

# Fenologia e demanda térmica de amoreira-preta cv. Tupy

## Phenology and thermal requirement of blackberry Tupy cv.

Wesley Alves Martins<sup>1,\*</sup>, Silvia Correa Santos<sup>2</sup>, Raul Sanchez Jara<sup>2</sup>,  
Jhon Lenon A. Corrêa de Souza<sup>2</sup>, José Roberto Galvão<sup>2</sup> & Guilherme Augusto Biscaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNIGRAN - Centro Universitário da Grande Dourados, Brasil

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências Agrárias – FCA/UFPA, Brasil

(\*E-mail: wesleymartins10@hotmail.com)

<https://doi.org/10.19084/rca.17529>

Recebido/received: 2017.02.28

Aceite/accepted: 2019.03.21

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo observar a fenologia, a exigência térmica e o crescimento dos frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” cultivada em Dourados–MS-BRASIL. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três épocas de poda de inverno e três tipos de condução. As avaliações fenológicas foram realizadas de acordo com a descrição dos estádios de desenvolvimento observados. Foram observados o número de dias entre as fases fenológicas (poda 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 amoreira-preta de um ano para o outro em função das variações meteorológicas. 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 sigmoide com velocidade de crescimento quase uniforme.

**Palavras-chave:** estádios fenológicos, exigência térmica, maturação de frutos, graus-dias

### ABSTRACT

The present work aimed to observe the phenology, thermal requirement and growth of blackberry fruits, “Tupy” cv. cultivated in Dourados – MS - BRASIL. Experimental design was randomized blocks, in sub-divided plot scheme, with three pruning dates in winter and three training systems. Phenological evaluations were done according to described stages of development, from flower bud to totally black fruit, that is, from beginning of flowering to the end of harvest. Number of days between phenological phases (pruning to harvest) was observed. 50 flower buds with the same size were labelled, from different plants and at every two days, evaluations of length and diameter were done since flower buds to ripe berry. Based on data, it was concluded that: the climate of the region is suitable for cultivation, without plant growth 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. Fruits had a double sigmoid growth curve and growth speed was almost uniform.

**Keywords:** phenological stages, thermal requirement, fruit maturation, degree-days

## 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 carotenoides que podem auxiliar na luta contra doenças degenerativas (Campagnolo e Pio, 2012).

Vários são os fatores que podem interferir na fenologia das 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; Freitas *et al.*, 2015).

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, a produção fora de época pode ser muito interessante do ponto de vista econômico. Isto pode ser feito tanto na antecipação quanto no retardamento da produção, modificando os fatores ambientais e as técnicas utilizadas no manejo da cultura.

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

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a fenologia, a demanda térmica da poda à colheita, e o crescimento dos frutos da amoreira-preta cv. “Tupy” em diferentes sistemas de condução e em três épocas de poda.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em maio de 2012, na área da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, no município de Dourados – MS - Brasil – Brasil. As coordenadas geográficas são: latitude 22°14’S, longitude 54° 49’W e altitude de 458 metros. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 1999), com textura argilosa, cujo teor de argila é de 56% (560 g.kg<sup>-1</sup>) e fertilidade natural. A classificação climática da região de Dourados segundo Köppen é do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), sendo as temperaturas dos meses mais frios (junho e julho) inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) superior a 22°C (EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE, 2008).

As mudas foram obtidas através de enraizamento de estacas lenhosas de amora-preta, cv. ‘Tupy’, provenientes da UNESP de 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 subparcela com três

épocas de poda de inverno (P1: 12/07; P2: 27/07; e P3: 11/08), nas safras 2013 e 2014, isto é, por dois ciclos de produção.

A adubação de plantio foi efetuada conforme análise de solo. A adubação nitrogenada de manutenção foi feita com sulfato de amônio, 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 L h<sup>-1</sup> m<sup>-1</sup>, vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup>, 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, que determina a teor de água através da impedância do solo a alta frequência. As leituras foram 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; b) no inverno, os ramos secundários inseridos até 30 cm do solo foram eliminados e os laterais despontados (Pagot *et al.*, 2007).

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 fruto totalmente preto (Figura 1), 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 um mm, com o intuito determinar a curva de crescimento dos frutos para cada ano de produção. Foi observado o número de dias entre as



**Figura 1** - 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).

fases fenológicas (plantio a colheita). Também foi avaliada a massa média dos frutos (g) por ocasião da 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” temperatura base de 10 °C (Black *et al.*, 2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As somas térmicas exigidas pela cultura para completar cada estágio fenológico da amoreira-preta (Figura 1), 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 (Quadro 1). Isto mostra a variação anual dos graus-dia para seu desenvolvimento.

Nas podas praticadas no mês de julho, a planta necessita de um acúmulo de temperatura maior para completar seu ciclo, e isto pode estar ligado ao fato de que a planta não conseguiu quebrar seu repouso hibernar, típico de 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 diminuiu, e isto pode ser devido ao aumento do crescimento da cultura (Neis *et al.*, 2010).

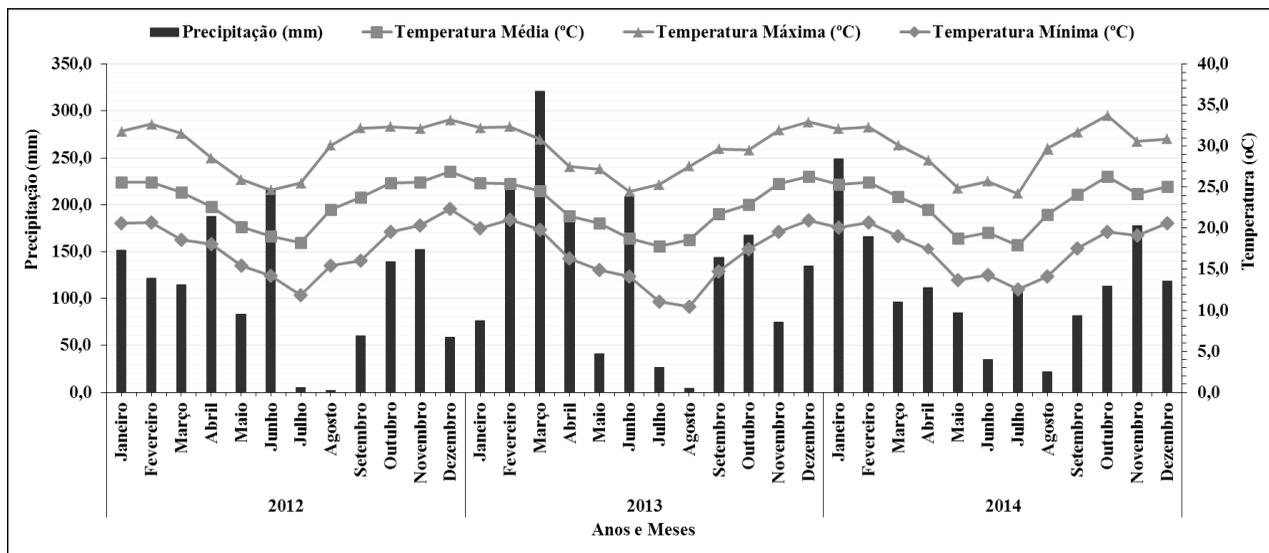
As temperaturas tiveram grandes oscilações durante todo o período de produção da amoreira-preta na região, com uma média de 22,7°C. A temperatura máxima variou de 24,2°C a 33,7°C e a temperatura mínima entre 10,5°C e 22,3°C para as médias mensais (Figura 2), no entanto em alguns anos podem ocorrer geadas. 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.

O período de desenvolvimento após a poda da amoreira-preta cv. “Tupy” para o ano de 2013 foi de 21 a 100 dias para a poda P1, de 10 a 85 dias para poda P2 e de 15 a 76 dias para poda P3 (Quadro 2; Figura 3a). Já para o ano de 2014, esse período foi 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 (Quadro 3; Figura 4a). Segundo Campagnolo e Pio (2012), isto pode estar diretamente ligado ao

**Quadro 1** - 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 - Brasil

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: 12/07/14	Número de dias do período	30	36	25	13	114
		Graus-dia	278	483	398	205	1482
	P2: 27/07/14	Número de dias do período	31	31	25	12	99
		Graus-dia	346	427	401	189	1363
	P3: 11/08/14	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 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 - Brasil.

acúmulo de frio invernal, já que no ano de 2013 ocorreu geada, e 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.

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 (Quadro 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

**Quadro 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) Dourados – MS - Brasil, 2013

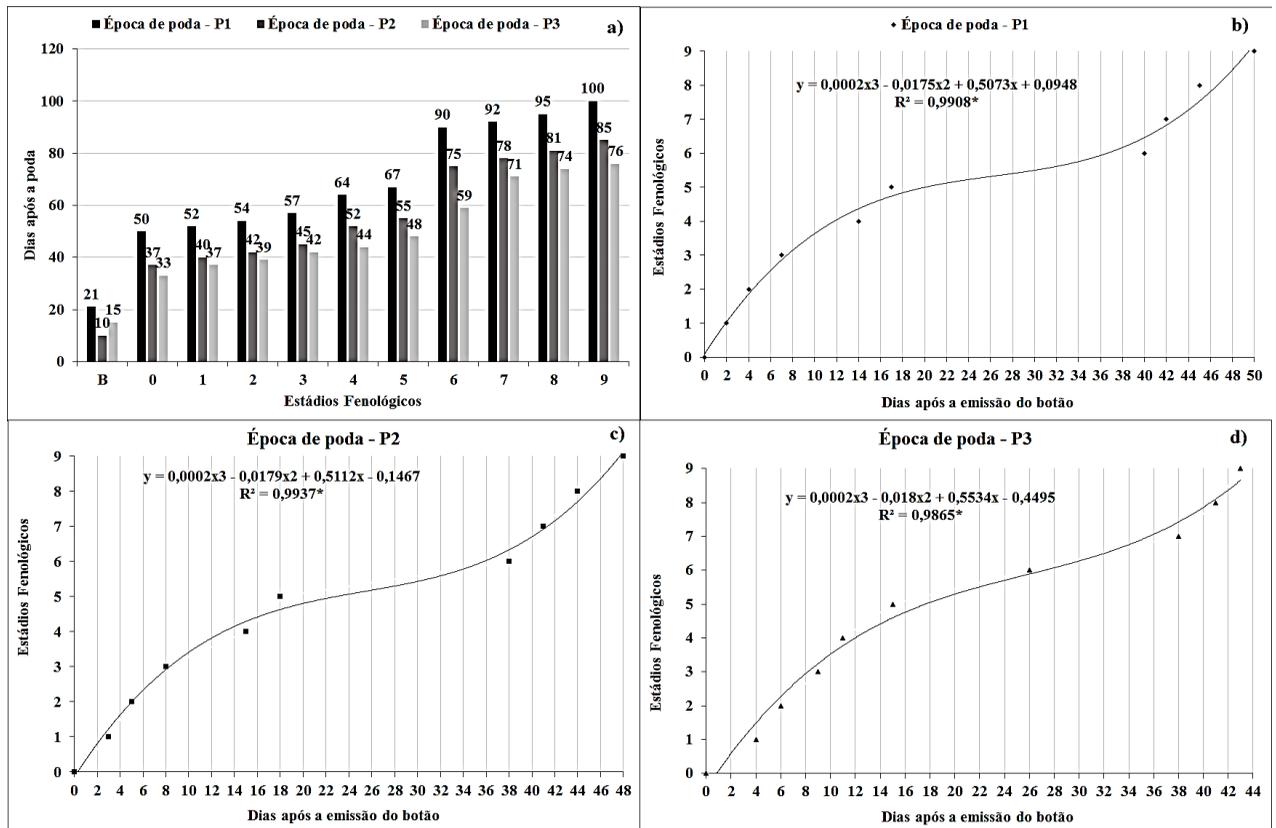
ESTÁDIOS FENOLÓGICOS	P1			P2			P3		
	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena	DAP	Início	Plena
Brotação	21	03/08	14/08	10	07/08	16/08	15	26/08	02/09
0.	50	01/09	09/09	37	04/09	13/09	33	14/09	21/09
1.	52	03/09	13/09	40	07/09	17/09	37	18/09	25/09
2.	54	06/09	18/09	42	09/09	19/09	39	20/09	27/09
3.	57	09/09	21/09	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

**Quadro 3** - Quadro 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 - Brasil, 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.



**Figura 3** - 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 - Brasil - Brasil, UFGD, 2013.

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 (Quadro 3).

O início da formação dos frutos (estádio 4; Figura 1), tanto para o ano de 2013 quanto para o ano de 2014 (Quadros 2 e 3), 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; Figura 1), que iniciou em outubro entre os dias 21/10 e 27/10, foram observados entre 76 a 100 dias em 2013 e nos dias 03/10 e 07/10, com um período de 56 e 81 dias após a poda em 2014, caracterizando o início da colheita (Quadros 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, com podas em julho e agosto, os dias 18/10 e 30/10, respectivamente, diferindo do segundo ano de cultivo, com datas 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.

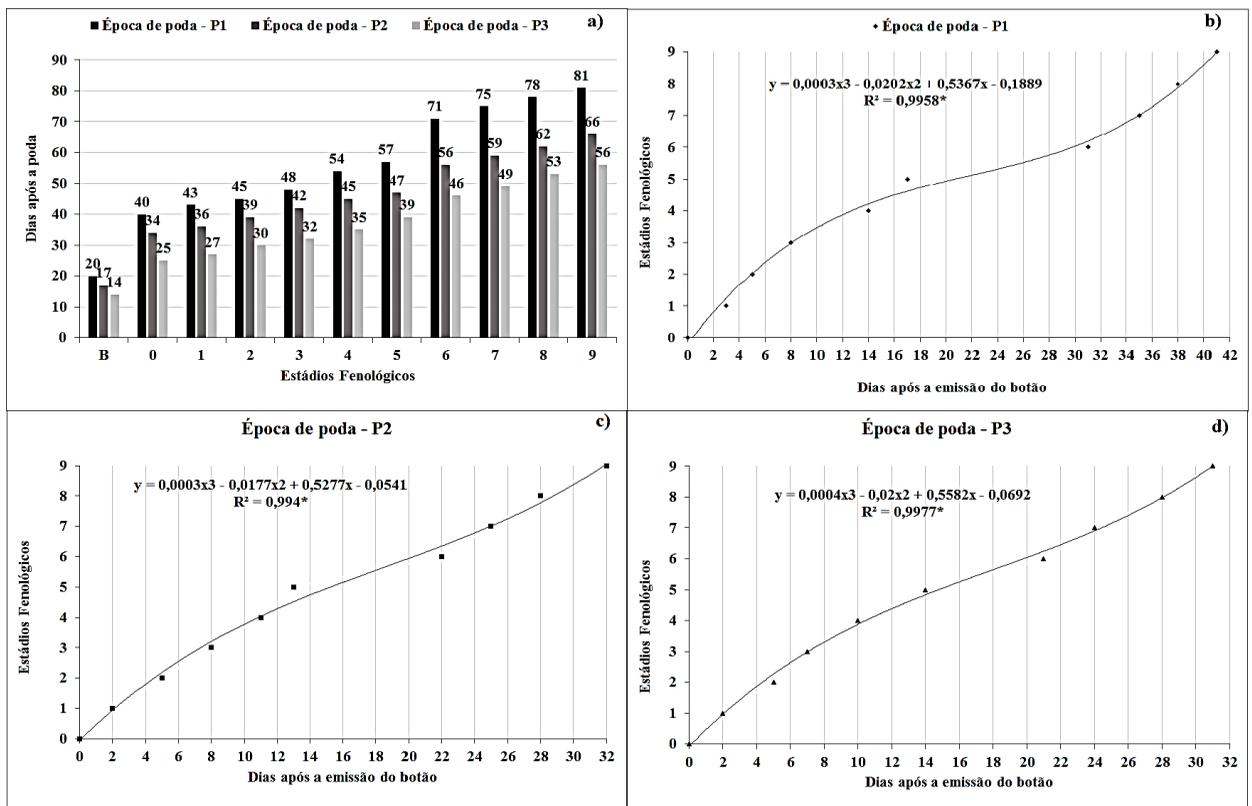
A redução de cada estágio fenológico ficou evidenciada na produção, onde as datas de início da colheita foram aproximadas para as três épocas de podas, iniciando no mês de outubro, entre os dias 21/10 e 27/10 em 2013 e 03/10 e 07/10 em 2014 (Quadros 2 e 3). Para um período de podas semelhantes (quinzenais), 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 a 27/10 na safra 2009/2010, na região oeste do Paraná.

A fenologia varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região produtora, ou em uma mesma região devido às variações estacionais do clima ao longo do ano. A data de poda passa a ser referência para o início do ciclo fenológico, que sofre influência das condições climáticas predominantes durante o período.

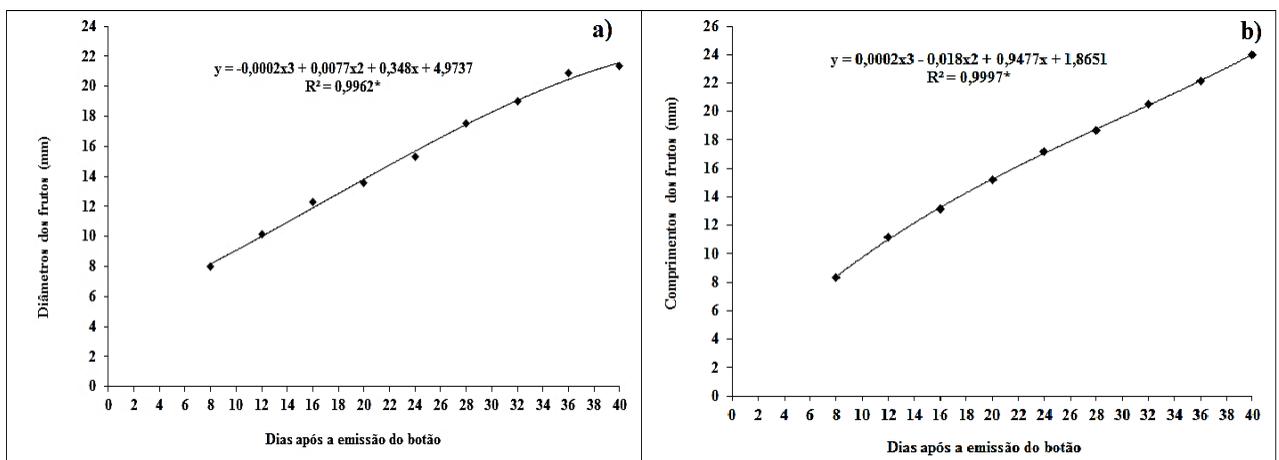
Quanto ao crescimento dos frutos, levando em consideração os dados das fases ao longo do tempo, observou-se uma linha de tendência do tipo duplo sigmóide para os dois anos de cultivo (Figuras 4 e 5 – b, c e d). O número de dias da emissão do botão floral até a colheita ficou entre 50, 48 e 44 para o 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.

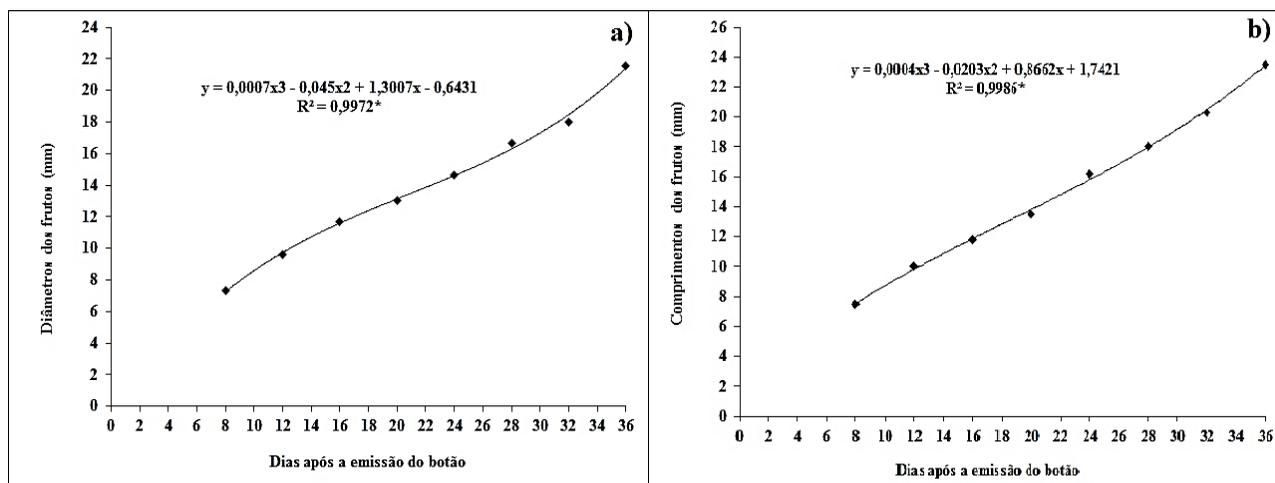
Nos dois anos observou-se uma curva de crescimento de frutos, diâmetro e comprimento em dupla sigmóide, com diâmetro inicial dos frutos de 8mm e o comprimento de 8,3 mm no primeiro ano, e diâmetro de 7,3 mm e comprimento de 7,5 mm para o segundo ano (Figura 6). Os resultados do primeiro ano ficaram próximos aos encontrados por Attílio (2009), no entanto, os do segundo ano ficaram abaixo.



**Figura 4** - 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 - Brasil - Brasil, UFGD, 2014.



**Figura 5** - Diâmetro (a) e comprimento (b) dos frutos em relação aos dias após a emissão do botão floral para amoreira-preta no primeiro ano de produção (2013) em Dourados – MS - Brasil.



**Figura 6** - 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 - Brasil.

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

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

As massas médias dos frutos ficaram entre 6,5g e 8,9g (Quadro 4) 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 (2012), que avaliando produção de amora-preta da mesma cultivar ('Tupy') sob diferentes épocas de poda verificaram massas entre 4,7g e 5,3g. Porém, ficaram abaixo das encontradas por Leonel

e Segantini (2015), que avaliando épocas de podas para amoreira-preta cultivada em região subtropical verificaram massas de 7,51g e 7,12g para as podas efetuadas nos meses de julho e agosto, respectivamente.

**Quadro 4** - Massa média de frutos (MMF) de amoreira-preta (*Rubus* spp.) cv. Tupy. Dourados – MS - Brasil, 2013 e 2014

Tratamentos	2013	2014
	MMF (g)	MMF (g)
<b>Sistema de Condução</b>		
C1	6,71 <sup>ns</sup>	7,43 <sup>ns</sup>
C2	6,50	7,34
C3	6,52	8,76
DMS	0,54	3,34
<b>Épocas de Poda</b>		
P1	6,53 <sup>ns</sup>	7,42 <sup>ns</sup>
P2	6,54	8,92
P3	6,65	7,19
DMS	0,40	2,54
CV%	4,86	25,77

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 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 (Quadro 4), respectivamente, apresentaram massa média de fruto dentro do que se espera para a cultivar ('Tupy'), que varia de 8 a 10g (Antunes *et al.*, 2014). Os valores ficaram acima dos encontrados por Figueiredo *et al.* (2013) para a cultivar Tupy em Lavras-MG.

## CONCLUSÕES

Houve 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, houve diminuição da necessidade térmica em graus-dia da amora-preta na região.

A curva de crescimento dos frutos em comprimento e diâmetro foi do tipo dupla sigmoide.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antunes, L.E.C.; Pereira, I. dos S.; Picolotto, L.; Vignolo, G.K. & Gonçalves, M.A. (2014) – Produção de amoreira-preta no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 36, n. 1, p. 100-111. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-450/13>
- Antunes, L.E.C.; Gonçalves, E.D. & Trevisan, R. (2010) – Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. *Ciência Rural*, vol. 40, n. 9, p. 1922-1933. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010000900012>
- Antunes, L.E.C. (1999) – *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.
- Antunes, L.E.C. & Raseira, M.do C.B. (2004) – *Aspectos técnicos da cultura da amora-preta*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documento, 122)
- Atílio, L.B. (2009) – *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.
- Black, B.; Frisby, J.; Lewers, K.; Takeda, F. & Finn, C. (2008) – Heat unit model for predicting bloom dates in *Rubus*. *HortScience*, vol. 43, n. 7, p. 2000-2004. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.7.2000>
- Bruna, E.D. (2007) – Curva de crescimento de frutos de pêssego em regiões subtropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 29, n. 3, p. 685-689. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452007000300050>
- Campagnolo, M.A. & Pio, R. (2012) – Productive of "Tupy" blackberry under different pruning time. *Ciência Rural*, vol. 42, n. 2, p. 225-231. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000007>
- Carvalho, S.L.C. de; Neves, C.S.V.J.; Bürkle, R. & Marur, C.J. (2005) – Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth cayenne'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 27, n. 3, p. 430-433. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452005000300022>
- Curi, P.N.; Pio, R.; Moura, P.H.A.; Tadeu, M.H.; Nogueira, P.V. & Pasqual, M. (2015) – Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras – MG. *Ciência Rural*, vol. 45, n. 8, p. 1368-1374.
- EMBRAPA Agropecuária Oeste (2008) – *O Clima da Região de Dourados, MS*. 2. Ed. Dourados – MS - Brasil – Brasil, 2008. (Documentos 92).
- EMBRAPA (1999) – *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – CNPSO, 1999. 421p.
- Ferreira, D.F. (2011) – Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Figueiredo, M.A. de; Pio, R.; Silva, T.C. & Silva, K.N. (2013) – Características florais e carpométricas e germinação in vitro de grãos de pólen de cultivares de amoreira-preta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 48, n. 7, p. 731-740.

- Freitas, J.L.; Silva, R.B.L.; Barbosa Filho, M.N.; Cantuaria, P.C. & Cruz Junior, F.O. (2015) – Fenologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas em ecossistema de terra firme na Amazônia Brasileira. *Biota Amazônia*, vol. 5, p. 38-44.
- Gonçalves, E.D. Zambon, C. R., Silva, D. F. da, Silva, L. F. de O. da, Pio, R., Alvarenga, Â. A., Capron, C. M. (2011) – *Implantação, manejo e pós-colheita da amoreira-preta*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5p. (Circular Técnica, 140).
- Leonel, S. & Segantini, D.M. (2015) – Épocas de poda para a amoreira-preta cultivada em região subtropical. *Irriga*, vol. 1, n. 1, p. 248-256. <https://doi.org/10.15809/irriga.2015v1n1p248>
- Matsuura, F.C.A.U.; Cardoso, R.L.; Folegatti, M.I.S.; Oliveira, J.R.P.; Oliveira, J.A.B. & Santos, D.B. (2001) – Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 23, n. 3, p. 602-606. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452001000300032>
- Neis, S.; Santos, S.C.; Assis, K.C. & Mariano, Z.F. (2010) – Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 32, n. 3, p. 931-937. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000081>
- Pagot, E.; Schneider, E.P.; Nachtigal, J.C. & Camargo, D.A. (2007) – *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. (2007) – Fenologia de Espécies Arbóreas no Campus da Universidade Estadual de Maringá. *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 5, sup. 1, p. 441-443.
- Radünz, A.L.; Schöffel, E.R.; Borges, C.T.; Malgarim, M.B. & Pötter, G.H. (2015) – Thermal requirement of vines in the Rio Grande do Sul region Campaign-Brazil. *Ciência Rural*, vol. 45, n. 4, p. 626-632. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140134>
- Segantini, D.M.; Leonel, S.; Cunha, A.R. da; Ferraz, R.A. & Ripardo, A.K. da S. (2014) – Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 36, n. 3, p. 568-575. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-295/13>
- Tadeu, M.H.; Souza, F.B.M.; Pio, R.; Valle, M.H.R.; Locatelli, G.; Guimarães, G.F. & Silva, B.E.C. (2015) – Drastic summer pruning and production of blackberry cultivars in subtropical areas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 50, n. 2, p. 132-140. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2015000200005>