Hidrofarm 2010”, que determina a teor de água através da impedância do solo a alta frequência. As leituras eram realizadas às 10:00 horas todas as segundas, quartas e sextas-feiras. A irrigação, que também era efetuada nos mesmos dias, tinha a lâmina de água calculada pela média da leitura de três sensores de umidade instalados na área do experimento. A lâmina era calculada pela diferença da umidade atual do solo naquele momento com a umidade de capacidade de campo, multiplicada pela profundidade do sistema radicular da cultura.

Foram feitas duas podas: a) no verão, poda de limpeza, consistindo na eliminação dos ramos, deixando quatro ramos principais (hastes do ano), os quais foram despontados a uma altura de 1 m a 1,2 m do solo (Figura 1a); b) no inverno, os ramos secundários inseridos até 30 cm do solo foram eliminados e os laterais, despontados (Figura 1b) (PAGOT et al., 2007).

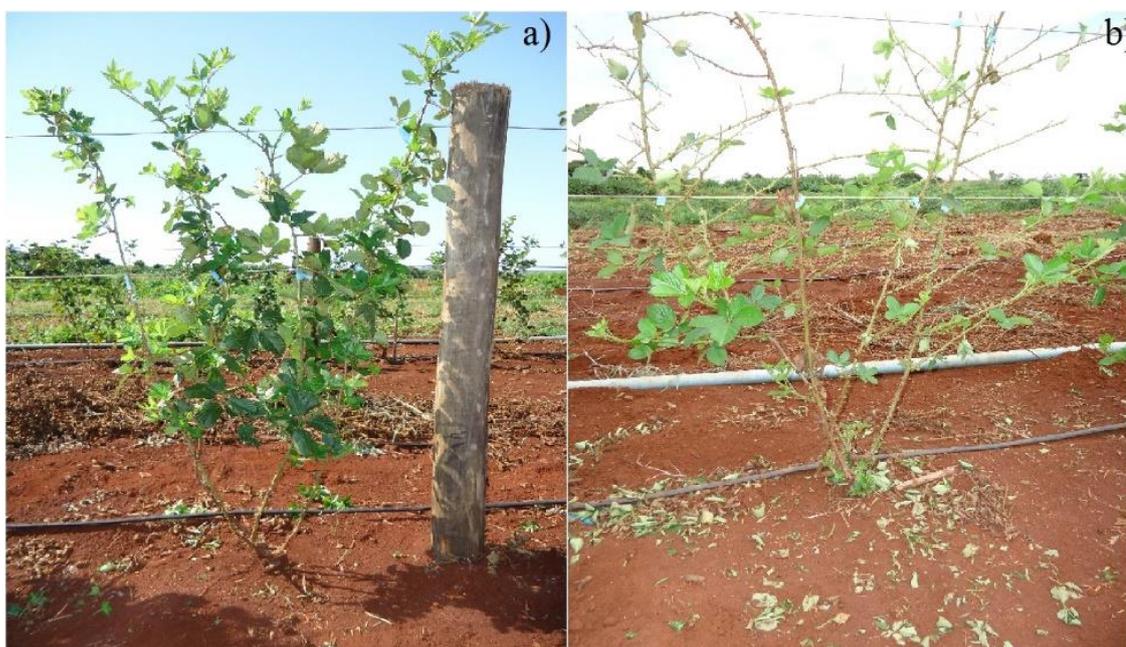


Figura 1. Podas realizadas em amoreira-preta, cv. “Tupy”: a) Verão e b) Inverno. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

A adubação de plantio foi efetuada conforme análise de solo. A adubação de plantio foi efetuada com 42g de super simples e 15 gramas de cloreto de potássio por planta. As adubações de manutenção com fósforo foram efetuadas com 28g de super simples e com potássio foram 10 g de cloreto de potássio por plantas, nas podas de verão

e inverno, realizadas antes da brotação e da floração. Adubação nitrogenada de manutenção foi feita com sulfato de amônio, 24 g na poda de verão e inverno, como fonte de nitrogênio, devido à necessidade de enxofre da cultura (ANTUNES e RASEIRA, 2004). Os tratos culturais como controle de pragas e controle de doenças, foram efetuados como recomendados por Pagot et al. (2007).

O período de avaliação do experimento foi de dois anos, isto é, dois ciclos de produção. Foram avaliadas características correspondentes a caracterização quantitativa dos frutos (produção em gramas, massa média de frutos em gramas e produção por planta em gramas). A caracterização do período de produção (colheita), em dias, foi obtida pela contagem do número de dias de produção de cada parcela, sendo a produtividade obtida através do somatório do total de frutos colhidos em cada parcela durante cada safra.

Já para a caracterização qualitativa dos frutos foram avaliados: sólidos solúveis (SS), medido em °Brix, através de refratômetro de mesa Shimadzu®, com correção de temperatura para 20°C; a acidez titulável (AT), que foi avaliada por titulometria de neutralização, com diluição de 10 mL de suco puro em 90 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1 N, até que o suco atingisse pH 8,1, expressando-se o resultado em percentual (%) de ácido cítrico e pH, que foi determinado diretamente no suco das frutas com medidor de pH, com correção automática de temperatura. As avaliações de SS, AT e pH, foram realizadas em amostra de frutos coletados de cada parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade estimada para o ano de 2013 ficou entre 7.411,52 kg ha⁻¹ e 9.883,87 kg ha⁻¹ ficando próximo da produtividade indicada para a mesma cultivar (“Tupy”) por Antunes et al. (2014), que podem atingir em média 10.000 a 16.000 kg ha⁻¹ em condições climáticas e manejo ideais. Já no ano de 2014 essa produtividade ficou abaixo dessa média, ficando entre 1.788,77 kg ha⁻¹ e 3.165,45 kg ha⁻¹ para todos os sistemas de conduções estudados (Figura 3). Esta baixa produtividade pode estar relacionada ao clima, já que para que haja um bom índice de brotação é necessário um período de frio durante o período de dormência da cultura (WREGGE e HERTER, 2004; CAMPAGNOLO e PIO, 2012b), diferentemente do que ocorreu nesse segundo ano de cultivo (2014) na região (Figura 2).

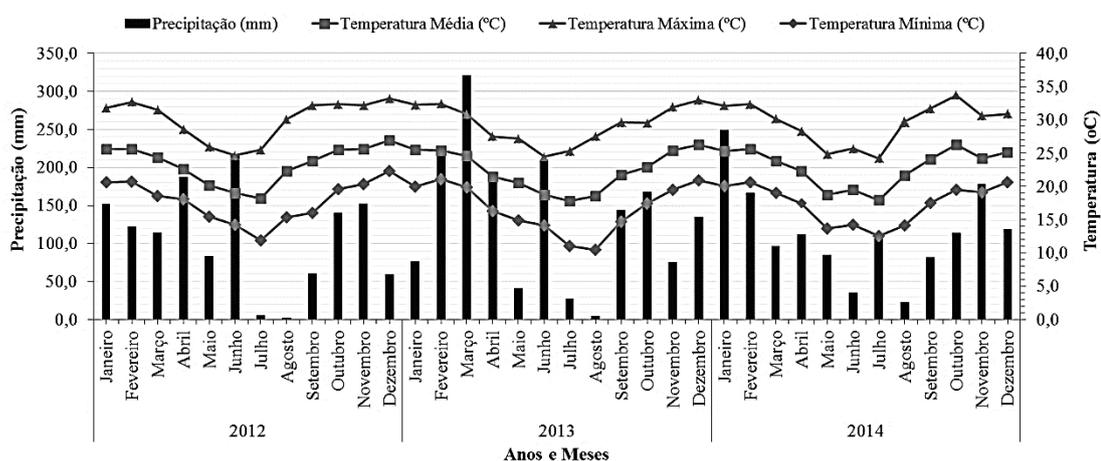


Figura 2. Dados de temperaturas máximas, médias, mínimas, e precipitação registrados de janeiro a dezembro, nos anos de 2012 a 2014, em Dourados-MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

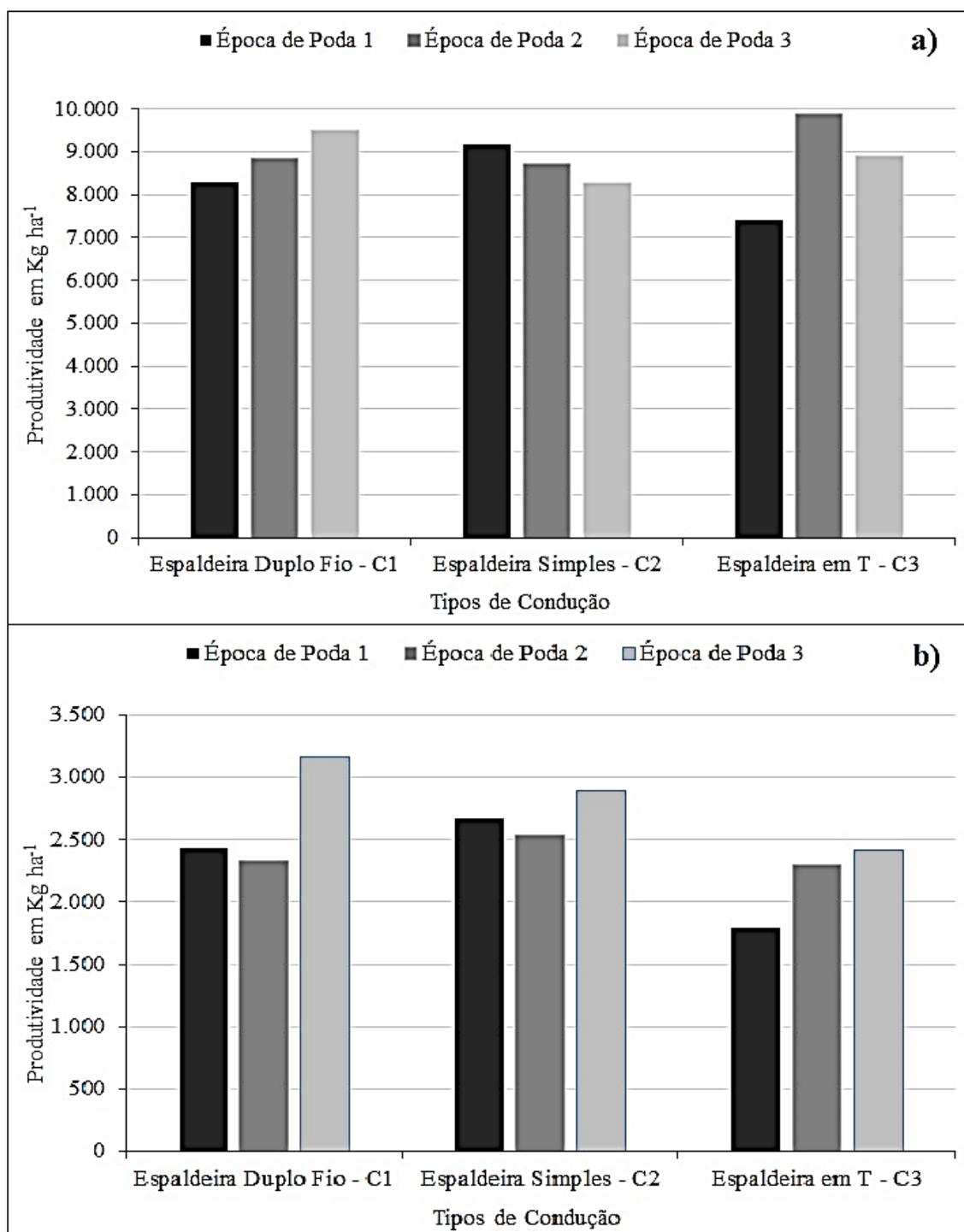


Figura 3. Estimativa de produtividade por hectare para os anos de 2013 (a) e 2014 (b) da amoreira-preta em Dourados – MS.

Dentro de cada ano de produção, os desempenhos foram parecidos não ocorrendo uma variação muito grande em relação as conduções utilizadas. Para o ano de 2013 o período de colheita variou de 22/10/2013 à 07/01/2014 e para o ano de 2014, o período de colheita variou de 24/09/2014 a 12/12/2014. No entanto, o período de maior produção

foi do fim do mês de outubro até a metade do mês de dezembro para ambos os anos de produção. O pico produtivo variou para cada ano, isto é, em 19/11/2013 para o primeiro ano de produção e 03/11/2014 para o segundo ano (Figura 4 e 5). Com isso, nota-se que independente das condições climáticas, há uma tendência de antecipação no pico da colheita para a região, visto que, no período de safra das regiões tradicionalmente produtoras, a frutificação inicia-se na segunda semana de novembro (PAGOT et al., 2007), portanto o produtor pode adquirir um maior preço na sua produção por estar produzindo antecipadamente.

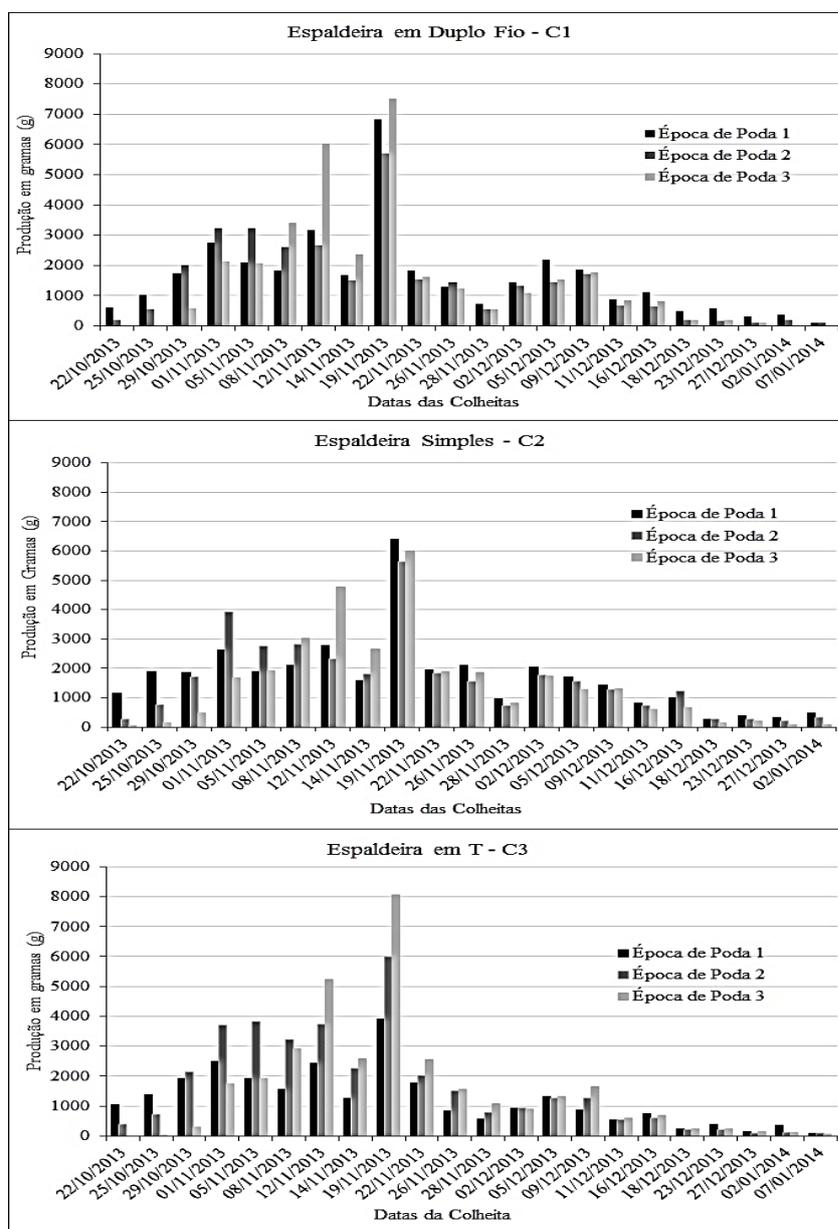


Figura 4. Período de produção por condução nos anos de 2013 da amoreira-preta em Dourados – MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

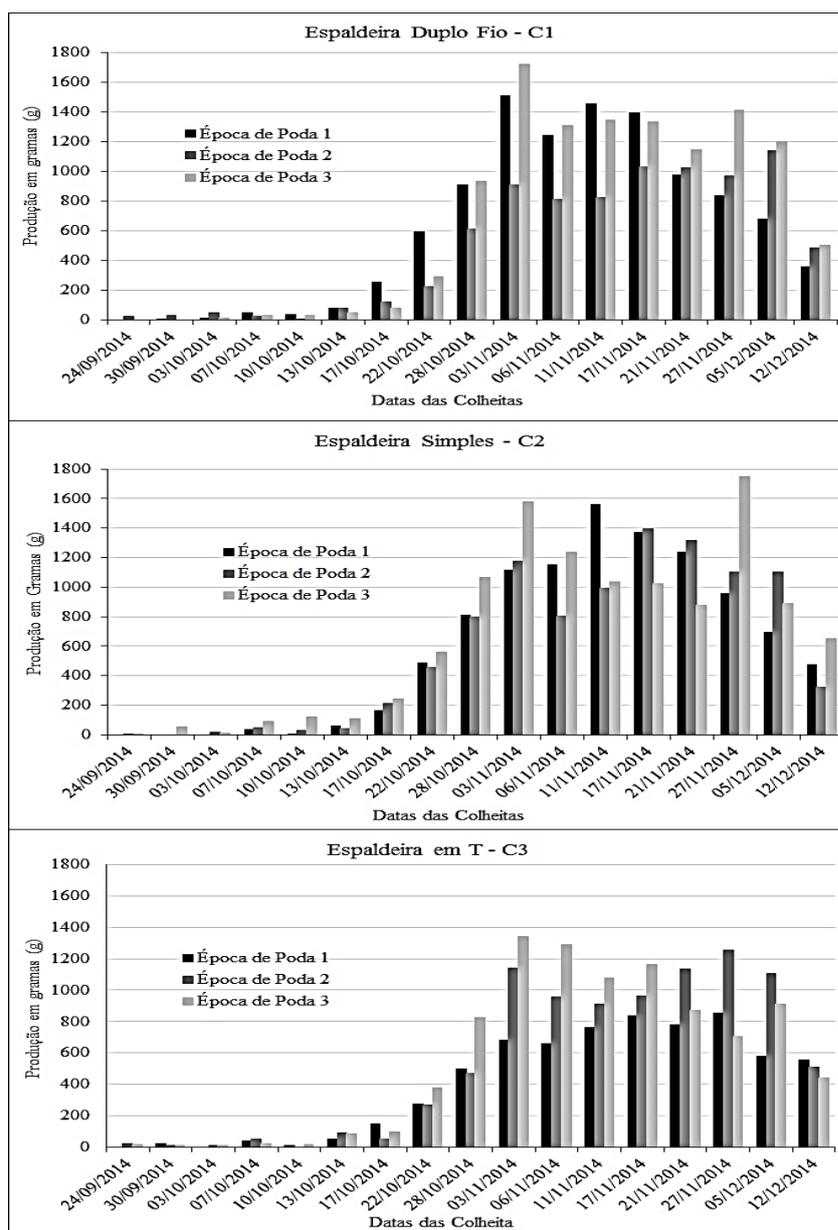


Figura 5. Período de produção por condução nos anos de 2014 da amoreira-preta em Dourados – MS. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

Para os diferentes tipos de condução, a produção ficou entre 10.691,59 g e 11.231,30 g para o ano de 2013, e já para o ano de 2014 a produção ficou entre 2.772,29 g e 3.470,54 g, sendo que em nenhum dos dois anos estudados houve diferença significativa. Para as diferentes épocas de podas a produção ficou entre 10.842,93 g e 11.241,82 g, 3.030,29 g e 3.551,10 g para os anos de 2013 e 2014 respectivamente. Para o ano de 2013 não houve diferença significativa entre os tratamentos, no entanto para o ano de 2014 a época de poda P3 (3.551,10 g) apresentou produção significativamente maior sobre as épocas de podas P2 (3.013,96 g) e P1 (3.030,29 g) (Tabela 2). Antunes et

al., (2014) relataram que geralmente podas fora da época, normalmente efetuadas do início até a metade do mês de julho, tem uma produção menor que as posteriormente efetuadas. Contudo se a época de produção ficar nesse período, ou seja, na entressafra, pode-se tornar interessante, visto que, pode-se alcançar um preço de até 700% maior que os praticados normalmente na safra, onde o pico nas regiões tradicionais de cultivo fica entre a segunda quinzena de novembro à segunda quinzena de janeiro.

As massas médias dos frutos ficaram entre 6,5 g e 8,92 g (Tabela 2) para os dois anos estudados. Mesmo não apresentando diferenças significativas entre as conduções e épocas avaliadas, estas foram superiores as encontradas por Campagnolo e Pio (2012b), que avaliando a produção de amora-preta da mesma cultivar (“Tupy”) sob diferentes épocas de poda, verificaram massas entre 4,68 g e 5,3 g para as safras de 2008/2009 e 2009/2010. Porém, ficaram abaixo das encontradas por Leonel e Segantini (2015), que avaliando épocas de podas para amoreira-preta cultivar “Tupy”, cultivada em região subtropical verificou massas de 7,51g e 7,12g para as podas efetuadas nos meses de julho e agosto, respectivamente.

Contudo, apenas no segundo ano de produção (2014), a condução 3 (espaldeira em T) e a época de poda 2 (27/07/14) cujas as massas foram 8,76g e 8,92g, respectivamente, apresentaram massa média de fruto dentro do que se espera para a cultivar (“Tupy”), que varia de 8g a 10g conforme Antunes et al. (2014). No entanto, os valores obtidos ficaram acima dos encontrados por Figueiredo et al. (2013), que verificaram massa de fruto de 7,56 g para a cultivar “Tupy”, em Lavras-MG.

Já os dados de produção por planta (Tabela 2), que também não apresentaram diferenças significativas, ficaram entre 2.488,92g e 2.744,15g para o primeiro ano de produção (2013), que foram superiores aos encontrados por Campagnolo e Pio (2012b; 2012a) e entre 650,42g e 847,43g para o segundo ano de produção (2014), e este ficou abaixo da produção por planta encontrada por Tadeu et al. (2015), que trabalhando com poda drástica de verão e produção de cultivares de amoreira-preta em região subtropical, observou produção por planta entre 1.578,30 g e 1.754,30 g para a cultivar “Tupy”.

Tabela 2. Produção, massa média de frutos (MMF) e produção por planta (PPP) de amoreira-preta (*Rubus* spp.), cv. “Tupy”, nos anos de 2013 e 2014 em diferentes sistemas de condução e épocas de poda em Dourados - MS

Tratamentos	2013			2014		
	Produção (g)	MMF (g)	PPP (g)	Produção (g)	MMF (g)	PPP (g)
Sistema de Condução						
C1	11.220,71 ^{ns}	6,71 ^{ns}	2.662,88 ^{ns}	3.352,52 ^{ns}	7,43 ^{ns}	792,86 ^{ns}
C2	11.231,30	6,50	2.616,94	3.470,54	7,34	809,62
C3	10.691,59	6,52	2.620,29	2.772,29	8,76	650,42
DMS	5.725,73	0,54	1.258,93	1356,06	3,34	304,42
Épocas de Poda						
P1	10.842,93 ^{ns}	6,53 ^{ns}	2.488,92 ^{ns}	3.030,29 b	7,42 ^{ns}	689,03 ^{ns}
P2	11.241,82	6,54	2.744,15	3.013,96 b	8,92	716,45
P3	11.058,84	6,65	2.667,05	3.551,10 a	7,19	847,43
DMS	1.542,32	0,40	514,96	424,43	2,54	170,85
CV%	11,09	4,86	15,54	10,55	25,77	18,08

ns – Não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Condução - C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em T

Podas – 2013 (P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13) e 2014 (P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14)

Observou-se o efeito significativo das conduções dentro da época 1 (12/07) nos dois anos avaliados, onde a condução 1 (espaldeira duplo fio), apresentou produção de 11.669,43g e 3.465,98g; a condução 2 (espaldeira simples) com produção de 11.965,53g e 3.373,87g as quais foram estatisticamente superiores as da condução 3 (espaldeira em T), que apresentaram produções de 8.803,83g e 2.251,03g para os dois anos respectivamente (Tabela 2). Com isso, verificou-se que as conduções em espaldeira duplo fio (C1) e espaldeira simples (C2) apresentaram uma interação significativa com a época de poda 1 (12/07/13 e 12/07/14). Houve efeito significativo das épocas dentro da condução 1 (espaldeira duplo fio) no segundo ano de safra (2014), e observou-se que a época de poda 3 (11/08) e época de poda 1 (12/07) foram estatisticamente iguais, com produção de 3.798,54g e 3.465,98g respectivamente.

A produção da época de poda 2 (27/07), que foi de 2.793,04g, não diferiu estatisticamente da época de poda 1. Isso demonstra que a condução em espaldeira duplo fio (C1) apresentou melhores resultados para as épocas de poda 1 (12/07/14) e 3 (P3: 11/08/14) no segundo ano avaliado (Tabela 3). Segundo Villa et al., (2014), isso pode estar diretamente ligado a uma maior área foliar, conseqüentemente uma maior captação dos raios solares e maior fotossíntese. Isso mostra que mais anos de estudos devem ser

realizados, já que não se observou diferença estatística para o primeiro ano de produção (2013), cujas características climáticas se aproximaram das regiões tradicionais de cultivo. Para os outros parâmetros estudados não houve diferenças significativas. Não houve efeito significativo (interação) da época 2 (27/07) nas conduções e nem da condução em espaldeira simples nas épocas nos dois anos de produção estudados.

Tabela 3. Efeito da época de poda na condução em espaldeira duplo fio e da condução na época de poda 1 (12/07), na produção, massa média de frutos (MMF) e produção por planta (PPP) de amoreira-preta (*Rubus spp.*) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados - MS

Tratamentos	2013			2014		
	Produção (g)	MMF (g)	PPP (g)	Produção (g)	MMF (g)	PPP (g)
Condução/Época 1						
C1	11.669,43 a	6,62 ^{ns}	2.490,47 ^{ns}	3.465,98 a	7,21 ^{ns}	730,69 ^{ns}
C2	11.965,53 a	6,71	2.752,81	3.373,87 a	7,51	799,76
C3	8.893,83 b	6,26	2.223,46	2.251,03 b	7,55	536,63
DMS	2.671,38	0,70	891,93	735,13	4,41	295,92
Épocas/Condução 1						
P1	11.669,43 ^{ns}	6,62 ^{ns}	2.490,47 ^{ns}	3.465,98 a b	7,21 ^{ns}	730,69 ^{ns}
P2	10.603,36	6,45	2.650,84	2.793,04 b	7,50	698,26
P3	11.389,33	7,01	2.847,33	3.798,54 a	7,57	949,64
DMS	2.671,38	0,70	891,93	735,13	4,41	295,92

ns – Não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Condução - C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em T

Podas – 2013 (P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13) e 2014 (P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14)

Verificou-se uma interação significativa entre a época de poda 3 (11/08) e as conduções para massa média de frutos no ano de 2013, onde a condução 1 (espaldeira duplo fio) produziu frutos maiores, 7,01g; seguida da condução 3 (espaldeira em T) com 6,81g e a condução 2 (espaldeira simples) com 6,14g. Estas ficaram abaixo das massas encontradas por Segantini et al. (2014) com poda realizada no mesmo mês, conduzidas sobre espaldeira em T e com a mesma quantidade de hastes, cujas massas foram 9 g sem a utilização de irrigação e 9,8 g com a utilização da irrigação na região de Botucatu – SP.

Houve efeito significativo na interação com o sistema de condução em espaldeira em T (condução 3) sobre as épocas de podas para a produção no ano de 2013, onde as podas 2 (27/07) e 3 (11/08) apresentaram maiores produções, as quais foram de 11.860,65

g e 11.320,28 g, respectivamente, que não diferiram entre si. Na poda 1 (12/07) apresentou menor produção (8.893,83 g), sendo esta estatisticamente igual a poda 3. Para a massa média dos frutos houve efeito significativo da época de poda 3 (11/08) sobre as conduções, para o mesmo ano, onde a condução em espaldeira duplo fio (condução 1) com 7,01 g e a espaldeira em T (condução 3) com 6,81 g foram estatisticamente iguais, superiores aos da espaldeira simples (condução 2) com 6,14 g, não diferindo estatisticamente da condução 3. Nos demais parâmetros estudados não houve diferenças significativas.

Para o ano de 2014, o efeito da condução sobre as épocas de poda na característica produção, foram confirmadas, assim sendo as podas 3 e 2 apresentaram produções de 3.087,95 g e 2.977,88 g, respectivamente, e a poda 1 com média de 2.251,03 g, no entanto foi estatisticamente igual a poda 2. Para massa média de frutos, no mesmo ano, a poda 2 apresentou massa de 11,64 g e a poda 1 com 7,51 g e a poda 3 com 7,14 g (Tabela 4). A época de poda 2 apresentou valor superior e as épocas 1 e 3 valores inferiores aos valores observados para a cultivar “Tupy” na região de cultivo, Rio Grande do Sul, cuja massa média de frutos fica entre 8 g e 10 g (ANTUNES e RASEIRA, 2004).

Tabela 4. Efeito da época de poda na condução em espaldeira em “T” e da condução na época de poda 3 (11/08), na produção, massa média de frutos (MMF) e produção por planta (PPP) de amoreira-preta (*Rubus* spp.) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados - MS

Tratamentos	2013			2014		
	Produção (g)	MMF (g)	PPP (g)	Produção (g)	MMF (g)	PPP (g)
Condução/Época 3						
C1	11.389,35 ^{ns}	7,01 a	2.847,33 ^{ns}	3.798,54 ^{ns}	7,57 ^{ns}	949,64 ^{ns}
C2	10.466,92	6,14 b	2.481,56	3.766,80	6,86	868,25
C3	11.320,28	6,81 a b	2.672,25	3.087,95	7,14	724,40
DMS	2.671,38	0,70	891,93	735,13	4,41	295,92
Épocas/Condução 3						
P1	8.893,83 b	6,26 ^{ns}	2.223,46 ^{ns}	2.251,03 b	7,51 a b	536,63 ^{ns}
P2	11.860,65 a	6,49	2.965,16	2.977,88 a b	11,64 a	690,23
P3	11.320,28 a b	6,81	2.672,25	3.087,95 a	7,14 b	724,40
DMS	2.671,38	0,70	891,93	735,13	4,41	295,92

ns – Não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Condução - C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em T

Podas – 2013 (P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13) e 2014 (P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14)

Para as características qualitativas, apenas para o pH no ano de 2014, para os sistemas de condução, houve diferença significativa, onde a condução 2 e 3 apresentaram maiores valores de pH (2,74 e 2,76 respectivamente) e a condução 1 com valor de 2,67. Segundo Villa et al. (2014), estes valores estão dentro do esperado para cultivares de amora-preta que possuem um sabor ácido e ácido-doce como características naturais, que independe do genótipo e apresentam pH abaixo de 4. No entanto, para o ano de 2013 os Sólidos Solúveis (SS) ficaram entre 8,24 e 8,38 para condução e 8,22 e 8,39 para tipos de poda. Em 2014, os SS ficaram entre 7,95 e 8,10 para condução e 7,97 e 8,04 para épocas de poda (Tabela 5). Os valores observados ficaram dentro dos parâmetros definidos para a cultivar, onde o teor de sólidos solúveis, segundo Antunes e Raseira (2004), são de 8 a 9 °Brix. Contudo estes foram abaixo dos encontrados por Segantini et al. (2014), que estudando épocas de poda na região de Botucatu – SP, que verificaram SS entre 9,58 e 11,88 e Tadeu et al. (2015), estudando poda drástica de verão de cultivares, verificaram SS de 10,15 para a cultivar “Tupy” na região de Lavras - MG.

A acidez titulável (AT) ficou entre 1,21 e 1,23 para condução e 1,20 e 1,23 para as épocas de poda no ano de 2013; para 2014, a AT foi de 1,20 e 1,27 para condução e 1,23 e 1,26 para as épocas de podas. O pH foi de 3,03 a 3,10 para condução e épocas de poda no ano de 2013; em 2014 foi de 2,67 a 2,76 para condução e 2,69 a 2,74 para épocas de poda (Tabela 5). Estes valores estão próximos aos encontrados por Hirsch et al. (2012), que avaliaram as características físico-químicas de amora-preta para a cv. “Tupy” em região de clima temperado e verificaram acidez de 1,56 e pH de 3,06.

O Ratio (relação de sólidos solúveis e acidez titulável), que verifica a qualidade e aceitação sensorial, ficou entre 6,80 e 7,09 em 2013 e entre 6,31 e 6,64 em 2014 (Tabela 5). Estes valores ficaram abaixo dos encontrados por Tadeu et al. (2015), o qual foi de 9,27. Curi et al. (2015), trabalhando com amora-preta e amora vermelha, verificaram uma relação de sólidos solúveis e acidez de 9,70 e 9,30, respectivamente, nas duas safras estudadas em lavras-MG.

Tabela 5. Sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (*Rubus* spp.) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em diferentes sistemas de condução e épocas de poda em Dourados - MS

Tratamentos	2013				2014			
	SS	AT	Ratio	pH	SS	AT	Ratio	pH
Sistema de Condução								
C1	8,38 ^{ns}	1,23 ^{ns}	6,84 ^{ns}	3,03 ^{ns}	7,98 ^{ns}	1,27 ^{ns}	6,31 ^{ns}	2,67 b
C2	8,24	1,21	6,85	3,08	8,10	1,26	6,43	2,74 b
C3	8,33	1,21	7,05	3,10	7,95	1,20	6,64	2,76 a
DMS	0,68	0,20	1,67	0,11	1,05	0,13	0,63	0,04
Épocas de Poda								
P1	8,34 ^{ns}	1,23 ^{ns}	6,84 ^{ns}	3,10 ^{ns}	8,02 ^{ns}	1,26 ^{ns}	6,37 ^{ns}	2,74 ^{ns}
P2	8,39	1,20	7,09	3,03	8,04	1,23	6,45	2,74
P3	8,22	1,22	6,80	3,07	7,97	1,24	6,56	2,69
DMS	0,22	0,10	0,70	0,07	0,48	0,06	0,53	0,11
CV%	2,11	6,51	8,01	1,94	4,8	4,09	6,46	3,21

ns – Não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Condução - C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em T

Podas – 2013 (P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13) e 2014 (P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14)

Apenas os valores de sólidos solúveis totais apresentaram interação significativa da condução em espaldeira simples (condução 2) sobre as épocas de poda, onde as épocas 1 (12/07) e 2 (27/07) se sobressaíram, com °Brix de 8,34 e 8,47, respectivamente, sobre a época 3 (11/08) com °Brix de 7,92 para o ano de 2013 (Tabela 6).

Tabela 6. Efeito da época de poda na condução espaldeira simples e da condução na época de poda 27/07, nos sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (*Rubus spp.*) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados - MS

Tratamentos	2013				2014			
	SS	AT	Ratio	pH	SS	AT	Ratio	pH
Condução/Época 2								
C1	8,32 ^{ns}	1,22 ^{ns}	6,85 ^{ns}	2,98 ^{ns}	7,79 ^{ns}	1,27 ^{ns}	6,15 ^{ns}	2,70 ^{ns}
C2	8,47	1,25	6,79	3,03	8,35	1,26	6,64	2,72
C3	8,39	1,14	7,64	3,09	7,98	1,16	6,90	2,80
DMS	0,38	0,17	1,21	0,13	0,84	0,11	0,91	0,19
Épocas/Condução 2								
P1	8,34 a	1,21 ^{ns}	6,97 ^{ns}	3,10 ^{ns}	8,12 ^{ns}	1,30 ^{ns}	6,21 ^{ns}	2,76 ^{ns}
P2	8,47 a	1,25	6,77	3,03	8,35	1,26	6,64	2,72
P3	7,92 b	1,18	6,81	3,11	7,82	1,22	6,45	2,73
DMS	0,38	0,17	1,21	0,13	0,84	0,11	0,91	0,19

ns – Não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Condução - C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em T

Podas – 2013 (P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13) e 2014 (P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14)

Observou-se efeito significativo da condução em T nas épocas de podas e da época de poda 3 (11/08) nas conduções apenas para os sólidos solúveis totais em 2013, onde a época de poda 3 foi influenciada pelas conduções. A condução em espaldeira duplo fio (condução 1) apresentou maior °Brix (8,56), sendo superior estatisticamente as conduções em espaldeira simples (condução 2) e a espaldeira em T (condução 3) cujo °Brix foi de 7,92 e 8,17, respectivamente. Observou-se também efeito significativo no pH, onde verificou-se efeito significativo das épocas de poda na condução 3. O pH foi de 3,17 para a época de poda 1 (12/07), 3,09 para a época de poda 2 (27/07) e 3,03 para a época de poda 3 (Tabela 7). Podem ocorrer variações nos teores dos compostos químicos em função do local de cultivo, por diferenças quanto à intensidade de radiação solar e à amplitude térmica, que influenciam as características organolépticas dos frutos de amora-preta (ALI et al., 2011).

Vários são os fatores que podem influenciar tanto nas características quantitativas quanto nas qualitativas dos frutos, entre eles estão: tipos de solos, épocas de poda, período de desenvolvimento do fruto, técnicas de cultivo, adubação, irrigação e principalmente fatores climáticos, dos quais não temos controle.

Tabela 7. Efeito da época de poda na condução em espaldeira em T e da condução na época de poda 11/08 (poda 3), nos sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (*Rubus spp.*) cv. “Tupy” para os anos de 2013 e 2014 em Dourados - MS

Tratamentos	2013				2014			
	SS	AT	Ratio	pH	SS	AT	Ratio	pH
Condução/Época 3								
C1	8,56 a	1,22 ^{ns}	7,06 ^{ns}	3,07 ^{ns}	8,18 ^{ns}	1,29 ^{ns}	6,33 ^{ns}	2,68 ^{ns}
C2	7,92 b	1,18	6,81	3,11	7,82	1,22	6,45	2,73
C3	8,17 b	1,27	6,54	3,03	7,90	1,21	6,57	2,67
DMS	0,38	0,17	1,21	0,13	0,84	0,11	0,91	0,19
Épocas/Condução 3								
P1	8,42 ^{ns}	1,21 ^{ns}	6,97 ^{ns}	3,17 a	7,99 ^{ns}	1,24 ^{ns}	6,45 ^{ns}	2,82 ^{ns}
P2	8,39	1,14	7,64	3,09 a b	7,98	1,16	6,90	2,80
P3	8,17	1,27	6,54	3,03 b	7,90	1,21	6,57	2,67
DMS	0,38	0,17	1,21	0,13	0,84	0,11	0,91	0,19

ns – Não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Condução - C1 – espaldeira duplo fio, C2 – espaldeira simples e C3 – espaldeira em T

Podas – 2013 (P1: 12/07/13; P2: 27/07/13; P3: 11/08/13) e 2014 (P1: 12/07/14; P2: 27/07/14; P3: 11/08/14)

CONCLUSÕES

- Na região de Dourados - MS é possível variar épocas de poda, buscando antecipação da colheita.
- A antecipação do período de produção, nas condições bioclimáticas do Sul do Mato Grosso do Sul, permitirá melhores preços, saindo do período tradicional de safra.
- A condução em espaldeira duplo fio apresenta bons resultados em comparação aos outros sistemas de condução tradicionalmente utilizados em outras regiões.
- As diferenças climáticas nos anos de produção interferem diretamente na produtividade.
- A cultivar “Tupy” apresenta características qualitativas adequadas para a comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, L.; SVENSSON, B.; ALSANIUS, B.W.; OLSSON, M.E. Late season harvest and storage of *Rubus* berries – major antioxidante and sugar levels. **Scientia Horticulturae**, v.129, p.376-381, 2011.
- 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.; PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.
- ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.do C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documento, 122)
- CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Poda drástica para a produção da amora-preta em regiões subtropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Pesquisa Agropecuária Brasileira (1977. Impressa), v. 47, p. 934-938, 2012a.
- CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Productive of “Tupy” blackberry under different pruning time. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 225-231, 2012b.
- CURI, P. N. PIO, R., MOURA, P. H. A., TADEU, M. H., NOGUEIRA, P. V., PASQUAL, M. Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras - MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 8, p. 1368-1374, Aug. 2015 .
- DIAS, JOÃO PAULO TADEU, **Propagação de amoreira-preta (*Rubus* spp.) via brotação de estacas radiciais e enraizamento com a utilização de reguladores vegetais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, São Paulo. 2011.
- FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. O clima da região de Dourados, MS. **Embrapa Agropecuária Oeste**. Documentos, 2008.
- FIGUEIREDO, M. A. de; PIO, R.; SILVA, T. C.; SILVA, K. N. Características florais e carpométricas e germinação in vitro de grãos de pólen de cultivares de amoreira-preta. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.48, n.7, p.731-740, jul. 2013
- HIRSCH, GABRIELA ELISA; FACCO, ELIZETE MARIA PESAMOSCA; RODRIGUES, DANIELE BOBROWSKI; VIZZOTTO, MÁRCIA; EMANUELLI, TATIANA. Caracterização físico-química de variedades de amora-preta da região sul do Brasil. **Ciência Rural** (UFSM. Impresso), v. 42, p. 942-947, 2012.
- LEONEL, S.; SEGANTINI, D. M. Épocas de poda para a amoreira-peta cultivada em região subtropical. **Irriga** (UNESP. CD-ROM), v. Especial, p. 248-256, 2015.
- PAGOT, E. et. al., **Cultivo da Amora-preta**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 1 - 12 (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica 75)

SEGANTINI, D.; LEONEL, S.; CUNHA, A. R. da; FERRAZ, R. A.; RIPARDO, A. K. da S. Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v. 36, p. 568-575, 2014.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, v. 412, 1999.

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

VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A.; ANTUNES, L. E. C. Exigência nutricional e adubação da amoreira-preta. **Rev. Cienc. Agrar.** v. 58, n. 1, p. 96-104, jan./mar. 2015.

Villa, F., Silva, D. F., Barp, F. K., Stumm, D. R. Amoras-pretas produzidas em região subtropical, em função de podas, sistemas de condução e número de hastes. **Agrarian**, v. 7, n. 26, p. 521-529, 2014.

WREGGE, M. S., HERTER, F. G. **A cultura da amora-preta: condições de clima.** In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M do C. B. (Org.). ASPECTOS TÉCNICOS DA CULTURA DA AMORA-PRETA. 1ª ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, v. 1, p. 13-16.

CAPÍTULO III

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO, PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DE AMOREIRA-PRETA (*Rubus* spp.) CULTIVADA NO SUDOESTE DO MATO GROSSO DO SUL

**CUSTO DE IMPLANTAÇÃO, PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DE
AMOREIRA-PRETA (*Rubus spp.*) CULTIVADA NO SUDOESTE DO MATO
GROSSO DO SUL**

RESUMO - Como uma nova opção de cultivo a amora-preta (*Rubus spp.*) tem despertado o interesse de vários produtores em muitas regiões do Brasil. Esse interesse pode ser devido principalmente à sua rusticidade, alto rendimento e também ao valor agregado. Este trabalho teve por objetivos avaliar o custo de implantação, produção e a rentabilidade na cultura da amoreira-preta em Dourados – MS, para análise e viabilidade da cultura na região como alternativa para pequenos produtores. Os dados utilizados para estimar os custos para implantação, produção e rendimento de um hectare de amora-preta foram obtidos do experimento a campo, instalado em área da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, no município de Dourados – MS. O experimento foi montado num delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com 3 repetições, com três tipos de condução. Para calcular a estimativa da rentabilidade econômica e do custo de implantação, desde o preparo do solo, plantio de mudas e a condução, utilizou-se a metodologia de Custo Operacional Total (COT) de produção do Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al., 1976). Foram utilizados como referência os preços fornecidos pela CEASA-Campinas, durante o período de colheita. Nas condições estabelecidas para a pesquisa (anos agrícolas 2012-2014), conclui-se que a grande quantidade de operações manuais executadas é responsável pelo alto valor dos custos, representando na primeira safra 27,24% e na segunda 29,72%; o cultivo de amoreira-preta na região apresenta lucratividade; os custos de implantação e condução da amora-preta variam conforme o sistema de condução adotado pelo fruticultor; com a produção antecipada pelas épocas de poda (outubro), verificou-se melhores preços de venda no segundo ciclo de produção.

Palavras-chaves: amora-preta; custo de produção; lucratividade

**COSTS OF IMPLANTATION, YIELD AND INCOME OF BLACKBERRY
(*Rubus* spp.) CULTIVATED IN SOUTH-WEST OF SOUTH MATO GROSSO**

ABSTRACT – As a new option of crop, blackberry (*Rubus* spp.) awoked producers in many regions of Brazil to cultivate it due to, mainly, its rusticity, high income and also its aggregated value. This work has as aim to evaluate costs of implantation, yield and income of blackberry crop in Dourados-MS for analysis and viability of the crop in the region as an alternative to producers. Used data to estimate costs for implantation, yield and income of one hectare of blackberry were obtained from an experiment at field established in an area of the Agrarian Science Experimental Farm of the Federal University of Grande Dourados/UFGD, in Dourados-MS. The experiment was established in a randomized block experimental design, in sub-divided plot scheme, with 3 replications, with three management system. To calculate the estimative of income and costs of implantation, from soil tillage, planting and management, Total Operational Cost (COT) of production from Agricola Economy Institute (MATSUNAGA et al., 1976) was used. As reference, prices from CEASA-Campinas during season crop were used. In the conditions that were established for this research (2012-2014 crop season), we can concluded that: the great quantity of manual work done is responsible by high value of costs, which represented 27.24% in the first crop and 29.72 in the second; blackberry crop in the studied region shows profitability; costs of implantation and management of blackberry vary according the management system that was used by producer; with anticipated crop by pruning dates (October), it was verified best prices for market in the second cycle of production.

Keywords: Blackberry; costs of implantation; profitability

INTRODUÇÃO

Com o posto de terceiro maior produtor de frutas desde 2004, o Brasil vem mantendo sua colheita acima de 40 milhões de toneladas. No entanto, apenas uma pequena parcela dessa produção é exportada, cerca de 3%. Com cerca de 2.055 milhões de hectares, cerca de 34% da classe trabalhadora empregada do meio rural estão na fruticultura, isso representa 5,6 milhões de pessoas (SANTOS et al., 2014).

Como uma nova opção de cultivo, a amora-preta (*Rubus* spp.) tem despertado o interesse de vários produtores em muitas regiões do Brasil. Esse interesse pode ser devido principalmente à sua rusticidade, seu alto rendimento e também ao valor agregado (ANTUNES et. al., 2010). Pertence ao grupo de plantas do gênero *Rubus*, da família Rosaceae, a amora-preta vem sendo utilizada para o consumo *in natura* e na fabricação de polpas, geleias e iogurtes, com boa comercialização. A amora-preta apresenta um bom potencial para a fruticultura brasileira, mas seu cultivo apresenta pequena representatividade, apesar de alguns estados como os da região Sul e Sudeste destacarem-se no seu cultivo (DIAS et al., 2012). É o caso dos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, onde é considerada uma boa opção para os pequenos produtores e assentados. Na região de Campos do Jordão-SP a cultura já é bem representativa, já em Minas Gerais nos municípios de Caldas, Baependi e Barbacena, os primeiros plantios estão sendo realizados. A amora-preta tem preferência por regiões de clima temperado de altitude, podendo alcançar produtividades de até 10.000 kg.ha⁻¹. Ano⁻¹ sob condições adequadas (ATTILIO et al., 2009).

Características como baixo custo de implantação, manutenção do pomar e reduzida utilização de agrotóxicos torna a cultura uma boa opção dentro da agricultura familiar. Além disso, a cultura possui um retorno rápido, pois no segundo ano entra em produção, concedendo ao pequeno produtor opções de renda (BOTELHO et. al., 2009; JAQUES e ZAMBIAZI, 2011). Muito embora seja considerada uma cultura rentável, é fundamental a realização de pesquisas mostrando não apenas resultados referentes à parte técnica (manejo da cultura), mas também de análise econômica.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivos avaliar o custo de implantação, produção e a rentabilidade na cultura da amoreira-preta em Dourados – MS, para análise e viabilidade da cultura na região como alternativa para pequenos produtores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, no município de Dourados – MS. As coordenadas geográficas são: latitude 22°14' S, longitude 54° 49W e altitude de 458 metros. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Distroférico (SOLOS, 1999), apresentando-se com textura argilosa e fertilidade natural variável.

Pela classificação climática da região de Dourados, segundo Köppen, verifica-se que o clima da região é do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), pois a temperatura do mês mais frio (junho e julho) é inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) superior a 22°C (FIETZ, 2008).

As mudas foram obtidas através de enraizamento de estacas lenhosas de amora-preta, cv. “Tupy”, provenientes da Universidade Estadual Paulista/UNESP em Ilha Solteira - SP, e foram plantadas em abril de 2012, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas, e a densidade de plantio de 3.333,33 plantas.ha⁻¹.

Os dados utilizados para estimar os custos para implantação, produção e rendimento de um hectare de amora-preta foram obtidos do experimento a campo. Este, foi instalado num delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com 3 repetições, com três tipos de condução (T1 – espaldeira duplo fio, T2 – espaldeira simples e T3 – espaldeira de dois fios em “T”) e três épocas de podas (E1 – 12/07/2013, E2 – 27/07/2013 e E3 – 11/08/2013).

Para calcular a estimativa do custo de implantação, produção e da rentabilidade econômica, desde o preparo do solo, plantio de mudas, condução e colheita, utilizou-se a metodologia de Custo Operacional Total (COT) de produção, do Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al., 1976). Foram consideradas apenas as despesas diretas, apresentando-se os valores de hora-máquina, mão-de-obra contratada, corretivos, adubos e mudas, que constituem o Custo Operacional Efetivo (COE), conforme Martin et al. (1997). Os valores foram obtidos na região de Dourados – MS, em outubro de 2015.

Os coeficientes técnicos estão relacionados aos custos operacionais, custos com mão-de-obra, insumos e demais produtos e operações, definindo os coeficientes técnicos em termos de hora/máquina, homem/dia e as quantidades utilizadas dos materiais por unidade de área.

Para as despesas manuais, considerou-se o valor da diária na região de R\$ 66,61 com base na tabela do Banco do Brasil para a safra 2015/2016, com taxa de 3,5% a.a. sobre a metade do custo operacional efetivo como juros de custeio e 5 % sobre o COE para outras despesas operacionais.

As depreciações foram calculadas, utilizando-se do método linear com depreciação de 10% a.a., consideraram-se 10 anos como vida útil total do pomar e da condução.

Foram utilizados como referência os preços fornecidos pela CEASA-Campinas, durante o período de colheita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma variação no investimento inicial onde o principal responsável é o tipo de condução adotada (Tabela 1). A condução que apresentou o menor investimento foi a espaldeira simples com um custo de R\$ 9.915,27 por hectare, o segundo maior investimento foi o da espaldeira em “T” que teve um custo de R\$ 11.875,30 por hectare e o maior investimento foi para a espaldeira em duplo fio, apresentando um custo total de R\$ 13.563,25 por hectare. Esta diferença está diretamente ligada a quantidade de material utilizado para a confecção de cada condução. Dentre os materiais utilizados, o maior custo foi para os mourões de eucalipto, que possui uma vida útil estimada em 10 anos, com uma depreciação de 10% ao ano. No entanto, este custo pode ser minimizado se o produtor pode optar pela reutilização de madeiras existentes em sua propriedade, proporcionando uma redução de até 72 por cento do custo, dependendo da condução adotada. Estas informações corroboram com Suzuki et al. (2014), que avaliando o custo de produção de amoreira-preta no sudoeste paulista, verificaram que a aquisição dos mourões representa 63,53% do custo total do investimento da condução utilizada. No entanto, ficaram bem a baixo dos encontrados por Attilio et al. (2009), onde os mourões representaram 81,6% do total dos materiais gastos para a condução.

O tipo de condução utilizado influenciou diretamente no custo de implantação, ocorrendo nas operações manuais, onde a montagem dos palanques variou de 2% para a espaldeira duplo fio, 1,01 % para a espaldeira simples e 1,51 % para a espaldeira em “T”, sobre o custo operacional total (C.O.T.). Não houve influência das operações mecanizadas sobre o custo de implantação, sendo o mesmo para os três tipos de condução. Não houve variação para o custo dos materiais, ficando esse em R\$ 7.632,60 por hectare, com maior percentual para as mudas (R\$ 3.999,60) para uma população de 3.333,33 planta ha⁻¹. A irrigação foi a mesma para todas as conduções e seu custo foi de R\$ 1.488,80 por hectare, sendo sua porcentagem influenciada pelo aumento do custo operacional total (C.O.T.) (Tabela 2, 3 e 4). Na implantação, que corresponde a fase improdutiva da cultura (instalação do pomar e início da condução das mudas), o custo operacional total foi de R\$ 13.328,72 para a condução em espaldeira duplo fio, de R\$ 13.186,51 para espaldeira simples e R\$ 13.257,61 para espaldeira em “T”. Os principais responsáveis pelo custo de implantação são as operações manuais e o material,

representado principalmente pelas mudas e pelos insumos (SILVA et al., 2004; ATTILIO et al., 2009; DANIELS, 2014; SUZUKI et al., 2014).

Tabela 1. Descrição dos materiais, quantidade e valor em reais e em dólar para a montagem de uma área de 1ha de espaldeiras para condução de amoreira-preta (espaçamento de 3,0x1,0 m, com densidade de plantio de 3.333 plantas.ha⁻¹) em Dourados-MS, 2012

Materiais	Valor unitário			Valor Total (R\$)	Valor Total Dólar (\$)*
	Unid.	Quant.	Reais		
Espaldeira Duplo Fio					
Mourões de eucalipto tratados (2,2m x 0,12m)	Unit.	589	16,50	9.718,50	2.515,79
Caibro (5x4)	m	589	3,98	2.344,22	606,84
Arame	m	1334	0,30	393,53	101,87
Barra Rosqueada	Unit.	148	3,50	518,00	134,09
Porca	Unit.	2356	0,15	353,40	91,48
Arruela	Unit.	2356	0,10	235,60	60,99
Total Geral				13.563,25	3.511,07
Espaldeira Simples					
Mourões de eucalipto tratados (2,2m x 0,12m)	Unit.	589	16,50	9.718,50	2.515,79
Arame	m	667	0,30	196,77	50,94
Total Geral				9.915,27	2.566,73
Espaldeira em "T"					
Mourões de eucalipto tratados (2,2m x 0,12m)	Unit.	589	16,50	9.718,50	2.515,79
Caibro (5x4)	m	353,4	3,98	1.406,53	364,10
Arame	m	667	0,30	196,77	50,94
Barra Rosqueada (parafuso)	Unit.	74	3,50	259,00	67,05
Porca	Unit.	1178	0,15	176,70	45,74
Arruela	Unit.	1178	0,10	117,80	30,49
Total Geral				11.875,30	3.074,11

* Dólar do dia 30/10/2015 \$ 3,863

Tabela 2. Descrição do custo para implantação e condução em espaldeira em duplo fio de 1 ha de amora-preta, com 3.333 plantas.ha⁻¹, em Dourados-MS, 2012

DESCRIÇÃO	Especificação	Qtde	Valor Unit.	Total (R\$)	Total (\$)*	%
OPERAÇÕES MECANIZADAS						
Aração	HM**	1	137,00	137,00	35,46	1,03%
Gradagem	HM	1	137,00	137,00	35,46	1,03%
Calagem	HM	6	137,00	822,00	212,79	6,17%
Perfuração para palanques	HM	1	137,00	137,00	35,46	1,03%
Total				1.233,00	319,18	9,25%
OPERAÇÕES MANUAIS						
Perfuração das covas de plantio	HD**	2	66,61	133,22	34,49	1,00%
Adubação das covas	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,00%
Plantio	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,50%
Montagem dos palanques	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,00%
Tutoramento	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,00%
Adubação de Cobertura	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,00%
Aplicação de Formicida	HD	1	66,61	66,61	17,24	0,50%
Capina Química	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,50%
Capina Manual	HD	9	66,61	599,49	155,19	4,50%
Total				2.131,52	551,78	15,99%
MATERIAL						
Fórmula 0-20-20	kg	700	1,70	1.190,00	308,05	8,93%
Sulfato de Amônio	kg	700	1,25	875,00	226,51	6,56%
Cloreto de Potássio	kg	700	2,20	1.540,00	398,65	11,55%
Mudas	Unit.	3.333	1,20	3.999,60	1.035,36	30,01%
Formicida	kg	2	14,00	28,00	7,25	0,21%
Total				7.632,60	1.975,82	57,26%
IRRIGAÇÃO						
Fita gotejadora 20 cm	m	3.333	0,30	999,90	258,84	7,50%
Redutor de pressão inicial	Unit.	33	9,30	306,90	79,45	2,30%
Mangueira preta 25 mm	m	100	1,50	150,00	38,83	1,13%
Filtro	Unit.	1	32,00	32,00	8,28	0,24%
Total				1.488,80	385,40	11,17%
Custo operacional efetivo (C.O.E.)				12.485,92	3.232,18	93,68%
Outras despesas				624,30	161,61	4,68%
Juros de custeio***				218,50	56,56	1,64%
Custo operacional total (C.O.T.)				13.328,72	3.450,35	100,00%

* Dólar do dia 30/10/2015 \$ 3,863

** HM: Trator 140 CV e HD para projetos do Banco do Brasil

*** Juro utilizado para Plano Safra da Agricultura Familiar 2015/2016 do Banco do Brasil.

Tabela 3. Descrição do custo para implantação e condução em espaldeira simples de 1 ha de amoreira-preta, com 3.333 plantas.ha⁻¹, em Dourados-MS, 2012

DESCRIÇÃO	Especificação	Qtde	Valor Unit.	Total (R\$)	Total (\$)*	%
OPERAÇÕES MECANIZADAS						
Aração	HM**	1	137,00	137,00	35,46	1,04%
Gradagem	HM	1	137,00	137,00	35,46	1,04%
Perfuração para palanques	HM	6	137,00	822,00	212,79	6,23%
Calagem	HM	1	137,00	137,00	35,46	1,04%
Total				1.233,00	319,18	9,35%
OPERAÇÕES MANUAIS						
Perfuração das covas de plantio	HD**	2	66,61	133,22	34,49	1,01%
Adubação das covas	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,02%
Plantio	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,52%
Montagem dos palanques	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,01%
Tutoramento	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,01%
Adubação de Cobertura	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,02%
Aplicação de Formicida	HD	1	66,61	66,61	17,24	0,51%
Capina Química	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,52%
Capina Manual	HD	9	66,61	599,49	155,19	4,55%
Total				1.998,30	517,29	15,15%
MATERIAL						
Fórmula 0-20-20	kg	700	1,70	1.190,00	308,05	9,02%
Sulfato de Amônio	kg	700	1,25	875,00	226,51	6,64%
Cloreto de Potássio	kg	700	2,20	1.540,00	398,65	11,68%
Mudas	Unit.	3.333	1,20	3.999,60	1.035,36	30,33%
Formicida	kg	2	14,00	28,00	7,25	0,21%
Total				7.632,60	1.975,82	57,88%
IRRIGAÇÃO						
Fita gotejadora 20 cm	m	3.333	0,30	999,90	258,84	7,58%
Redutor de pressão inicial	Unit.	33	9,30	306,90	79,45	2,33%
Mangueira preta 25 mm	m	100	1,50	150,00	38,83	1,14%
Filtro	Unit.	1	32,00	32,00	8,28	0,24%
Total				1.488,80	385,40	11,29%
Custo operacional efetivo (C.O.E.)				12.352,70	3.197,70	93,68%
Outras despesas				617,64	159,88	4,68%
Juros de custeio***				216,17	55,96	1,64%
Custo operacional total (C.O.T.)				13.186,51	3.413,54	100,00%

* Dólar do dia 30/10/2015 \$ 3,863

** HM: Trator 140 CV e HD para projetos do Banco do Brasil

*** Juro utilizado para Plano Safra da Agricultura Familiar 2015/2016 do Banco do Brasil.

Tabela 4. Descrição do custo para implantação e condução em espaldeira em T de 1 ha de amoreira-preta, com 3.333 plantas.ha⁻¹, em Dourados-MS, 2012

DESCRIÇÃO	Especificação	Qtde	Valor Unit.	Total (R\$)	Total (\$)*	%
OPERAÇÕES MECANIZADAS						
Aração	HM**	1	137,00	137,00	35,46	1,03%
Gradagem	HM	1	137,00	137,00	35,46	1,03%
Perfuração para palanques	HM	6	137,00	822,00	212,79	6,20%
Calagem	HM	1	137,00	137,00	35,46	1,03%
Total				1.233,00	319,18	9,30%
OPERAÇÕES MANUAIS						
Perfuração das covas de plantio	HD**	2	66,61	133,22	34,49	1,00%
Adubação das covas	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,01%
Plantio	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,51%
Montagem dos palanques	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,51%
Tutoramento	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,00%
Adubação de Cobertura	HD	4	66,61	266,44	68,97	2,01%
Aplicação de Formicida	HD	1	66,61	66,61	17,24	0,50%
Capina Química	HD	3	66,61	199,83	51,73	1,51%
Capina Manual	HD	9	66,61	599,49	155,19	4,52%
Total				2.064,91	534,54	15,58%
MATERIAL						
Fórmula 0-20-20	kg	700	1,70	1.190,00	308,05	8,98%
Sulfato de Amônio	kg	700	1,25	875,00	226,51	6,60%
Cloreto de Potássio	kg	700	2,20	1.540,00	398,65	11,62%
Mudas	Unit.	3.333	1,20	3.999,60	1.035,36	30,17%
Formicida	kg	2	14,00	28,00	7,25	0,21%
Total				7.632,60	1.975,82	57,57%
IRRIGAÇÃO						
Fita gotejadora 20 cm	m	3.333	0,30	999,90	258,84	7,54%
Redutor de pressão inicial	Unit.	33	9,30	306,90	79,45	2,31%
Mangueira preta 25 mm	m	100	1,50	150,00	38,83	1,13%
Filtro	Unit.	1	32,00	32,00	8,28	0,24%
Total				1.488,80	385,40	11,23%
Custo operacional efetivo (C.O.E.)				12.419,31	3.214,94	93,68%
Outras despesas				620,97	160,75	4,68%
Juros de custeio***				217,34	56,26	1,64%
Custo operacional total (C.O.T.)				13.257,61	3.431,95	100,00%

* Dólar do dia 30/10/2015 \$ 3,863

** HM: Trator 140 CV e HD para projetos do Banco do Brasil

*** Juro utilizado para Plano Safra da Agricultura Familiar 2015/2016 do Banco do Brasil.

O custo das operações e materiais utilizados na primeira safra foram iguais para todos os tipos de condução, tendo como o maior custo a colheita, cujo valor foi de R\$ 2.930,84 e o número de operações realizadas foi de vinte e duas vezes em todo o período produtivo da cultura. Já na segunda safra, devido a diminuição do número de

colheitas, isto é, apenas dezessete vezes, o valor foi de R\$ 2.264,74, sendo o terceiro maior custo.

Como um grande contribuinte para as despesas, os materiais representam uma grande parcela dos custos, os quais foram de R\$ 2.682,20 e R\$ 2.710,20 para a primeira e segunda safras, respectivamente (Tabela 5 e 6). As operações manuais também representam um alto custo, sendo que na primeira safra foi de R\$ 2.597,79 e na segunda de R\$ 2.664,40. Segundo Santana et al. (2014), isso é devido a atividade ser muito dependente de mão de obra familiar e/ou temporária, causando uma instabilidade no valor da produção, ou seja, aumentando seus custos.

Tabela 5. Custo das operações e materiais na 1ª safra em 1 ha de amoreira-preta em Dourados – MS, 2013

DESCRIÇÃO	Especificação	Qtde	Valor Unit.	Total (R\$)	Total (\$)*	%
OPERAÇÕES MECANIZADAS						
Roçada Mecânica (2x)	HM**	1	137,00	137,00	35,46	1,64%
Total				137,00	35,46	1,64%
OPERAÇÕES MANUAIS						
Poda	HD**	4	66,61	266,44	68,97	3,19%
Adubação de Cobertura	HD	4	66,61	266,44	68,97	3,19%
Tutoramento	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,60%
Aplicação de Inseticida (Óleo de Neem)	HD	16	66,61	1.065,76	275,89	12,77%
Aplicação de Formicida	HD	1	66,61	66,61	17,24	0,80%
Capina Química	HD	3	66,61	199,83	51,73	2,39%
Capina Manual	HD	9	66,61	599,49	155,19	7,18%
Total				2.597,79	672,48	31,12%
MATERIAL						
Sulfato de Amônio	kg	700	1,25	875,00	226,51	10,48%
Cloreto de Potássio	kg	700	2,20	1.540,00	398,65	18,45%
Óleo de Neem	l	4	59,80	239,20	61,92	2,87%
Formicida	kg	2	14,00	28,00	7,25	0,34%
Total				2.682,20	694,33	32,13%
COLHEITA						
Colheita manual (x 22)	HD	44	66,61	2.930,84	758,70	35,11%
Total				2.930,84	758,70	35,11%
Custo operacional efetivo (C.O.E.)				8.347,83	2.160,97	100,00%

* Dólar do dia 30/10/2015 \$ 3,863

**HM: Trator 140 CV e HD para projetos do Banco do Brasil

Na distribuição do Custo Operacional Efetivo (C.O.E.), a colheita foi o de maior custo na primeira safra, responsável por 30,73% (Figura 1a), diferente do que ocorreu na segunda safra onde a colheita foi responsável apenas por 25,26%, sendo o terceiro maior custo (Figura 1b), o que pode ser consequência da diminuição do período.

Estes custos ficaram acima dos encontrados por Silva et al. (2005), que fazendo uma análise econômica na cultura da banana verificaram que a colheita representa 17% e 21% do custo total dos sistemas de produção com mudas convencionais e micro propagadas, respectivamente.

Devido a maior frequência de operações manuais, as operações mecanizadas tiveram menor impacto no custo operacional efetivo, com 1,44% na primeira safra e 1,53% na segunda safra. A grande quantidade de operações manuais executadas na fruticultura ainda é responsável pelo alto valor dos custos, representando na primeira safra 27,24% e na segunda 29,72%. Isto também foi verificado por Petinari e Tarsitano, (2002), que fazendo uma análise de custo da acerola para mesa, em Jales – SP verificaram que as despesas com as operações manuais podem chegar até 40% do custo total da produção.

Em geral, a produção de frutas demanda uma grande quantidade de mão-de-obra, o que eleva o custo de produção. No entanto, como via de regra, é compensada pelos melhores preços alcançados (ARAÚJO et al., 2010). As despesas com materiais, ou seja, insumos, que na primeira safra foi o segundo maior custo (27,12%) e na segunda com um valor ainda maior (30,23%), representou o custo mais expressivo, principalmente a partir do segundo ano de produção (ATTILIO et al., 2009; SUZUKI et al., 2014).

Tabela 6. Custo das operações e materiais na 2ª safra em 1 ha de amoreira-preta em Dourados – MS, 2014

DESCRIÇÃO	Especificação	Qtde	Valor Unit.	Total (R\$)	Total (\$)*	%
OPERAÇÕES MECANIZADAS						
Roçada Mecânica (2x)	HM**	1	137,00	137,00	35,46	1,76%
Total				137,00	35,46	1,76%
OPERAÇÕES MANUAIS						
Poda	HD**	4	66,61	266,44	68,97	3,43%
Adubação de Cobertura	HD	4	66,61	266,44	68,97	3,43%
Tutoramento	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,71%
Aplicação de Inseticida (Óleo de Neem)	HD	16	66,61	1.065,76	275,89	13,71%
Aplicação de Formicida	HD	2	66,61	133,22	34,49	1,71%
Capina Química	HD	3	66,61	199,83	51,73	2,57%
Capina Manual	HD	9	66,61	599,49	155,19	7,71%
Total				2.664,40	689,72	34,26%
MATERIAL						
Sulfato de Amônio	kg	700	1,25	875,00	226,51	11,25%
Cloreto de Potássio	kg	700	2,20	1.540,00	398,65	19,80%
Óleo de Neem	l	4	59,80	239,20	61,92	3,08%
Formicida	kg	4	14,00	56,00	14,50	0,72%
Total				2.710,20	701,58	34,85%
COLHEITA						
Colheita manual (x 17)	HD	34	66,61	2.264,74	586,26	29,12%
Total				2.264,74	586,26	29,12%
Custo operacional efetivo (C.O.E.)				7.776,34	2.013,03	100,00%

* Dólar do dia 30/10/2015 \$ 3,863

**HM: Trator 140 CV e HD para projetos do Banco do Brasil

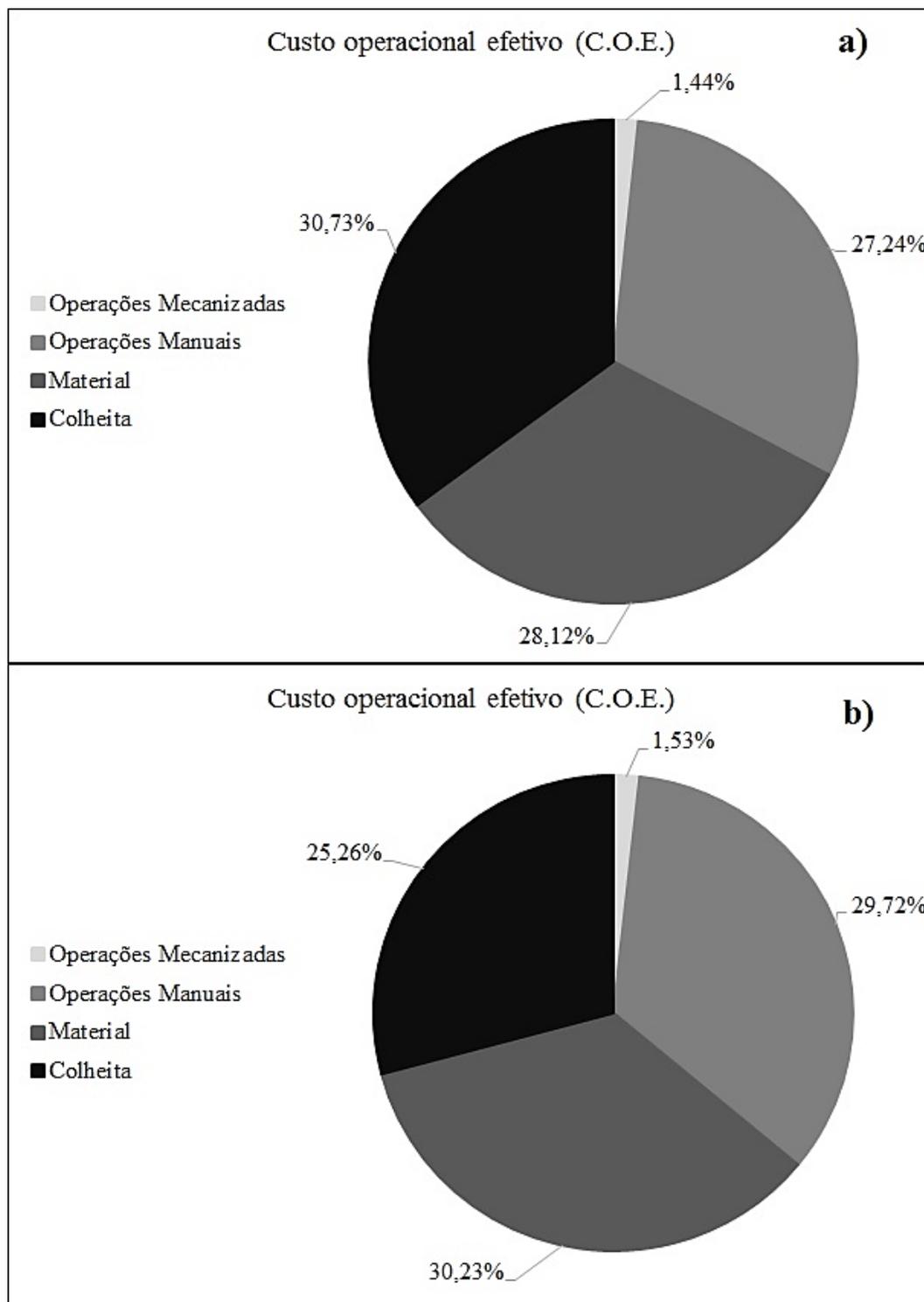


Figura 1. Percentuais do custo operacional efetivo na 1ª safra (a) e 2ª safra (b) em 1 ha de amoreira-preta em Dourados- MS, 2013. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

Com a contabilização dos dados da primeira safra até o momento da colheita, verificou-se que um dos principais responsáveis pelo aumento do custo operacional total foi a depreciação do pomar, cuja vida útil é de 10 anos, sendo que para a espaldeira duplo

fio foi de R\$ 1.850,56, representando 15,49%, para a espaldeira simples foi de R\$ 1.836,34, representando 15,64% e para a espaldeira em “T” foi de R\$ 1.843,44, representando 15,22%. Outro responsável é a depreciação do sistema de condução, com os seguintes valores: espaldeira duplo fio com R\$ 1.187,53, responsável por 9,94%; espaldeira simples com R\$ 991,53, responsável por 8,45% e a espaldeira em “T” com R\$ 1.356,32, responsável por 11,20% dos custos totais. As outras despesas e os juros são os mesmos para todos os tipos de condução (Tabela 7).

Com uma depreciação de 10% ao ano, na segunda safra houve um aumento de 20% na depreciação do pomar, variando entre 25,15% e 26,31% e da condução que variou de 14,21% a 18,43%, influenciando diretamente no aumento do custo operacional total, diminuindo com isso a lucratividade (Tabela 8).

Levando em consideração um gasto de 20% na comercialização (PETINARI e TARSITANO, 2002; ATTÍLIO et al., 2009), já na primeira safra foi possível determinar o pagamento do custo de implantação (Tabela 9), em que, dependendo do tipo de condução, a produtividade da primeira safra ficou entre 8.723,13 kg ha⁻¹ e 8.876,26 kg ha⁻¹, com um preço médio de venda de R\$ 14,40 - obtido no Ceasa de Campinas na época de colheita. O preço de equilíbrio ficou entre R\$ 3,45 e R\$ 4,96 e a receita líquida ficou entre R\$ 83.353,01 e R\$ 85.595,34, representando um índice de lucratividade entre 65,56% e 68,14% após a retirada dos custos da espaldeira, custo de implantação e o custo operacional total do segundo ano. Esses dados corroboram com Suzuki et al., (2014), que com uma produção de 5.000 kg ha⁻¹ conseguiu efetuar a restituição do investimento inicial, ou seja, o custo de implantação, já no primeiro ano de produção.

Mesmo com uma baixa produtividade na segunda safra, onde a produtividade variou entre 2.168,06 kg ha⁻¹ e 2.698,74 kg ha⁻¹, foi possível obter lucratividade, que variou de 47,13% e 58,73% dependendo da condução (Tabela 10).

Verificando os indicadores de rentabilidade (Tabelas 11 e 12), observou-se viabilidade econômica na primeira safra da cultura, pois o índice de lucratividade foi positivo e a distribuição da produção mensal ficou entre 6,97% e 14,02% no primeiro mês de colheita (outubro), entre 68,97% e 70,79% no segundo mês (novembro) e entre 16,07% e 22,24% no terceiro mês (dezembro). Já no segundo ano, no primeiro e terceiro mês de colheita (outubro e dezembro), a receita líquida não foi suficiente para pagar as despesas, gerando assim um índice de lucratividade negativo que variou de -54,13% a -242,38%, dependendo da produtividade no decorrer do mês e da condução adotada. Este índice negativo, deve estar relacionado ao período de produção normal da cultura, que segundo

Antunes et al., (2014), estende-se de novembro a fevereiro, ocasionando uma maior oferta de produto no mercado e conseqüentemente uma redução no preço.

Tabela 7. Custo operacional efetivo (C.O.E.) e Custo operacional total (C.O.T.) das operações e materiais na 1ª safra, levando em consideração a depreciação das conduções, depreciação do pomar, juros e despesas de 1 ha de amoreira-preta em Dourados- MS, 2013

Tipo de Condução	Espaladeira Duplo Fio		Espaladeira Simples		Espaladeira em T	
Custo operacional efetivo (C.O.E.)	8.347,83	69,86%	8.347,83	71,11%	8.347,83	68,93%
Outras despesas	417,39	3,49%	417,39	3,56%	417,39	3,45%
Juros de custeio*	146,09	1,22%	146,09	1,24%	146,09	1,21%
Depreciação do pomar	1.850,56	15,49%	1.836,34	15,64%	1.843,44	15,22%
Depreciação da espaladeira	1.187,53	9,94%	991,53	8,45%	1.356,32	11,20%
Custo operacional total (C.O.T.)	11.949,40	100%	11.739,18	100%	12.111,07	100%

* Juros utilizado para Plano Safra da Agricultura Familiar 2015/2016 do Banco do Brasil.

Tabela 8. Custo Operacional Efetivo e Custo Operacional Total das operações e materiais na 2ª safra, levando em consideração a depreciação das conduções, depreciação do pomar, juros e despesas de 1 ha de amoreira-preta em Dourados-MS, 2014

Tipo de Condução	Espaladeira Duplo Fio		Espaladeira Simples		Espaladeira em T	
Custo operacional efetivo (C.O.E.)	7.776,34	52,85%	7.776,34	55,72%	7.776,34	54,14%
Outras despesas	388,82	2,64%	388,82	2,79%	388,82	2,71%
Juros de custeio*	136,09	0,92%	136,09	0,98%	136,09	0,95%
Depreciação do pomar	3.701,11	25,15%	3.672,67	26,31%	3.686,89	25,67%
Depreciação da espaladeira	2.712,65	18,43%	1.983,05	14,21%	2.375,06	16,54%
Custo operacional total (C.O.T.)	14.715,00	100%	13.956,96	100%	14.363,19	100%

* Juros utilizado para Plano Safra da Agricultura Familiar 2015/2016 do Banco do Brasil.

Tabela 9. Estimativa $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ de produção, preços e índice de lucratividade da 1ª safra na cultura da amoreira-preta em Dourados-MS, 2013

Especificação	Dois anos de Cultura					
	Espaladeira Duplo Fio		Espaladeira Simples		Espaladeira em T	
	Reais (R\$)	Dólar (\$)	Reais (R\$)	Dólar (\$)*	Reais (R\$)	Dólar (\$)
Produtividade 1ª Safra (kg ha^{-1})	8.876,26		8.723,13		8.734,29	
Preço médio**	14,40	3,73	14,40	3,73	14,40	3,73
Receita bruta	127.818,11	33.087,78	125.613,13	32.516,99	125.773,83	32.558,59
Custo da Espaladeira	13.563,25	3.511,07	9.915,27	2.566,73	11.875,30	3.074,11
Custo de Implantação (1º Ano)	18.505,56	4.790,46	18.363,35	4.753,65	18.434,45	4.772,06
Custo operacional total (2º Ano)	11.949,40	3.093,29	11.739,18	3.038,88	12.111,07	3.135,15
Receita Líquida	83.799,90	21.692,96	85.595,34	22.157,74	83.353,01	21.577,27
Índice de lucratividade (%)	65,56	16,97	68,14	17,64	66,27	17,16
Preço de equilíbrio	4,96	1,28	3,45	0,89	3,50	0,91

* Dólar do dia 30/10/2015 \$3,8630

**Boletim informativo diário de preços CEASA CAMPINAS-SP (-20% de custo com comercialização, Attílio et al., 2009)

Tabela 10. Estimativa $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ de produção, preços e índice de lucratividade da 2ª safra na cultura da amoreira-preta em Dourados-MS, 2013

Especificação	Dois anos de Cultura					
	Espaladeira Duplo Fio		Espaladeira Simples		Espaladeira em T	
	Reais (R\$)	Dólar (\$)	Reais (R\$)	Dólar (\$)*	Reais (R\$)	Dólar (\$)
Produtividade 2ª Safra (kg ha^{-1})	2.642,87		2.698,74		2.168,06	
Preço médio**	12,53	3,24	12,53	3,24	12,53	3,24
Receita bruta	33.115,14	8.572,39	33.815,27	8.753,63	27.165,76	7.032,30
Custo operacional total (3º Ano)	14.715,00	3.809,22	13.956,96	3.612,99	14.363,19	3.718,14
Receita Líquida	18.400,14	4.763,17	19.858,31	5.140,64	12.802,57	3.314,15
Índice de lucratividade (%)	55,56	14,38	58,73	15,20	47,13	12,20
Preço de equilíbrio	5,57	1,44	5,17	1,34	6,62	1,71

* Dólar do dia 30/10/2015 \$3,8630

**Boletim informativo diário de preços CEASA CAMPINAS-SP (-20% de custo com comercialização, Attílio et al., 2009)

Tabela 11. Indicadores de rentabilidade mensal na cultura da amora-preta da 1ª safra em Dourados- MS, 2013

Discrição	Unidade	Espaladeira duplo fio C1	Espaladeira simples C2	Espaladeira em T C3
1º mês de colheita*	%	6,97	9,67	14,02
Produtividade	kg ha ⁻¹	618,44	843,17	1.224,86
Custo operacional total	R\$ ha ⁻¹	8.180,77	7.970,55	8.342,44
Receita Bruta	R\$ ha ⁻¹	8.905,58	12.141,60	17.638,02
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹	724,81	4.171,05	9.295,58
Índice de lucratividade	%	8,14	34,35	52,70
Preço de equilíbrio	R\$ kg ⁻¹	13,23	9,45	6,81
2º mês de colheita**	%	70,79	68,97	69,91
Produtividade	kg ha ⁻¹	6.283,64	6.015,91	6.105,99
Custo operacional total	R\$ ha ⁻¹	9.531,79	9.321,57	9.693,46
Receita Bruta	R\$ ha ⁻¹	90.484,39	86.629,13	87.926,31
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹	80.952,61	77.307,56	78.232,85
Índice de lucratividade	%	89,47	89,24	88,98
Preço de equilíbrio	R\$ kg ⁻¹	1,52	1,55	1,59
3º mês de colheita***	%	22,24	21,37	16,07
Produtividade	kg ha ⁻¹	1.974,18	1.864,06	1.403,44
Custo operacional total	R\$ ha ⁻¹	9.602,89	9.392,67	9.764,56
Receita Bruta	R\$ ha ⁻¹	28.428,14	26.842,40	20.209,49
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹	18.825,24	17.449,73	10.444,93
Índice de lucratividade	%	66,22	65,01	51,68
Preço de equilíbrio	R\$ kg ⁻¹	4,86	5,04	6,96

* 1º - mês de colheita (Outubro) - Preço de venda = R\$ 14,40 kg da fruta⁻¹

** 2º - mês de colheita (Novembro) - Preço de venda = R\$ 14,40 kg da fruta⁻¹

*** 3º - mês de colheita (Dezembro) - Preço de venda = R\$ 14,40 kg da fruta⁻¹

Tabela 12. Indicadores de rentabilidade mensal na cultura da amora-preta da 2ª safra em Dourados- MS, 2014

Discrição	Unidade	Espaladeira duplo fio C1	Espaladeira simples C2	Espaladeira em T C3
1º mês de colheita*	%	14,93	18,62	15,74
Produtividade	kg ha ⁻¹	394,55	502,53	341,20
Custo operacional total	R\$ ha ⁻¹	13.150,67	12.392,63	12.798,86
Receita Bruta	R\$ ha ⁻¹	6.312,79	8.040,51	5.459,25
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹	-6.837,87	-4.352,12	-7.339,61
Índice de lucratividade	%	-108,32	-54,13	-134,44
Preço de equilíbrio	R\$ kg ⁻¹	33,33	24,66	37,51
2º mês de colheita**	%	70,60	68,62	68,50
Produtividade	kg ha ⁻¹	1.865,78	1.851,83	1.485,05
Custo operacional total	R\$ ha ⁻¹	12.297,39	11.539,35	11.945,58
Receita Bruta	R\$ ha ⁻¹	22.389,40	22.222,01	17.820,66
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹	10.092,01	10.682,66	5.875,08
Índice de lucratividade	%	45,07	48,07	32,97
Preço de equilíbrio	R\$ kg ⁻¹	6,59	6,23	8,04
3º mês de colheita***	%	14,47	12,76	15,77
Produtividade	kg ha ⁻¹	382,54	344,38	341,80
Custo operacional total	R\$ ha ⁻¹	11.586,33	10.828,29	11.234,52
Receita Bruta	R\$ ha ⁻¹	3.672,34	3.306,04	3.281,28
Receita líquida	R\$ ha ⁻¹	-7.913,99	-7.522,25	-7.953,24
Índice de lucratividade	%	-215,50	-227,53	-242,38
Preço de equilíbrio	R\$ kg ⁻¹	30,29	31,44	32,87

* 1º - mês de colheita (Outubro)- Preço de venda = R\$ 16,00 kg da fruta⁻¹

** 2º - mês de colheita (Novembro) - Preço de venda = R\$ 12,00 kg da fruta⁻¹

*** 3º - mês de colheita (Dezembro) - Preço de venda = R\$ 9,60 kg da fruta⁻¹

CONCLUSÕES

Nas condições estabelecidas para a pesquisa (anos agrícolas 2012-2014), pode-se concluir que:

- A grande quantidade de operações manuais executadas é responsável pelo alto valor dos custos, representando na primeira safra 27,24% e na segunda 29,72%;
- O cultivo de amoreira-preta na região apresenta lucratividade;
- Os custos de implantação e condução da amoreira-preta variam conforme o sistema de condução adotado pelo fruticultor.
- Com a produção antecipada pelas épocas de poda (outubro), verificaram-se melhores preços de venda no segundo ciclo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

ARAÚJO, D. C. de; TARSITANO, M. A. A.; COSTA, T. V. da; RAPASSI, R. M. A. Análise técnica e econômica do cultivo do cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L.) na regional de Jales – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v. 32, p. 444-450, 2010.

ATTILIO, L. B.; BOLIANI, A. C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1042-1047, 2009.

BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; BROETTO, D.; SCISLOSKI, S. de F.; BALDISSERA, T. C. Fenologia e produção da amoreira-preta sem espinhos cv. Xavante na região de Guarapuava-PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p.209-214, 2009.

DANIELS, C. R. **Análise do custo de produção, volume e resultado de uma indústria de doces**. 2014. 106 fls. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2014.

DIAS, J. P. T.; TAKAHASHI, K.; DUARTE FILHO, J.; ONO, E. O. Bioestimulante na promoção da brotação Em estacas de raiz de amoreira-preta. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 001-007, 2012.

DONÁ, S.; FURLANETO, F.P.B.; MARTINS, A.N.; SILVA, M.A.; ESPERANCINI, M.S.T. 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.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. O clima da região de Dourados, MS. **Embrapa Agropecuária Oeste**. Documentos, 2008.

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

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. **Sistema “CUSTAGRI”**: sistema integrado de custos agropecuários. São Paulo: IEA/SAA, 1997. 75p.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

PETINARI, R. A.; TARSITANO, M. A. A. Análise econômica da produção de acerola para mesa, em Jales-SP: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 411-415, 2002.

SANTANA, A. C. de, CAMPOS, P. S. da S., RAMOS, T. J. N., GALATE, R. dos S., MOTA, A. V. O mercado de frutas no estado do Pará: 1985 a 2005. **Revista de Estudos Sociais**, v. 13, n. 26, p. 174-185, 2014.

SILVA, M. D. C. A. D., TARSITANO, M. A. A., CORRÊA, L. D. S. Análise do custo de produção e lucratividade do mamão formosa, cultivado no município de Santa Fé do Sul-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 40-43, 2004.

SILVA, M. D. C. A. da; TARSITANO, M. A. A.; BOLIANI, A. C. Análises técnica e econômica da cultura da bananeira 'maçã' (*Musa spp.*) na região noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 139-142, Abril 2005

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, v. 412, 1999.

SUZUKI, E. T.; NARITA, N.; SAMPAIO, A. C. Custo de produção e rentabilidade da amora-preta em região Noroeste Paulista. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014, Cuiabá. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2014.

VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A.; ANTUNES, L. E. C. Exigência nutricional e adubação da amoreira-preta. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 58, n. 1, p. 96-104, jan./mar. 2015.

APÊNDICE I



Figura 1. Plantio, estaqueamento e montagem da irrigação. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 2. Confeção e montagem dos sistemas de condução. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 3. Poda de verão na cultura da amora-preta. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 4. Floração da amoreira-preta. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 5. Medição do crescimento dos frutos. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 6. Colheita da amora-preta. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 7. Determinação da massa das amoras. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.



Figura 8. Determinação do °Brix, acidez e pH. Fonte: Dourados – MS, UFGD, 2014.

APÉNDICE II

Quadro 1. Resumo das análises de variância da 1ª Safra de: Produção, massa média de frutos (MMF), produção por planta (PPP), sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (*Rubus spp.*) cv. “Tupy” em Dourados - MS

F.V.	GL	Produção	Produção por planta	Massa média de frutos	°Brix	pH	Ratio	Acidez
Condução	2	0,93 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,77 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,88 ^{ns}	0,91 ^{ns}
Época	2	0,79 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,79 ^{ns}
Condução*Época	4	0,05*	0,34 ^{ns}	0,04*	0,01*	0,12*	0,27 ^{ns}	0,30 ^{ns}
Condução*Época1	2	0,01*	0,31 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,05*	0,64 ^{ns}	0,69 ^{ns}
Condução*Época2	2	0,47 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,27 ^{ns}
Condução*Época3	2	0,59 ^{ns}	0,56 ^{ns}	0,01*	0,002*	0,28 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,35 ^{ns}
Época*Condução1	2	0,55 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,74 ^{ns}
Época*Condução2	2	0,35 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,006*	0,21 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,53 ^{ns}
Época*Condução3	2	0,20*	0,12 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,04*	0,08 ^{ns}	0,17 ^{ns}
CV (%)		11,09	15,54	4,86	2,11	1,94	8,01	6,51

*significativo, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ns não significativo.

Quadro2. Resumo das análises de variância da 2ª Safra de: Produção, massa média de frutos (MMF), produção por planta (PPP), sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ratio e pH dos frutos de amoreira-preta (*Rubus spp.*) cv. “Tupy” em Dourados - MS

F.V.	GL	Produção	Produção por planta	Massa média de frutos	°Brix	pH	Ratio	Acidez
Condução	2	0,25 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,002*	0,28 ^{ns}	0,26 ^{ns}
Época	2	0,008*	0,06 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Condução*Época	4	0,04*	0,53 ^{ns}	0,29*	0,40 ^{ns}	0,36 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,15 ^{ns}
Condução*Época1	2	0,001*	0,08 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,21 ^{ns}
Condução*Época2	2	0,25 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Condução*Época3	2	0,03*	0,15 ^{ns}	0,90 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Época*Condução1	2	0,009*	0,08 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,66 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,41 ^{ns}
Época*Condução2	2	0,20 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,15 ^{ns}
Época*Condução3	2	0,01*	0,23 ^{ns}	0,03*	0,95 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,18 ^{ns}
CV (%)		10,55	18,08	25,77	4,80	3,21	6,46	4,09

*significativo, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ns não significativo.