



**PEDRO HENRIQUE ABREU MOURA**

**FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES  
DE FRAMBOESEIRAS E 'Boysenberry' EM  
CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE COM  
INVERNO AMENO**

**LAVRAS - MG**

**2012**

**PEDRO HENRIQUE ABREU MOURA**

**FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS  
E 'Boysenberry' EM CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE COM  
INVERNO AMENO**

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

Orientador  
Dr. Rafael Pio

**LAVRAS - MG  
2012**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca da UFLA**

Moura, Pedro Henrique Abreu.

Fenologia e produção de cultivares de framboeseiras e  
'Boysenberry' em clima tropical de altitude com inverno ameno /  
Pedro Henrique Abreu Moura. – Lavras : UFLA, 2012.  
49 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.  
Orientador: Rafael Pio.  
Bibliografia.

1. Pequenas frutas. 2. *Rubus idaeus*. 3. *Rubus niveus*. 4. Frutos  
vermelhos. 5. Caracterização. I. Universidade Federal de Lavras. II.  
Título.

CDD – 634.711

**PEDRO HENRIQUE ABREU MOURA**

**FENOLOGIA E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE FRAMBOESEIRAS  
E ‘Boysenberry’ EM CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE COM  
INVERNO AMENO**

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

APROVADA em 17 de fevereiro de 2012.

Dr. Ângelo Albérico Alvarenga    EPAMIG

Dr. Emerson Dias Gonçalves    EPAMIG

Prof. Dr. Rafael Pio  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2012**

*Às pessoas mais importantes e que, com perfeição, contemplam  
todos os significados das palavras pai, mãe e irmãos:  
ao meu pai, Caio, minha mãe, Cláudia  
e meus irmãos Bruno, Nina e Nanda*

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, em primeiro lugar, pela forte presença em minha vida, proporcionando tantos momentos de alegria.

Aos meus pais, pelo amor e por toda felicidade que proporcionam em nossa família. A vocês, que amo muito, ofereço mais essa vitória! Gratidão que palavras dificilmente vão traduzir.

Aos meus irmãos Bruno, Marina e Nanda, pelo companheirismo, carinho e alegrias que vivemos juntos.

A toda minha família, pela união e preocupação constantes com meu bem estar.

Aos amigos de verdade, irmãos que Deus me deu o privilégio de conhecer e compartilhar momentos inesquecíveis. Amigos esses que se tornaram parte da minha família.

Ao professor orientador Rafael Pio, pelas oportunidades, ensinamentos, confiança e valiosa orientação.

A todos os orientados do professor Rafael Pio, pelos momentos que passamos juntos, durante as atividades do pomar e nas confraternizações da turma.

Aos amigos e colegas da pós-graduação e do setor de fruticultura, pela convivência, momentos de alegria, incentivo e companheirismo.

Aos funcionários do setor de fruticultura, Arnaldo, Sr. Dedé, Sr. Luiz e Danilo, pelo auxílio imprescindível na condução dos experimentos e, especialmente, pela amizade, bom convívio e risadas que compartilhamos no pomar.

Aos membros da banca de defesa, pesquisadores Ângelo Albérico Alvarenga e Emerson Dias Gonçalves, pelas correções e sugestões que muito enriqueceram este trabalho.

Ao pesquisador Vicente Luiz de Carvalho, que me orientou na iniciação científica, abrindo as portas para meus primeiros trabalhos com a pesquisa.

Ao carinho e dedicação da Tia Marlene, nas correções do Português, que muito contribuíram para o resultado final.

Ao Viveiro Frutopia, na pessoa do Rodrigo Veraldi Ismael, de Campos do Jordão – SP, pela doação das mudas de framboesiras para implantação da cultura em Lavras – MG.

À cidade de Lavras, pela acolhida desde a graduação. Foram sete anos muito bem vividos aqui.

Em especial, à Universidade Federal de Lavras e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, professores, funcionários, colegas e todos que colaboraram para o êxito da minha formação acadêmica e que hoje são parte da minha história.

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

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto “Competição varietal de cultivares de amoras e framboesas coloridas para o sul de Minas Gerais” – Nº do Processo: 552727/2010-5.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo financiamento do projeto “Caracterização fenológica, produtiva, física e química de amoras e framboesas coloridas no Sul de Minas Gerais e Serra da Mantiqueira” – Nº do Processo: APQ-01095-10.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para meu crescimento pessoal e profissional, a minha eterna gratidão.

“A vontade de Deus nunca irá levá-lo aonde a graça de Deus não possa protegê-lo”

Autor desconhecido

## RESUMO

O cultivo da framboeseira vem despertando o interesse de inúmeros produtores no Brasil, devido as plantas já entrarem em produção em menos de um ano após o plantio e aos bons preços na comercialização dos frutos, frente ao mercado pouco explorado com framboesas no país. Isso resulta em um rápido retorno do capital investido, tornando-se, assim, uma opção para a diversificação da fruticultura. Em regiões tropicais de altitude, com inverno ameno, os cultivos ainda são recentes e a demanda por tecnologias para a produção nessas áreas vem aumentando a cada ano. O sul de Minas Gerais detém o maior polo produtor de morango do país. Devido à estrutura produtiva e organização dos produtores de morangueiro dessa região, a inserção de cultivares promissoras de framboeseiras poderia oferecer uma nova alternativa de renda para a agroindústria familiar e ainda criar um novo polo de produção de framboesas no país. Sendo assim, este trabalho objetivou verificar a caracterização fenológica e produtiva de framboeseiras coloridas, bem como a caracterização física e química de seus frutos produzidos no sul de Minas Gerais. Para atingir tais objetivos, um ensaio de competição de cinco cultivares de framboeseiras *Rubus idaeus*, 'Heritage', 'Autumn Bliss', 'Batum' e 'Polana', produtoras de frutos de coloração vermelha e 'Golden Bliss', que produz frutos amarelos, uma framboeseira *Rubus niveus*, produtora de frutos de coloração negra e um híbrido entre amoreira-preta e framboeseira, o 'Boysenberry', foi instalado no município de Lavras - MG em 2009, onde avaliou-se o ciclo produtivo 2010/2011. Observou-se que as framboeseiras apresentaram ciclo produtivo superior a 220 dias, com colheitas se iniciando em julho e se estendendo até maio. A framboeseira negra foi a mais precoce, porém sua produção se finalizou em março. A maior produção de frutos foi registrada com a framboeseira negra, porém, as framboeseiras vermelhas 'Batum', 'Autumn Bliss' e 'Heritage' e a amarela 'Golden Bliss' apresentaram também elevada produção de frutos. Os frutos da framboeseira negra apresentaram bom equilíbrio entre os sólidos solúveis e acidez. O 'Boysenberry' apresentou comportamento similar às amoreiras-pretas, com colheitas concentradas do final ao início do ano, produzindo frutos com massas elevadas.

Palavras-chave: Pequenas frutas. *Rubus idaeus*. *Rubus niveus*. Frutos vermelhos. Caracterização.

## ABSTRACT

The cultivation of raspberry has aroused the interest of many producers in Brazil, because the plants have come into production in less than one year after planting and good prices in the marketing of the fruit facing the underserved market with raspberries in the country. This results in a rapid return on invested capital, thus becoming an option for the diversification of fruit. In tropical regions of altitude, with mild winter, the crops are still fresh and the demand for technologies for production in these areas have been increasing every year. The Southern of Minas Gerais has the largest strawberry producing region of the country. Due to the production structure and organization of strawberry producers in this region, the inclusion of promising cultivars raspberries could offer a new alternative source of income for the family agroindustry and also create a new center for the production of raspberries in the country. Thus, this study aimed to determine the phenological characterization and productive raspberries colored, as well as physical and chemical characterization of the fruit produced in southern Minas Gerais. To achieve these objectives, a competition assay in five raspberries cultivars *Rubus idaeus* 'Heritage', 'Autumn Bliss', 'Batum' and 'Polana', producing fruits of red color and 'Golden Bliss', which produces yellow fruit, a raspberry *Rubus niveus*, producer of black fruits and hybrid between a blackberry and raspberry, the 'Boysenberry', was installed in Lavras - MG in 2009, which evaluated the production cycle 2010/2011. It was observed that the production cycle raspberries presented more than 220 days, with harvest commencing in July and extending through May. The black raspberry was the earliest, but its production was finished in March. The highest fruit yield was recorded with the black raspberry, however, the red raspberries 'Batum', 'Autumn Bliss' and 'Heritage' and yellow 'Golden Bliss' also had high fruit production. The fruits of black raspberry had a good balance between soluble solids and acidity. The 'Boysenberry' showed behavior similar to the blackberry with concentrated harvests of the late start of the year, producing fruit with high masses.

Keywords: Small fruits. *Rubus idaeus*. *Rubus niveus*. Red fruits. Characterization.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

- Figura 1 Frutos maduros de Framboeseira Negra (A), ‘Boysenberry’ (B), ‘Heritage’ (C), ‘Autumn Bliss’ (D), ‘Batum’ (E), ‘Polana’ (F) e ‘Golden Bliss’ (G). Lavras – MG, UFLA, 2012..... 28

### CAPÍTULO 2

- Figura 2 Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de abril de 2010 a maio de 2011 no município de Lavras – MG, UFLA, 2012..... 39

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

Tabela 1	Descrição fenológica do ciclo produtivo 2010/11 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de cultivares de framboeseiras, em área tropical de altitude, com inverno ameno. Lavras – MG, UFLA, 2012.....	42
Tabela 2	Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada do ciclo produtivo 2010/11 de plantas de cultivares de framboeseiras, em área tropical de altitude, com inverno ameno. Lavras – MG, UFLA, 2012.....	44
Tabela 3	Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (SST, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2010/11 de plantas de cultivares de framboeseiras, em área tropical de altitude, com inverno ameno. Lavras – MG, UFLA, 2012.....	45

## SUMÁRIO

	<b>CAPÍTULO 1</b> Introdução geral.....	13
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Aspectos botânicos</b> .....	16
<b>2.2</b>	<b>Importância econômica</b> .....	18
<b>2.3</b>	<b>Peculiaridades do cultivo</b> .....	20
<b>2.4</b>	<b>Cultivares e exigências térmicas</b> .....	23
<b>2.4.1</b>	<i>Rubus idaeus</i> cv. Heritage.....	24
<b>2.4.2</b>	<i>Rubus idaeus</i> cv. Autumn Bliss.....	25
<b>2.4.3</b>	<i>Rubus idaeus</i> cv. Batum.....	25
<b>2.4.4</b>	<i>Rubus idaeus</i> cv. Polana.....	26
<b>2.4.5</b>	<i>Rubus idaeus</i> cv. Golden Bliss.....	26
<b>2.4.6</b>	<i>Rubus niveus</i> (framboeseira negra).....	26
<b>2.4.7</b>	‘Boysenberry’.....	27
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29
	<b>CAPÍTULO 2</b> Fenologia e produção de cultivares de framboesiras e ‘Boysenberry’ em clima tropical de altitude com inverno ameno.....	32
	<b>RESUMO</b> .....	33
	<b>ABSTRACT</b> .....	34
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	35
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	37
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	40
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	46
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47

**CAPÍTULO 1**  
**Introdução geral**

## 1 INTRODUÇÃO

A fruticultura mineira vem, a cada ano, apresentando acréscimos, tanto em área cultivada como em produção, aumentando, consideravelmente, a participação do estado de Minas Gerais no cenário nacional. Essa participação, na produção de frutas, está alterando, paulatinamente, a sua característica agrícola que outrora era alicerçada apenas no binômio café e leite.

Além de ser geradora de divisas, tanto para o produtor como para o estado, a fruticultura é uma das atividades que mais aglutina mão-de-obra, nas diversas atividades inerentes ao pomar, como, por exemplo, podas, desbastes, raleio de frutos e colheitas. A atividade frutícola consegue gerar mais empregos diretos e indiretos do que muitas indústrias, hoje tão procuradas pelas prefeituras, para geração de impostos. Neste sentido, a introdução e recomendação de alternativas para os agricultores são de suma importância, principalmente no que tange a frutíferas que possuem potencial para serem utilizadas na agroindústria local, favorecendo a agregação de valores na produção e estimulando a agroindústria familiar.

Trabalhos pioneiros foram realizados pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), nas últimas duas décadas, no sul de Minas Gerais, e, como exemplo de sucesso, pode-se mencionar a região de Pouso Alegre, que apresentou uma expansão significativa do cultivo do morangueiro, frutífera que se encontra bem adaptada às condições edafoclimáticas destas regiões. Na atualidade, há mais de 2.000 hectares cultivados com morango na região sul de Minas Gerais, com uma produtividade de aproximadamente 80 t ha<sup>-1</sup> e safra concentrada entre os meses de agosto e novembro (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS - EPAMIG, 2007). É importante ressaltar que a área plantada pode variar entre os anos, por se tratar de uma atividade agrícola anual.

Dentre as várias opções de espécies frutíferas com boas perspectivas de comercialização e utilização na agroindústria de transformação familiar e com características peculiares similares as do morangueiro, destaca-se a framboeseira (*Rubus idaeus* L.), que é uma espécie ainda pouco cultivada no Brasil e que tem despertado interesse por diversos produtores. Além disso, a produção de produtos que possuem propriedades funcionais e que contenham substâncias ou nutrientes benéficos à saúde é grande, frente à sociedade. No caso dos frutos da framboeseira, além da elevada quantidade de vitaminas A, B e cálcio, em sua constituição, há quantidades expressivas de ácido elágico, um hidrolito de elagitanina, que tem mostrado propriedades inibidoras contra a replicação do vírus HIV, além de ser um potente inibidor da indução química do câncer (PIO; CHAGAS, 2008).

As condições climáticas do sul de Minas Gerais são propícias ao cultivo de framboesiras, que são menos exigentes em frio, e podem apresentar, como vantagens, a antecipação da colheita em relação aos estados da região sul do Brasil, além da maior interceptação da radiação solar, o que resulta em frutos de maior qualidade. Junto a estas vantagens, há também o aproveitamento da então estabelecida estrutura produtiva e organização dos produtores de morangueiro, que pode alicerçar a produção das framboesiras, representando uma atividade promissora para a diversificação agrícola local. Sendo assim, torna-se fundamental a realização de estudos que comparem os hábitos de frutificação, fenologia e desempenho produtivo de diferentes cultivares de framboesiras, em diferentes regiões edafoclimáticas, bem como a caracterização física e química de seus frutos. Diante dessa demanda, o presente trabalho objetivou quantificar a fenologia e a produção de cultivares de framboesiras e do híbrido ‘Boysenberry’ em clima tropical de altitude com inverno ameno.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos botânicos

As framboeseiras pertencem à família *Rosaceae*, gênero *Rubus*, que inclui plantas herbáceas, perenes e bienais e está subdividido em 12 subgêneros. As diferenças nos hábitos de frutificação têm sido utilizadas pelos sistematas para delimitarem esses subgêneros. O subgênero *Idaeobatus*, onde estão incluídas as framboeseiras, ocorre nos cinco continentes, mas apresenta a sua distribuição principalmente no hemisfério Norte, com especial incidência na Ásia, Europa e América do Norte (OLIVEIRA et al., 2007).

O sistema radicular da framboeseira é fasciculado, desenvolvendo-se, na sua maior parte, nos primeiros 25 cm do solo, constituindo a estrutura perene da planta. Suas raízes podem apresentar até 20 mm de diâmetro, sendo, no entanto, a espessura de 3 a 4 mm, a mais frequente (OLIVEIRA et al., 2007).

Os caules são, geralmente, de forma cilíndrica, podendo ser lisos ou ostentar acúleos. Os acúleos podem apresentar diversas formas e tamanhos, variando muito a sua densidade. Estes caracteres são extremamente importantes, sob o ponto de vista taxonômico, e na susceptibilidade a algumas doenças. Além disso, essa presença dos acúleos pode dificultar o manuseio das plantas no momento da colheita e dos tratamentos culturais como a poda, por exemplo.

As folhas podem assumir diversas formas, dependendo das cultivares. Normalmente, as folhas jovens e as dos ramos de fruto são trifoliadas, sendo que as folhas adultas apresentam cinco folíolos. As folhas são glabras, sem estomas na página superior, porém, a página inferior apresenta grande número de estomas (OLIVEIRA et al., 2007).

As flores têm, aproximadamente, 2,5 cm de diâmetro e são hermafroditas, possuindo, geralmente, cinco sépalas e cinco pétalas. Este

número pode, no entanto, variar em função do genótipo. As pétalas são, geralmente, pequenas e brancas, podendo, ocasionalmente, ocorrerem de cor rosa ou avermelhada. Os carpelos encontram-se sobre um receptáculo carnudo, envolvidos por anéis de estames, inseridos no cálice (OLIVEIRA et al., 2007).

A espécie *Rubus idaeus* produz uma inflorescência definida, do tipo cimeira, em que o eixo principal é encimado por uma flor. A floração inicia-se no ápice, seguida das outras flores que aparecem sucessivamente em direção à base, em ráquis secundários. O número de flores, por inflorescência, é muito variável, onde algumas espécies podem produzir flores solitárias, mas a maioria produz conjuntos que variam entre 3 e 75 flores, por inflorescência (OLIVEIRA et al., 2007).

Os frutos das framboesiras são compostos, resultantes do desenvolvimento de mais de um ovário de uma única flor e aderentes a um receptáculo comum, sendo designado como agregado (MARO, 2011). Segundo Raseira et al. (2004), uma das características de atração desta espécie é o tipo de fruto, que possui de 10-20 mm de diâmetro, com sabor doce ou ligeiramente ácido e aroma peculiar. Dependendo das espécies e dos cultivares, a coloração dos frutos varia do amarelo ao negro, incluindo os tons alaranjados, rosa, vermelho claro, intenso e púrpura (SOUSA et al., 2007). As sementes são pequenas, com massa média de um miligrama e compreendem entre 4 e 5% da massa total de uma baga (PRITTS, 2009).

Quanto à espécie *Rubus niveus*, nativa do Himalaia, comumente conhecida como framboeseira negra, é um arbusto que tem talos esbranquiçados pequenos, com flores arranjadas em uma panícula terminal. A grande quantidade de acúleos nos talos demonstra a pouca domesticação desta espécie. Os frutos são agregados, de tamanho diminuto (2 a 5 gramas), com coloração púrpura a negra (PARMAR; KAUSHAL, 1982).

Já o ‘Boysenberry’, um híbrido interespecífico entre a amoreira-preta e a framboeseira vermelha, cujos parentais são *Rubus loganbaccus* e *Rubus baileyanus* Britt (MCGHIE; ROWAN; EDWARDS, 2006), possui características botânicas que se aproximam mais da amoreira-preta do que da framboeseira. Em seu trabalho, Maro (2011) afirma que, quanto à aparência, seus frutos se assemelham as amoras-pretas, porém com coloração peculiar bastante atrativa, apresentando tonalidade vinho brilhante.

É importante ressaltar que, frequentemente, as framboeseiras são confundidas com as amoreiras-pretas, por terem parentesco próximo, possuindo várias características em comum. Mas existem algumas diferenças que permitem diferenciá-las. A mais evidente refere-se ao fruto; enquanto a framboesa é oca, a amora-preta é consistente; a amoreira-preta possui variedades de hábito decumbente, semiereto e ereto e a framboeseira é decumbente; a amoreira-preta produz frutos em hastes secundárias e a framboeseira em hastes primárias (RASEIRA et al., 2004).

## **2.2 Importância econômica**

A framboeseira é uma frutífera originária do norte da Ásia e Europa Oriental. Os primeiros relatos sobre seu cultivo datam da Idade Média, no Monte Ida, na Grécia, que nomeou à espécie de *Rubus idaeus* (ALCAYAGA, 2009).

Atualmente é uma espécie cultivada em 37 países, em aproximadamente 184 mil hectares, sendo a Rússia o maior produtor mundial, com 120 mil toneladas/ano, seguido da Sérvia, Polônia, Estados Unidos e Ucrânia (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO, 2012).

Na América do Sul, segundo Plaza (2003), o Chile destaca-se como o maior produtor, com uma produção anual, por volta de 30 mil toneladas. Além

da alta tecnologia de produção, em uma área de aproximadamente 5.000 hectares, este país possui logística de exportação para os principais mercados mundiais. Ainda na América do Sul, os plantios de framboeseira têm aumentado significativamente, nos últimos anos, principalmente, na Argentina e no Uruguai.

No Brasil, o cultivo da framboeseira iniciou-se na década de 50, no município de Campos do Jordão, estado de São Paulo, através da introdução de algumas cultivares, pelo barão suíço, Otto Von Leithner (PAGOT, 2004), onde, atualmente, encontra-se a fazenda Baronesa Von Leithner e que, até hoje, produz framboesas de alta qualidade. Posteriormente, os cultivos foram expandidos para o sul do Brasil. Atualmente, os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, sendo a área total estimada em 150 hectares e produção anual de 300 toneladas (GONÇALVES et al., 2011). No Rio Grande do Sul, principal estado produtor, destaca-se o município de Vacaria, com área plantada total de dez hectares e outros municípios da Serra Gaúcha, como Caxias do Sul, com pequenos cultivos (PAGOT, 2006). Em São Paulo, podem ser encontrados cultivos localizados em Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal. Em Minas Gerais, em regiões de altitude, são produzidas framboesas, em Gonçalves e Senador Amaral. Embora sejam escassos dados oficiais sobre área plantada e volume produzido, é notável o crescente interesse pelo cultivo, por parte dos produtores, decorrente da grande procura pela população (MARO, 2011).

De acordo com Pagot (2006), as produtividades dos plantios de framboeseira, no Brasil, são extremamente variáveis, sendo as maiores obtidas na região de Vacaria (5,6 t ha<sup>-1</sup>). No entanto, segundo Plaza (2003), a produção de um pomar, adequadamente manejado, pode chegar a 16 t ha<sup>-1</sup>. Esses dados demonstram a necessidade de se aperfeiçoar o sistema de produção adotado no país, o que somente será possível, mediante a realização de pesquisas nas áreas

de competição de cultivares, seleção e melhoramento genético, otimização do sistema de condução e produção de mudas, além do manejo fitossanitário da cultura.

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

Contudo, Fachinello et al. (2011) ressaltaram que as frutíferas de clima temperado, como são as framboeseiras, mesmo apresentando área plantada inferior, em relação às espécies tropicais e subtropicais, têm uma importância socioeconômica destacada nas diversas regiões produtoras, seja para a comercialização dos frutos ao natural, processamento na agroindústria familiar ou para o agroturismo.

### **2.3 Peculiaridades do cultivo**

A framboeseira é cultivada, tradicionalmente, em regiões dotadas de invernos rigorosos, mas pode ser cultivada, também, em regiões com temperaturas amenas, durante o inverno e o verão. Para isso, deve-se conhecer o hábito de frutificação dessas plantas. Este critério permite classificar as framboeseiras como remontantes, bíferas ou reflorescentes e não remontantes, uníferas ou não reflorescentes. Nas cultivares remontantes, as hastes novas que emergem da base da planta, na primavera, crescem durante o verão, e as gemas, da porção superior da haste (haste do ano), já produzem uma colheita no outono; essa haste, então, expõe-se ao frio, no inverno (passando a se chamar haste de ano) e as gemas, da porção basal e mediana, brotam, na primavera, e produzem

uma colheita no verão (PAGOT, 2006). Nas cultivares não remontantes, as hastes que emergem da base da planta, na primavera, apenas crescem, vegetativamente, no primeiro ano e, após passarem pelo inverno, as gemas da haste brotam e proporcionam uma única colheita concentrada entre a primavera e o verão (ALCAYAGA, 2009). O grupo das framboeseiras não remontantes compreendem plantas com alta necessidade em frio, sendo, portanto, de pouco interesse comercial, para cultivo, nas condições climáticas brasileiras.

Como frutífera de clima temperado, as framboeseiras apresentam um estado de inatividade fisiológica, que permite a sobrevivência em baixas temperaturas, denominado dormência. Embora, de maneira reduzida, as atividades metabólicas continuem durante este período. Para que iniciem um novo ciclo de crescimento, na primavera, faz-se necessária a exposição a um determinado período de frio (RASEIRA et al., 2004), variável para cada cultivar, podendo, em alguns casos, inviabilizar o cultivo em regiões de clima com inverno ameno (OLIVEIRA et al., 2007).

Em geral, a framboeseira pode se desenvolver com 250 a 300 horas de frio, abaixo de 7 °C, como também existem cultivares, cujos requerimentos podem ser maiores que 1.000 horas de frio (PAGOT, 2006). Devido a sua origem, a máxima produção é obtida em zonas temperadas, com verões não muito quentes e invernos rigorosos. Para uma boa produção, em regiões dotadas de pouco frio hibernal, Raseira et al. (2004) descrevem que a framboeseira requer verão, relativamente fresco, e inverno moderado, embora seja exigente de frio hibernal, necessitando de temperaturas inferiores a 7 °C, em, pelo menos, 250 horas, durante o período de inverno, e precipitação anual, entre 700 e 900 mm.

Geralmente, as plantas começam sua produção um ano e meio após as mudas serem transplantadas (RASEIRA et al., 2004). Uma vez suprida a quantidade de frio de determinada cultivar, ocorre a floração. De acordo com

trabalhos realizados em framboeseiras remontantes, pode-se, claramente, identificar três fases no processo de formação das flores: indução floral, diferenciação floral e floração (OLIVEIRA et al., 2007). A fase em que se dá a indução floral varia com o cultivar e parece ocorrer, quando o meristema atinge certo estado fisiológico (WILLIAMS, 1960). As próximas fases, que compreendem a diferenciação floral e a floração, são marcadas por alterações morfológicas, as quais foram descritas por Oliveira et al. (2007), que se iniciam com o alargamento e achatamento do meristema e terminam com a formação de primórdios de peças florais, que, posteriormente, culminam na formação do botão floral.

Os fatores hormonais envolvidos na indução floral não são ainda claramente conhecidos, mas é possível que as diferentes respostas dos vários genótipos às condições ambientais sejam devidas a diferentes produções de fitorreguladores endógenos. A idade da planta determina o grau em que esta responde às condições ambientais indutivas (WILLIAMS, 1960).

Quanto ao manejo das plantas, atenção especial deve ser dada à poda e ao desbaste de hastes. Após a frutificação, a partir do mês de novembro, com colheitas se estendendo nos meses de dezembro a janeiro, é recomendável optar sobre a manutenção ou não das hastes que frutificaram, considerando o seu vigor e comprimento, estado fitopatológico das plantas e disponibilidade de mão-de-obra (OLIVEIRA et al., 2007). Ao optar pela manutenção das hastes, é possível a obtenção de dois ciclos produtivos a partir do desponte efetuado, durante o inverno. A poda invernal tem, por objetivo, a retirada da porção apical, onde se obteve a safra de outono, aproximadamente, na altura do décimo nó, e consequente emissão de ramificações laterais, denominados ramos frutíferos. Destes ramos, haverá produção de frutos, a chamada produção de verão (RASEIRA et al., 2004).

Em Caxias do Sul (RS), os produtores eliminam, totalmente, as hastes de ano, por ocasião da poda de inverno, reduzindo-as, entre 5 e 10 cm, da base da planta, visando concentrar e melhorar a produção de outono, que, segundo técnicos daquela região, é uma safra mais produtiva e rentável e que não concorre com as principais frutíferas cultivadas na Serra Gaúcha (RASEIRA et al., 2004). Este manejo, especialmente para regiões com baixo acúmulo de frio hibernal, pode ser conveniente, uma vez que a obtenção de, apenas, uma safra determinará que toda produção do ano seguinte seja nas hastes novas que brotarão, a partir da primavera (PAGOT, 2006).

#### **2.4 Cultivares e exigências térmicas**

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

A escolha da cultivar é extremamente importante, pois é o fator que mais influencia sobre a qualidade e rendimento do pomar (PAGOT, 2006). Em regiões de inverno ameno, deve-se escolher cultivares com baixas exigências de frio. Além da necessidade de frio hibernal, outros fatores devem ser levados em conta, na escolha da cultivar, como o destino da produção, época de maturação, facilidade de colheita e resistência a enfermidades (INFOAGRO, 2012).

No Brasil, não se tem muita opção de escolha, pois existem poucas cultivares disponíveis e testadas, nas condições do país. Dentre as cultivares de framboeseiras, atualmente cultivadas no Brasil, destacam-se ‘Heritage’ e ‘Autumn Bliss’, ambas mais cultivadas no Rio Grande do Sul, com ênfase para

‘Heritage’, com a maior área comercial. Também, registra-se o cultivo da ‘Batum’, a framboeseira mais cultivada no sul de Minas Gerais (PAGOT, 2006). Outras cultivares como ‘Polana’ e ‘Golden Bliss’, do grupo das framboeseiras vermelhas e amarelas, respectivamente, podem ser citadas como opções, embora a escassez de informações sobre suas características seja muito grande. Assim, as principais características das cultivares de *R. idaeus*, da espécie *R. niveus* e do híbrido ‘Boysenberry’ seguem abaixo:

#### **2.4.1 *Rubus idaeus* cv. Heritage**

De acordo com Alcayaga (2009), trata-se de uma cultivar de hábito ruflorescente ou bífero, que produz duas floradas distintas. Seus frutos são ligeiramente cônicos, de tamanho médio a pequeno (2,5 a 3,2 g) e vermelhos brilhantes. Também são muito atrativos, com polpa muito firme, de excelente qualidade, e com facilidade de separação do receptáculo. É uma cultivar que pode ser considerada de dupla aptidão, ou seja, para o mercado natural (fruta fresca) ou para processamento industrial (congelada). Segundo Raseira et al. (2004), as plantas são consideradas altas, entre 1,50 e 2,10 m, são muito vigorosas, eretas e perfilham com facilidade. Entre as cultivares plantadas no Brasil, mostra-se como a mais exigente de frio, não indicada para regiões com menos de 300 horas de frio hibernal. O período de maturação dos frutos, na haste primária, é, relativamente, tardio. Há relatos de seu cultivo, na Alta Mantiqueira (Gonçalves e Campos do Jordão) e Rio Grande do Sul (Vacaria e Caxias de Sul) (MARO, 2011).

#### **2.4.2 *Rubus idaeus* cv. Autumn Bliss**

Cultivar de hábito reflorescente ou bífero. Produz duas vezes por ano, no mesmo ciclo, semelhante à ‘Heritage’, porém com maturação mais precoce. Embora os frutos sejam considerados grandes, de formato oval-cônico, com coloração vermelho escuro, de sabor agradável e não acentuado, apresentam baixa firmeza, além de forte aderência ao receptáculo, o que faz com que essa cultivar não seja recomendada para o mercado de frutas frescas (ALCAYAGA, 2009). Essa cultivar já foi plantada, no sul de Minas Gerais e na região de Caxias do Sul – RS, com resultados bons (MARO, 2011). Na região de Caxias do Sul, os produtores preferem deixar a maior produção para a safra de outono, eliminando as hastes de um ano (RASEIRA et al., 2004).

#### **2.4.3 *Rubus idaeus* cv. Batum**

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

#### **2.4.4 *Rubus idaeus* cv. Polana**

Originária da Polônia e resultante do cruzamento entre as cultivares ‘Heritage’ e ‘Zeva Herbsternte’, a framboeseira ‘Polana’ possui elevado vigor e bom rendimento. Produz bagas grandes, brilhantes, com drupetes coesos, conferindo, aos frutos, boa qualidade e excelente sabor (FISHER, 2012).

#### **2.4.5 *Rubus idaeus* cv. Golden Bliss**

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

#### **2.4.6 *Rubus niveus* (framboeseira negra)**

Nativa do Himalaia e dispersa por toda a Mata Atlântica e Serra da Mantiqueira, *Rubus niveus*, também conhecida como ‘raspberry-de-mysore’ e ‘raspberry-do-morro’, destaca-se pelas características nutricionais de seus frutos, que contém mais que o dobro da quantidade de compostos nutricionais apresentada pela amora-preta (*Rubus* spp.) e a framboesa vermelha (*Rubus*

*idaeus*) (PARMAR; KAUSHAL, 1982). Encontra-se cultivo doméstico desta framboeseira na Alta Mantiqueira, sendo o cultivo comercial ainda muito pouco expressivo. Desses cultivos, as frutas são destinadas à produção de geleias caseiras, que são comercializadas entre os turistas que visitam a região, principalmente, em Campos do Jordão (RASEIRA et al., 2004). Henderson (2011) a descreve como arbusto que pode chegar a dois metros de altura, de porte ereto e com acúleos bem definidos, produtora de frutas pequenas com muitos drupeletes, agrupadas em “cachos” compactos. Lorenzi, Bacher e Lacerda (2006) descreveram os frutos da framboeseira negra como sendo do tipo agregado, globoso-achatado, carnoso, com muitas sementes pequenas e de sabor adocicado muito agradável.

#### **2.4.7 ‘Boysenberry’**

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

Na Figura 1, ilustração dos frutos maduros das framboeseiras coloridas utilizadas no presente trabalho.

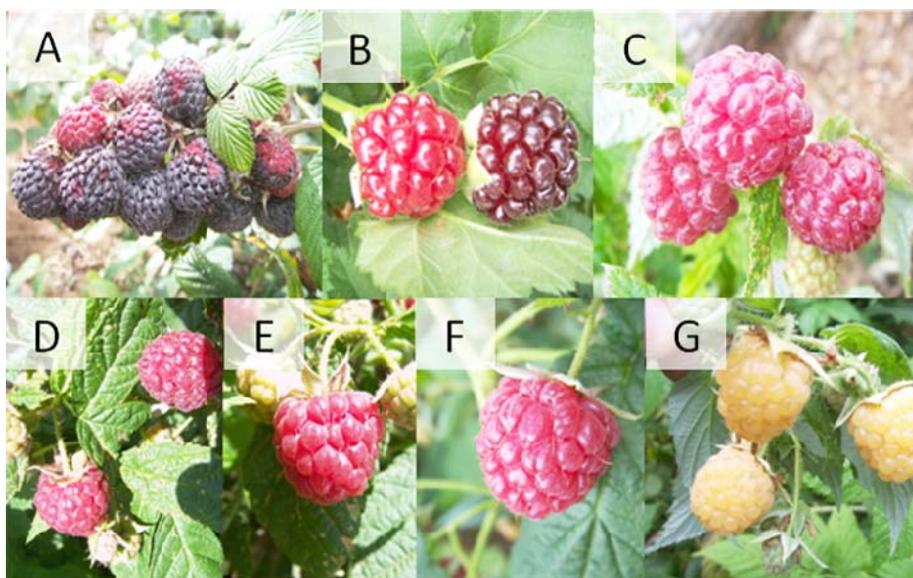


Figura 1 Frutos maduros de Framboeseira Negra (A), 'Boysenberry' (B), 'Heritage' (C), 'Autumn Bliss' (D), 'Batum' (E), 'Polana' (F) e 'Golden Bliss' (G). Lavras – MG, UFLA, 2012.

## REFERÊNCIAS

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

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

DAUBENY, H. A. Brambles. In: JANICK, J. E.; MOORE, J. N. (Ed.). **Fruit breeding, tree and tropical fruit**. New York: J. Willey, 1996. v. 1, p. 252-286.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Morango: conquistando novas fronteiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, p. 1-108, jan./fev. 2007.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 109-120, out. 2011. Edição especial.

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

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

FURUUCHI, R. et al. Identification and quantification of short oligomeric proanthocyanidins and other polyphenols in *boysenberry* seeds and juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 59, n. 8, p. 3738-3746, Mar. 2011.

GONÇALVES, E. D. et al. **Implantação, cultivo e pós-colheita de framboesa no Sul de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5 p. (Circular Técnica, 145).

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

INFOAGRO. **El cultivo del frambueso**. Madrid, 2005. Disponível em: <[http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/frambueso.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/frambueso.htm)>. Acesso em: 9 jan. 2012.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo *in natura***. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 640 p.

MARO, L. A. C. **Fenologia das plantas, qualidade pós-colheita e conservação de framboesas**. 2011. 137 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

MCGHIE, T. K.; ROWAN, D. R.; EDWARDS, P. J. Structural identification of two major anthocyanin components of 'Boysenberry' by NMR spectroscopy. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, n. 23, p. 8756-8761, Dec. 2006.

OLIVEIRA, P. B. et al. A planta de framboesa: morfologia e fisiologia. **Folhas de Divulgação Agro**, São Paulo, v. 556, n. 1, p. 1-36, nov. 2007.

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

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

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

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

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Cultivo de pequenos frutos vermelhos e frutas de caroço em regiões tropicais e subtropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: UFES, 2008. 1 CD-ROM.

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

PRITTS, M. P. Raspberries and related fruits. In: CABALLERO, B. (Ed.). **Encyclopedia of food sciences and nutrition**. Kent: Academic, 2009.  
Disponível em:  
<<http://www.fruit.cornell.edu/Berries/bramblepdf/rasprelfru.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2012.

RASEIRA, M. C. B. et al. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2004. 22 p. (Documentos, 120).

SOUSA, M. B. et al. Framboesa: qualidade pós-colheita. **Folhas de Divulgação Agro**, São Paulo, v. 556, n. 1, p. 1-32, nov. 2007.

WILLIAMS, I. H. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. V. Dormancy and flowering of the mature shoot. **Journal of Horticultural Science**, Praha, v. 35, p. 214-220, 1960.

## **CAPÍTULO 2**

**Fenologia e produção de cultivares de framboeseiras e ‘Boysenberry’ em  
clima tropical de altitude com inverno ameno**

## RESUMO

O cultivo de framboeseiras está amplamente difundido, em zonas temperadas, porém, algumas cultivares possuem baixa necessidade de frio e podem ser exploradas em locais com temperaturas mais elevadas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a fenologia e produção de cultivares de framboeseiras, nas condições de clima tropical de altitude. O trabalho foi realizado no município de Lavras – MG (clima Cwb, com inverno seco e verão ameno). O delineamento experimental foi em blocos, ao acaso, com quatro blocos e sete tratamentos (cultivares de framboesas *Rubus idaeus* vermelhas ‘Heritage’, ‘Polana’, ‘Autumn Bliss’ e ‘Batum’, framboesa amarela ‘Golden Bliss’, framboesa negra *Rubus niveus* e ‘Boysenberry’, híbrido interespecífico entre amoreira-preta e framboeseira). Em cada parcela, constituída de sete plantas úteis, foram coletados dados fenológicos e produtivos no ciclo de produção 2010/2011, além da caracterização físico-química dos frutos. A maioria das cultivares apresentaram ciclo produtivo superior a 220 dias, com colheitas, iniciando em julho, e se estendendo até maio. A framboeseira negra apresentou a maior produtividade estimada. ‘Boysenberry’ possibilitou a produção de frutos de maior massa, sendo que os frutos da framboeseira negra apresentaram bom equilíbrio, entre os sólidos solúveis e acidez. As framboesas vermelhas ‘Batum’, ‘Autumn Bliss’ e ‘Heritage’ e a amarela ‘Golden Bliss’ apresentaram, também, elevada produção de frutos, sendo uma excelente opção para a região.

Palavras-chave: Pequenas frutas. *Rubus idaeus*. *Rubus niveus*. Frutos vermelhos. Caracterização.

## ABSTRACT

Growing raspberries is widespread in temperate zones, but some cultivars have a low chilling requirement and can be operated in areas with higher temperatures. The objective of this study was to evaluate the cycle and production of cultivars of raspberries in the tropical climate of altitude. The study was conducted in Lavras - MG (Cwb climate with dry winter and warm summer). The experimental design was randomized blocks with four blocks and seven treatments (cultivars of red raspberry *Rubus idaeus* 'Heritage', 'Polana', 'Autumn Bliss' and 'Batum', raspberry yellow 'Golden Bliss', black raspberry *Rubus niveus* and 'Boysenberry', an interspecific hybrid between blackberry and raspberry). In each plot, consisting of seven plants, phenological data were collected and productive in the production cycle 2010/2011, as well as physico-chemical characterization of fruits. Most cultivars showed production cycle exceeds 220 days, with harvest beginning in July and extending through May. Black raspberries had the highest estimated yield. 'Boysenberry' allowed the fruits of greater mass, and the black raspberry fruit showed good balance between soluble solids and acidity. The red raspberry 'Batum', 'Autumn Bliss' and 'Heritage' and yellow 'Golden Bliss' also had high fruit production, is an excellent option for the region.

Keywords: Small fruits. *Rubus idaeus*. *Rubus niveus*. Red fruits. Characterization.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a fruticultura de clima temperado tem-se caracterizado por significativa ampliação regional, deixando de ser praticada somente nas áreas mais frias, deslocando-se para regiões não tradicionais de cultivo, que possuem invernos amenos e verões com temperaturas mais elevadas. Com isso, muitos pomares foram instalados em áreas pouco pesquisadas, quanto à adaptação climática das espécies e cultivares (BARBOSA et al., 2010). Exemplo recente, no Brasil, é o cultivo de framboeseiras, em regiões tropicais de altitude, com inverno ameno (GONÇALVES et al., 2011).

Os frutos das framboeseiras contêm alta capacidade de sequestrar radicais livres, além de numerosos compostos bioativos com elevada capacidade antioxidante, que oferecem benefícios significativos à saúde (ALI et al., 2011; ÇEKIÇ; ÖZGEN, 2010; WANG; LIN, 2000). Os frutos constituem fonte de numerosos fitoquímicos, principalmente antocianinas e compostos fenólicos (BEEKWILDER et al., 2005). Devido a essas características, vem se notando avanços significativos nas áreas cultivadas com framboeseiras, com destaque na Serra da Mantiqueira, em São Paulo, e no sul de Minas Gerais (GONÇALVES et al., 2011).

Segundo Parra-Quezada, Guerrero-Prieto e Arreola-Avila (2007), a framboeseira vermelha 'Autumn Bliss', cultivada em regiões de clima frio, pode chegar a produzir 7,39 t ha<sup>-1</sup>. O cultivo de framboeseiras é uma opção para a fruticultura, mas, até o momento, não existem relatos sobre o desempenho produtivo de cultivares no Brasil.

Além das framboeseiras produtoras de frutos de coloração vermelha e amarela, comumente encontradas nas gôndolas das redes de comercialização, existe ainda a framboeseira negra (*Rubus niveus* Thunberg), também conhecida como raspberry-de-mysore e raspberry-do-morro, que produz frutos agregados

de tamanho diminuto (2 a 5 gramas), com coloração púrpura a negra, e que se adapta bem nas regiões de inverno ameno e com temperaturas moderadas (PARMAR; KAUSHAL, 1982). Essa framboeseira destaca-se pelas características nutricionais de seus frutos, que contêm mais de 230 mg 100g<sup>-1</sup> de antocianina total, mais que o dobro da quantidade apresentada pelos frutos da amoreira-preta (*Rubus* spp.) e da framboeseira vermelha (JIN et al., 2008; MOYER et al., 2002). No Brasil, a framboeseira negra encontra-se dispersa por toda a Mata Atlântica e Serra da Mantiqueira. Alguns pomares caseiros foram instalados, na região de Campos do Jordão – SP, e seus frutos são comercializados no comércio local turístico, principalmente, para a confecção de geleias caseiras e sucos (GONÇALVES et al., 2011).

Existem outras frutíferas, do gênero *Rubus*, que possuem frutos com características químicas e produtivas similares, como o ‘Boysenberry’, um híbrido interespecífico entre amoreira-preta e framboeseira vermelha, cujos parentais são *Rubus loganbaccus* e *Rubus baileyanus* Britt (MCGHIE; ROWAN; EDWARDS, 2006). Existem plantações comerciais de ‘Boysenberry’ em Oregon e na Califórnia, nos Estados Unidos, na Nova Zelândia e, mais recentemente, no Chile (HALL; LANGFORD, 2008), além de alguns pequenos pomares, localizados em Campos do Jordão – SP, destinados ao turismo rural e à confecção de geleias e sucos, comercializados no próprio município. Apesar da recente exploração comercial do ‘Boysenberry’, há carência de informações fitotécnicas sobre seu cultivo.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a fenologia e a produção de cultivares de framboeseiras e do híbrido ‘Boysenberry’, em clima tropical de altitude, com inverno ameno.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras – MG, no período de abril de 2010 a maio de 2011. O referido município situa-se a 21°14'06" de latitude Sul e 45°00'00" de latitude Oeste, a uma altitude média de 918 metros. O clima da região é do tipo Cwb, clima mesotérmico ou tropical de altitude, segundo a classificação de Köppen, com inverno seco e verão chuvoso.

Mudas das cultivares de framboeseiras *Rubus idaeus*, 'Heritage', 'Autumn Bliss', 'Batum' e 'Polana', produtoras de frutos de coloração vermelha e 'Golden Bliss', que produz frutos amarelos, da framboeseira *Rubus niveus*, produtora de frutos de coloração negra e do híbrido entre amoreira-preta e framboeseira vermelha, o 'Boysenberry', foram produzidas, segundo a metodologia de Villa et al. (2003) e foram levadas a campo, em novembro de 2009, em espaçamento 3,0 m x 0,5 m (densidade de 6.667 plantas, por hectare), sendo as plantas conduzidas sobre espaldeira simples, de dois fios em "T" (fios duplos paralelos), espaçados a 60 cm de distância e a 60 e 120 cm de altura, do solo.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, contendo sete tratamentos (cultivares), com quatro blocos e sete plantas úteis por unidade experimental. As plantas foram cultivadas, seguindo as recomendações de Raseira et al. (2004), para o cultivo de framboeseiras, em condições tropicais de altitude, com inverno ameno. No momento de cada poda, foram distribuídos cinco litros de matéria orgânica por metro linear. Durante a condução do experimento, foi realizado o controle das plantas espontâneas, em toda a área experimental, além de duas aplicações de matéria orgânica (três litros, por metro linear), uma em outubro e outra, em dezembro. Realizou-se análise do solo, a fim de detectar possível acidez e deficiências nutricionais e, posteriormente,

aplicaram-se os corretivos e fertilizantes necessários. Também se realizaram pulverizações contra a incidência de pragas e doenças, quando necessário.

No ciclo produtivo 2010/2011 foram avaliados os estádios fenológicos (início da brotação e início, término e duração da florada e da colheita, considerando a presença de 5% de flores e frutos nas plantas), a partir da poda realizada em vinte e sete de abril, nas framboeseiras negras, e vinte e nove de junho, nas demais framboeseiras e nas plantas do 'Boysenberry'. As variáveis produtivas, número de frutos, por planta, massa fresca, dos frutos (g), produção (g planta<sup>-1</sup>) e produtividade estimada (kg ha<sup>-1</sup>), foram avaliadas, de julho de 2010 a maio de 2011. A colheita dos frutos, em cada área experimental, foi realizada a cada três dias, e os frutos foram contados e pesados com o auxílio de uma balança semi-analítica digital. Ao final do ciclo produtivo, somaram-se todos os frutos e todas as massas registradas, para, assim, determinar a produção, por planta, e produtividade estimada, que foi calculada, multiplicando-se a produção pela densidade populacional (6.667 plantas por hectare). Foram coletadas as temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada, para os meses de abril de 2010 a maio de 2011 (Figura 2).

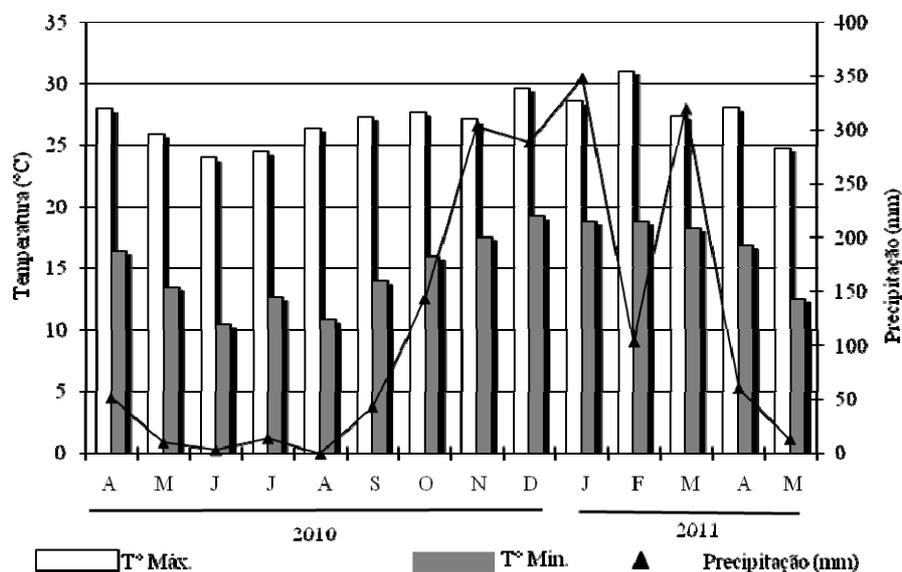


Figura 2 Temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação acumulada (mm) para os meses de abril de 2010 a maio de 2011 no município de Lavras – MG, UFLA, 2012.

Durante a colheita no mês de dezembro, foram coletados 10 frutos de cada cultivar, por bloco, para a determinação das variáveis físicas (comprimento e diâmetro médio dos frutos), com auxílio de um paquímetro digital e das seguintes variáveis químicas: acidez total titulável (obtida, através da titulação das amostras, com soluções de NaOH 0,1Mol L<sup>-1</sup> e expressa como g de ácido cítrico/100g de fruto), sólidos solúveis totais (com auxílio de refratômetro portátil da marca ATAGO, modelo PAL<sup>-1</sup>, a temperatura de 20°C, com leitura expressa em °Brix) e a relação sólidos solúveis totais e acidez.

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

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira a iniciar a brotação foi a framboeseira negra, o que ocorreu em maio; em seguida o 'Boysenberry' teve o início de sua brotação, em julho, ao passo que as demais, as framboeseiras vermelhas e a amarela, iniciaram a brotação, no início de agosto (Tabela 1). Após 23 dias, iniciou-se o florescimento nas framboeseiras negras, que se encerrou somente na segunda quinzena de fevereiro, com duração do florescimento de 273 dias. Apesar do 'Boysenberry' possuir, como um de seus progenitores, a framboeseira, comportou-se como as amoreiras-pretas, com período de floração entre agosto e dezembro, resultados semelhantes aos obtidos por Antunes et al. (2000).

Já a colheita ocorreu entre julho e março, para a framboeseira negra, apresentando duração de oito meses. Para o 'Boysenberry', esse período foi o menor, entre o final de setembro e meados de janeiro, totalizando, apenas, três meses e meio.

As demais framboeseiras iniciaram o florescimento em setembro. As cultivares, 'Autumn Bliss' e 'Golden Bliss', foram as primeiras a iniciarem a floração, já no início do mês, e a cultivar 'Polana', a última, tendo, conseqüentemente, o menor período de floração, já que todas terminaram, juntas, no final de abril de 2011. É importante ressaltar que, em condições de inverno ameno, as cultivares, oriundas de regiões de clima temperado, como a macieira, podem apresentar grande variabilidade quanto ao período de floração, de um ciclo para outro (PETRI; HAWERROTH; LEITE, 2008), em razão a instabilidade térmica, durante o período invernal, características de regiões tropicais de altitude (BETTIOL NETO et al., 2011).

Quanto ao período de colheita das framboeseiras *Rubus idaeus*, o início variou, de acordo com cada cultivar, do final de setembro a meados de outubro, sendo a primeira a iniciar a colheita, a cultivar 'Autumn Bliss', e a última a

iniciar, a cultivar 'Polana'. Em todas as cultivares, a colheita terminou, no final de maio do ano seguinte. Sendo assim, a cultivar 'Autumn Bliss' permaneceu por maior tempo, em produção, enquanto que a 'Polana', por menos tempo (Tabela 1).

A variação no padrão fenológico é função da característica genética de cada cultivar e de fenômenos climáticos, como temperatura e fotoperíodo, que interferem na floração e brotação. Além disso, o próprio sistema de produção adotado pode alterar características intrínsecas da cultivar trabalhada e modificar o padrão produtivo e fisiológico da planta. Swain e Darnell (2002), observaram o efeito do sistema de produção, adotado por eles, sobre características fisiológicas e produtivas da amoreira-preta, que é muito semelhante ao cultivo da framboeseira.

Esses resultados são importantes, do ponto de vista do escalonamento das atividades de colheita e transformação dos frutos em doces e, mesmo para o comércio de fruta fresca, já que o produtor que optar em cultivar essas pequenas frutas, em regiões tropicais de altitude, com inverno ameno, apenas ficará sem colher frutos de nenhuma cultivar, no mês de junho.

Tabela 1 Descrição fenológica do ciclo produtivo 2010/11 – início da brotação (IB), início, término e duração da florada (IF, TF e DF) e colheita (IC, TC e DC) de plantas de cultivares de framboesiras, em área tropical de altitude, com inverno ameno. Lavras – MG, UFLA, 2012.

Cultivares	IB	IF	TF	DF (dias)	IC	TC	DC (dias)
Framboesa Negra	01/05	24/05	21/02	273	19/07	21/03	245
Boysenberry	04/07	15/08	27/12	134	29/09	17/01	110
Heritage	01/08	12/09	26/04	224	08/10	31/05	233
Autumn Bliss	01/08	05/09	28/04	233	29/09	31/05	242
Batum	01/08	12/09	26/04	224	08/10	31/05	233
Polana	01/08	26/09	28/04	212	20/10	31/05	221
Golden Bliss	01/08	05/09	30/04	235	04/10	31/05	237

Quanto ao desempenho produtivo das cultivares de framboesiras *Rubus idaeus*, a cultivar ‘Polana’ produziu, apenas, 163 frutos planta<sup>-1</sup>, enquanto as demais, uma média próxima a 300 frutos, o que representou uma massa, de aproximadamente, 600 g planta<sup>-1</sup>, não diferindo, estatisticamente, entre elas (Tabela 2). Além do mais, a massa fresca do fruto, registrada em todas as cultivares de *Rubus idaeus*, foi baixa, não atingindo as 4 g que Gonçalves et al. (2011) apontam como ideal para essas framboesas. Acredita-se que a menor massa registrada possa estar atrelada à maturidade das plantas, uma vez que foi o primeiro ciclo produtivo das mesmas.

Em consequência, a produtividade das plantas de ‘Heritage’, ‘Autumn Bliss’ e ‘Batum’, produtoras de frutos de coloração vermelha, e ‘Golden Bliss’, que produz frutos de coloração amarela, praticamente foi a mesma, em média 4.000 Kg ha<sup>-1</sup>, não diferindo entre si na análise estatística. O mesmo não ocorreu

para a cultivar ‘Polana’, que resultou na menor produtividade de frutos (Tabela 2).

Segundo Parra-Quezada, Guerrero-Prieto e Arreola-Avila (2007), a framboeseira vermelha ‘Autumn Bliss’, cultivada em regiões de clima frio, pode chegar a produzir 7,39 t ha<sup>-1</sup>, produtividade superior em comparação aos resultados alcançados em Lavras, região sul de Minas Gerais. Porém, uma possível explicação para este fato é a avaliação ter ocorrido no primeiro ciclo produtivo das framboeseiras. É esperado que a produção dobre, no segundo ciclo produtivo.

Por outro lado, os resultados atingidos pela framboeseira negra (*Rubus niveus*) foram mais animadores. Sendo o primeiro ciclo produtivo, o número de frutos, por planta, já foi de 859, com uma massa média de 2,08 g cada um, o que propiciou a produção de 890,69 g planta<sup>-1</sup> e produtividade estimada de 5.938,23 Kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). É esperado que, no segundo ciclo produtivo, as plantas produzam mais que o dobro de frutos, resultando em uma produção bem maior, em relação ao primeiro ciclo, quem sabe, até, aproximando as altas produtividades, registradas por Antunes et al. (2000) com a amoreira-preta, também pertencente ao gênero *Rubus*. Salienta-se que é o primeiro relato do desempenho produtivo dessa espécie no Brasil.

A produção, alcançada nas plantas de ‘Boysenberry’, foi a segunda menor, dentre todas as cultivares estudadas, superando, apenas, a cultivar ‘Polana’, que obteve o menor índice. Registrou-se uma produção de, apenas, 75,57 frutos planta<sup>-1</sup>, mas, devido à elevada massa de seus frutos (5,31 g), foi atingida a produtividade, estimada, de 2.762,93 Kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Acredita-se, também, que essa produtividade possa aumentar, em anos posteriores.

Tabela 2 Número médio de frutos, massa fresca média, produção e produtividade estimada do ciclo produtivo 2010/11 de plantas de cultivares de framboeseiras, em área tropical de altitude, com inverno ameno. Lavras – MG, UFLA, 2012.

Cultivares	Nº frutos	Massa fresca (g)	Produção por planta (g)	Produtividade estimada (Kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>(2)</sup>
Framboesa Negra	859,13 a	2,08 c	890,69 a	5.938,23 a
Boysenberry	75,57 d	5,31 a	414,42 c	2.762,93 c
Heritage	290,20 b	2,57 b	574,23 b	3.828,39 b
Autumn Bliss	312,88 b	2,71 b	617,06 b	4.113,93 b
Batum	287,00 b	2,83 b	594,83 b	3.965,73 b
Polana	163,25 c	2,20 c	312,33 d	2.082,30 d
Golden Bliss	316,77 b	2,10 c	580,88 b	3.872,73 b
C.V. (%)	12,64	5,48	15,22	15,22

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

<sup>(2)</sup> Cálculo, considerando espaçamento 3,0 m x 0,5 m, com a densidade de 6.667 plantas ha<sup>-1</sup>.

Quanto às dimensões dos frutos, o ‘Boysenberry’ registrou o maior comprimento e diâmetro (Tabela 3), motivo esse que ocasionou a produção de frutos de maiores massas (Tabela 2). Por outro lado, a framboeseira negra produziu frutos de menores dimensões, o que era esperado, já que o excesso de frutos, produzidos por planta, possivelmente, resultou na redução da massa unitária (Tabela 2). Acredita-se que a produção de frutos de maiores dimensões, no caso do ‘Boysenberry’, e frutos de menores dimensões, nas framboeseiras negras, possa estar relacionado às características intrínsecas da espécie ou dos progenitores, no caso do ‘Boysenberry’. Já as demais framboeseiras, da espécie *Rubus idaeus*, produziram frutos com dimensões similares, à exceção da ‘Polana’ e ‘Golden Bliss’, onde seus frutos apresentaram diâmetro reduzido, em relação as demais cultivares. Nesse caso, acredita-se que é um atributo da cultivar e não do excesso de frutos na planta, já que a ‘Polana’ foi a cultivar que produziu menor quantidade de frutos (Tabela 2).

Para as características químicas, os frutos da framboeseira negra registraram a menor acidez e a maior quantidade de sólidos solúveis, o que resultou no melhor equilíbrio na relação sólidos solúveis e acidez (Tabela 3). Esses resultados concordam com Maro (2011), que verificou que frutos dessa espécie são menos ácidos e com maiores quantidades de sólidos solúveis.

Os resultados das propriedades químicas dos frutos do 'Boysenberry' foram similares aos frutos da amoreira-preta, onde Antunes, Gonçalves e Trevisan (2010) encontraram frutos com 8,9 °Brix com a cultivar Caingangue.

Tabela 3 Comprimento, diâmetro, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (SST, expresso em °Brix) e relação SST/acidez em frutos oriundos do ciclo produtivo 2010/11 de plantas de cultivares de framboeseiras, em área tropical de altitude, com inverno ameno. Lavras – MG, UFLA, 2012.

Cultivares	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Acidez	SST (°Brix)	Relação SST/Acidez
Framboesa Negra	12,25 c	15,76 b	0,97 d	11,62 a	11,97 a
Boysenberry	24,87 a	21,79 a	1,05 c	7,87 b	7,49 b
Heritage	17,15 b	20,39 a	1,56 b	7,17 c	4,59 c
Autumn Bliss	17,37 b	20,03 a	1,21 c	6,72 c	5,55 c
Batum	18,69 b	20,52 a	1,23 c	7,15 c	5,81 c
Polana	18,73 b	18,18 b	1,88 b	7,12 c	3,79 d
Golden Bliss	15,88 b	17,63 b	1,18 c	7,30 c	6,18 c
C.V. (%)	10,93	8,39	8,45	4,46	9,17

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

#### 4 CONCLUSÃO

É possível produzir framboesas, em regiões de clima tropical de altitude, com inverno ameno.

O ciclo produtivo das framboeseiras é superior a 220 dias, com colheitas de julho a maio.

A framboeseira negra é a mais precoce e a mais produtiva.

O 'Boysenberry' apresenta colheita concentrada em novembro e dezembro.

As framboeseiras vermelhas 'Batum', 'Autumn Bliss' e 'Heritage' e a amarela 'Golden Bliss' apresentam alta produtividade.

Os frutos da framboeseira negra apresentam o melhor equilíbrio entre os sólidos solúveis e a acidez.

O 'Boysenberry' produz o menor número de frutos, porém esses frutos apresentam as maiores dimensões e a maior massa fresca.

## REFERÊNCIAS

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

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

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Phenology and production of blackberry cultivars in agroecological system. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1929-1933, set. 2010.

BARBOSA, W. et al. Advances in low-chilling peach breeding at Instituto Agrônômico, São Paulo State, Brazil. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 872, n. 1, p. 147-150, Jan. 2010.

BEEKWILDER, J. et al. Antioxidants in raspberry: on-line analysis links antioxidant activity to a diversity of individual metabolites. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, n. 9, p. 3313-3320, Mar. 2005.

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

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

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

GONÇALVES, E. D. et al. **Implantação, cultivo e pós-colheita de framboesa no Sul de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5 p. (Circular Técnica, 145).

HALL, H. K.; LANGFORD, G. The 'Boysenberry': development of the cultivar and industries in California, Oregon and New Zealand. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 777, n. 1, p. 103-108, Jan. 2008.

JIN, C. et al. Ethnobotanical studies on wild edible fruits in southern yunnan: folk names, nutritional value and uses. **Economic Botany**, Bronx, v. 53, n. 1, p. 2-14, 2008.

MARO, L. A. C. **Fenologia das plantas, qualidade pós-colheita e conservação de framboesas**. 2011. 137 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

MCGHIE, T. K.; ROWAN, D. R.; EDWARDS, P. J. Structural identification of two major anthocyanin components of 'Boysenberry' by NMR spectroscopy. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, n. 23, p. 8756-8761, Dec. 2006.

MOYER, R. et al. Antioxidant compounds in diverse *Ribes* and *Rubus* germplasm. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 585, n. 3, p. 501-505, June 2002.

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

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

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

RASEIRA, M. C. B. et al. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2004. 22 p. (Documentos, 120).

SWAIN, P. A. W.; DARNELL, R. L. Production systems influence source limitations to growth in 'Sharpblue' southern highbush blueberry. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 127, n. 3, p. 409-414, 2002.

VILLA, F. et al. Propagation of blackberry using of woody cutting. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 829-834, jul./ago. 2003.

WANG, S. Y.; LIN, H. S. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, Washington, v. 48, n. 2, p. 140-146, Jan. 2000.