

QUALIDADE DE FRAMBOESAS SEM COBERTURA OU COBERTAS SOBRE O DOSSEL E EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS¹

PAULA NOGUEIRA CURI², RAFAEL PIO², PEDRO HENRIQUE ABREU MOURA³, LUIZ CARLOS OLIVEIRA LIMA⁴, MATTEUS HEBERTH RIBEIRO DO VALLE⁵

RESUMO – A framboesa é uma pequena fruta de grande importância econômica, que contém numerosos compostos fenólicos, com potenciais benéficos à saúde; porém, quando cultivada em regiões subtropicais, possui problemas com podridões pós-colheita. O objetivo do presente trabalho foi determinar a qualidade de framboesas cultivadas sem cobertura ou com o dossel coberto com cobertura plástica e em diferentes espaçamentos (3 x 0,50 m e 3 x 0,25 m). Foram avaliadas: a coloração dos frutos, a quantidade de antocianinas, vitamina C, cinzas, umidade, sólidos solúveis totais, açúcares, acidez, firmeza, incidência de ferrugem nos frutos e a composição mineral (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, manganês, zinco e ferro). Ao final, observou-se que cultivo com espaçamento 3 x 0,25 m e cobertas com cobertura plástica aumentou a qualidade das framboesas.

Termos para Indexação: *Rubus idaeus* L., *Pucciniastrum americanum* (Farl.) Arth., qualidade de frutos.

QUALITY RASPBERRIES WITH AND WITHOUT PLASTIC COVERING OVER THE CANOPY IN DIFFERENT SPACING

ABSTRACT – Raspberry is an economically important berry crop; its fruit contains numerous phenolic compounds with potential health benefits. But when grown in subtropical regions has problems with post-harvest decay. The objective of this study was to verify quality raspberries with and without plastic covering over the canopy in different spacing (3 x 0.50 m e 3 x 0.25 m). Were evaluated: assessed the color of the fruit, the amount of anthocyanins, Vitamin C, ash, moisture, soluble solids, sugars, acidity, firmness, rust incidence in fruits and mineral composition (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulfur, boron, copper, manganese, zinc and iron). At the end it was observed that plants on 3 x 0.25 m spacing and with plastic covering over the canopy increase the quality of raspberries.

Index Terms: *Rubus idaeus* L., *Pucciniastrum americanum* (Farl.) Arth., fruits quality.

INTRODUÇÃO

As frutas do gênero *Rubus* são muito apreciadas por sua coloração, sabor, aroma e textura e, mais recentemente, têm sido valorizadas também pelos benefícios proporcionados à saúde, decorrentes dos elevados teores de antioxidantes, vitaminas, minerais, fibras, ácido fólico, entre outros (GUEDES et al., 2013). As framboesas (*Rubus idaeus* L.) destacam-se por sua coloração e seu sabor; entretanto, quando destinadas ao comércio de frutas frescas, são altamente perecíveis e apresentam alterações poucas horas após a colheita (ANTONIOLLI et al., 2011).

Atualmente, o interesse pelo cultivo de framboesas tem crescido no Brasil, principalmente em regiões subtropicais, como no sul de Minas, na Serra da Mantiqueira e em alguns locais dos Estados de São Paulo e do Paraná (MARO et al., 2012; SILVA et al., 2012). Quando cultivada em regiões subtropicais, as framboesas apresentam aumento da quantidade de β-caroteno e na atividade antioxidante (MARO et al., 2013).

Moura et al. (2012) verificaram que as framboeseiras possuem elevado potencial produtivo em regiões subtropicais, principalmente a cultivar Batum. Segundo Maro et al. (2012), as plantas

¹(Trabalho 234-13). Recebido em: 03-07-2013. Aceito para publicação em: 02-10-2013.

²Eng. Agr., M.Sc., Discente do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Agricultura, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. E-mails: paulanogueiracuri@yahoo.com.br; pedrohmoura@yahoo.com.br

³Eng. Agr., D.Sc., Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Agricultura, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq. E-mail: rafaelpio@dag.ufla.br

⁴Eng. Agr., D.Sc., Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Ciência dos Alimentos, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq. E-mail: lcolima@dca.ufla.br

⁵Graduando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Agricultura, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. E-mail: matheus_hrv@hotmail.com

permanecem em produção entre os meses de novembro e maio, diferentemente do que ocorre em regiões mais frias, onde se têm dois períodos de colheita bem definidos: um em pleno verão e outro no início do outono. Isso porque há dois surtos de crescimento de hastes produtivas durante o ciclo. Assim, acredita-se que haveria incremento da produtividade dos pomares no caso do aumento da densidade de plantas, via redução do espaçamento.

Um dos problemas acarretados no cultivo de framboeseiras em regiões subtropicais são os danos ocasionados pela incidência da ferrugem [*Pucciniastrum americanum* (Farl.) Arth.], que incide diretamente sobre os frutos e causa a desfolha precoce das plantas, o que prejudica o desempenho produtivo destas. Segundo Antonioli et al. (2011), essa doença é a principal causa da menor conservação pós-colheita dos frutos e da redução da qualidade.

Uma opção seria a adoção da cobertura plástica sobre o dossel das framboeseiras, igualmente ao adotado em vinhedos, que possui como objetivo conter os efeitos do excesso de precipitação, especialmente durante a maturação, para obter frutos de melhor qualidade (COMIRAN et al., 2012), além de evitar os efeitos danosos do granizo e o excesso de ventos (HERNANDES et al., 2013). Segundo Pedro Jr. et al. (2011), a utilização da cobertura plástica, apesar de possuir como principal desvantagem o custo de instalação, pode ser compensada pelo menor uso de fungicidas para controle de doenças fúngicas e possibilidade de colheita de frutos de melhor qualidade, com redução significativa da incidência de doenças.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a qualidade dos frutos da framboeseira 'Batum' com e sem cobertura e em diferentes espaçamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Setor de fruticultura do Departamento de Agricultura (DAG), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras-MG, no período de dezembro de 2012 a janeiro de 2013. O referido município está situado a 21°14'06" S e 45°00'00" W, a uma altitude média de 918 metros. O clima da região é do tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico), segundo a classificação de Köppen. Foi efetuada uma avaliação da precipitação e da temperatura na área experimental durante o período da pesquisa (Figuras 1A e 1B).

Mudas da cultivar de framboeseira Batum, produtora de frutos de coloração vermelha, foram

produzidas segundo a metodologia de Silva et al. (2012). Foram transplantadas a campo, distribuídas em dois espaçamentos, 3 m entre linhas x 0,50 entre plantas e 3 m entre linhas x 0,25 entre plantas, em janeiro de 2012, em quatro linhas de plantio, sendo duas em cada espaçamento, contendo 60 plantas cada linha de plantio. Por ocasião do plantio, foram aplicados três litros de compostagem, 200 g de calcário e 100 g de superfosfato simples por metro linear na linha de plantio. As plantas foram conduzidas em palanques constituídos por dois mourões de eucalipto, a uma altura de 1,5 m do solo e espaçados a 60 cm, com arames lisos paralelos, localizados a 60 cm e 120 cm do solo.

Das duas linhas de plantio em cada espaçamento, uma linha permaneceu sem a cobertura plástica sobre o dossel. Já na outra linha de plantio, as plantas foram cobertas sobre o dossel, por plástico leitoso de 150 µm de espessura. A cobertura plástica foi instalada sobre fios metálicos e arcos de ferro galvanizado com 143 cm de largura, dispostos no dossel das framboeseiras a cada 2,5 m, os quais, por sua vez, foram fixados sobre a estrutura de postes de eucalipto, a qual propiciou sustentação e forma ao sistema de condução. O ponto mais alto da cobertura plástica ficou a uma distância de 70 cm em relação à extremidade das hastes das framboeseiras, e o mais baixo, a uma distância de 40 cm. A radiação fotossinteticamente ativa (RFA, 400-700 nm) foi medida em duas etapas: no final da primavera (15 de novembro) e no dia da coleta dos frutos para as análises (15 de janeiro - verão), através de sensores providos de cinco células fotovoltaicas, nas seguintes posições: entre a cobertura e o dossel em plantas que permaneceram cobertas e acima das plantas que não foram cobertas (Figura 2). Os sensores foram conectados a *dataloggers* Campbell CR21X com leituras a cada 30 s e médias armazenadas a cada 30 min.

Durante a condução das plantas, os tratos culturais foram realizados segundo as recomendações de Moura et al. (2012). Todas as plantas foram irrigadas por gotejadores espaçados a cada 30 cm, com vazão de 1,7 litro por hora a cada gotejador, por um período de quatro horas durante o dia, ao longo de todo o período de vegetação das plantas (agosto de 2012 a maio de 2013).

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2, sendo o primeiro fator os diferentes espaçamentos entre plantas (0,50 e 0,25 m) e, o segundo fator, o uso ou não da cobertura sobre o dossel das plantas, com seis blocos e 10 plantas por parcela. Para a realização das análises, foram colhidas 20 framboesas por bloco.

Após a colheita, as framboesas foram cuidadosamente levadas em bandejas de polietileno teraftalato transparente, acondicionadas em caixa de isopor com gelo, para o Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Ciências dos Alimentos da UFLA, onde se procedeu à seleção quanto à uniformidade de cor e ausência de injúrias mecânicas ou fisiológicas. No dia da colheita, os frutos frescos foram submetidos às seguintes análises: acidez total titulável (trituração em politron, com cinco gramas de framboesas transferidas para erlenmeyers, completando-se o volume para 50 mL com água destilada, adicionada de três gotas de indicador fenolftaleína a 1%, sob agitação, com solução de NaOH 0,01 N, padronizada com biftalato de potássio e resultados expressos em porcentagem - mg de ácido cítrico por 100 g de framboesa), sólidos solúveis totais (amostra triturada em politron e realizadas as leituras por amostra com o auxílio de um refratômetro digital, com leitura expressa em °Brix), vitamina C (conteúdo de ácido ascórbico determinado pelo método colorimétrico), açúcares totais, glicose, umidade, cinzas e antocianina, além da firmeza dos frutos, coloração, incidência de ferrugem, contando os frutos com sintomas da doença e dividindo pelo total de frutos da amostra.

O restante das amostras foi submetido ao processo de liofilização em Liofilizador Labconco Freeze Dry System/Freezone 4,5 até massa constante. Todas as amostras foram liofilizadas durante três dias, tempo suficiente para que as massas das amostras se tornassem constantes. Após a liofilização, as amostras foram moídas em moinho refrigerado, sob rotação de 22.500 rpm, temperatura de 4 °C, sendo, em seguida, armazenadas em recipiente de vidro hermeticamente fechado e protegido da luz, à temperatura ambiente, para as posteriores análises da composição mineral. O nitrogênio foi determinado pelo método semimicro-Kjeldahl, fósforo e boro por métodos colorimétricos, enxofre por turbidimetria, potássio por fotometria de chama e emissão, e, pelo método de espectrofotometria de absorção atômica, foram determinados o cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco.

Os dados foram submetidos à análise de variância; e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à coloração das framboesas, a adoção da cobertura plástica propiciou a produção de frutos com maior brilho, porém sem afetar a intensidade (croma) e o °hue, quando comparados aos frutos

produzidos em plantas descobertas (Tabela 1). O inverso foi registrado em plantas dispostas nos dois espaçamentos. Framboesas produzidas no espaçamento 3 x 0,25 m apresentaram menor croma e °hue, mas não diferiram quanto à intensidade de cor dos frutos produzidas em plantas no espaçamento 3 x 0,50 m. Possivelmente, o adensamento das plantas tenha influenciado na redução da intensidade e na tonalidade dos frutos devido ao autoenfolhamento das framboeseiras.

Não houve diferença na quantidade de antocianinas, na acidez e na firmeza das framboesas produzidas nos dois espaçamentos (Tabela 1), porém as framboesas oriundas do plantio mais adensado registraram maior quantidade de vitamina C (76,3 mg/100g), sendo 18,19 mg a mais quando comparadas aos resultados obtidos por Maro et al. (2013), em plantas dispostas no espaçamento 3 x 0,50 m, que registraram 58,11 mg/100g de vitamina C.

A quantidade de antocianinas nas framboesas oriundas de plantas sob cobertura plástica foi maior, quando comparada às plantas descobertas (Tabela 1). Como o aumento da quantidade de antocianinas é influenciado sob condições de estresse (ARAÚJO; DEMINICIS et al., 2009), acredita-se que a cobertura plástica, por registrar menor radiação (Figura 2), tenha influenciado no aumento da síntese de antocianinas nas framboesas. Por outro lado, as frutas apresentaram menor firmeza, apesar da pouca diferença quando comparadas às framboesas oriundas de plantas sem cobertura. Também se verificou que não houve diferença entre a acidez dos frutos produzidos em plantas descobertas e cobertas, contradizendo os resultados obtidos por Yamamoto et al. (2011), que verificaram que as bagas das uvas colhidas em plantas sob cobertura plástica são sensivelmente mais ácidas, em comparação às bagas das uvas colhidas em plantas sem cobertura.

A análise estatística revelou interação na quantidade de sólidos solúveis totais, nos teores de açúcares, cinzas e umidade, e ainda na incidência de ferrugem (Tabela 2). As framboesas produzidas no espaçamento mais adensado (3 x 0,25 m) e sob cobertura plástica apresentaram maior quantidade de sólidos solúveis totais (8,3 °Brix). Esse resultado é maior quando comparado ao obtido por Moura et al. (2012), que obtiveram 7,1 °Brix em frutos da framboeseira 'Batum' em espaçamento 3 x 0,5 m. Esses resultados concordam com Yamamoto et al. (2011) e Hernandez et al. (2013), que verificaram que as bagas das uvas colhidas em plantas sob cobertura plástica possuem maior quantidade de sólidos solúveis.

O mesmo ocorreu para a quantidade de açúcares totais (Tabela 2), apesar de não ter ocorrido diferença entre os frutos de framboesas produzidas sob cobertura e em espaçamento 3 x 0,25 m e

descobertas em espaçamento 3 x 0,50 m. Somente os frutos oriundos de plantas cobertas em espaçamento 3 x 0,50 m apresentaram menor quantidade de glicose. No entanto, os frutos de plantas descobertas em espaçamento 3 x 0,25 m registraram menores quantidades de cinza.

Apesar da alta umidade registrada em framboesas cultivadas em espaçamento 3 x 0,25 m e sob cobertura plástica, houve sensível redução da incidência de ferrugem (30%), quando comparadas às frutas de plantas descobertas, que apresentaram mais de 90% de incidência de ferrugem nos frutos, independentemente do espaçamento (Tabela 2). Nota-se pelas Figuras 1A e 1B que não houve praticamente diferenças entre as temperaturas, mas, sim, menor umidade relativa do ar sobre o dossel das framboesiras cultivadas sob cobertura plástica. Acredita-se que a menor umidade relativa do ar e a proteção oferecida pelo plástico quanto à precipitação possam ter influenciado na redução da incidência de ferrugem. Esses resultados são fundamentais quanto à conservação das framboesas em pós-colheita e na melhoria da qualidade dos frutos, já que a ferrugem é a principal doença que incide sobre as framboesiras no Brasil (ANTONIOLLI et al., 2011). Segundo

Moura et al. (2012), a alta incidência de ferrugem nos frutos propiciou a redução do desempenho produtivo das framboesiras cultivadas em regiões subtropicais.

Para a composição mineral, não houve diferença entre os teores de potássio e cobre entre os tratamentos. Framboesas produzidas em plantas descobertas apresentaram maiores quantidades de boro, zinco e ferro, mas menores teores de manganês (Tabela 3). Apenas houve diferença entre os teores de ferro e manganês em framboesas produzidas em espaçamentos diferenciados, com maiores teores de ferro, em plantas menos adensadas, e maiores teores de manganês, em plantas mais adensadas.

A análise estatística revelou interação entre os fatores com os demais nutrientes (Tabela 4). Apesar dos menores teores de cálcio, magnésio e enxofre nas framboesas produzidas no espaçamento mais adensado (3 x 0,25 m) e sob cobertura plástica, as diferenças são sensivelmente menores entre os teores de nitrogênio e fósforo. No geral, esses resultados concordam com Maro et al. (2013), que ressaltaram que as framboesas são boas fontes de nitrogênio, potássio, ferro, zinco e manganês, principalmente no caso da cultivar Batum.

TABELA 1- Luminosidade (L*), croma, ângulo hue (°hue), vitamina C, antocianina, acidez e firmeza em frutos da framboeseira 'Batum', cobertas ou não sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. UFLA, Lavras-MG, 2013.

Tratamentos	L*	Croma	°hue	Vit. C (mg/100g)	Antocianina (mg/L)	Acidez (%)	Firmeza (N)
Cobertura sobre o dossel das plantas							
Sem	31,8 b	16,3 a	14,1 a	62,6 a	628,0 b	1,2 a	0,5 a
Com	33,1 a	16,1 a	17,3 a	61,0 a	688,5 a	0,9 a	0,4 b
Espaçamento							
3 x 0,25 m	32,2 a	15,4 b	14,0 b	76,3 a	639,2 a	0,8 a	0,4 a
3 x 0,50 m	32,7 a	17,0 a	17,7 a	45,9 b	681,7 a	1,2 a	0,4 a
CV (%)	2,33	6,15	18,80	23,89	9,83	29,36	20,12

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 2- Sólidos solúveis totais, açúcares totais, glicose, cinzas, umidade e incidência de ferrugem em frutos da framboeseira 'Batum', cobertas ou não sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. UFLA, Lavras-MG, 2013.

Espaçamento	Cobertura sobre o dossel das plantas							
	Sem*		Com		Sem		Com	
	Sólidos solúveis totais (°Brix)		Açúcares totais (mg/L)		Glicose (mg/L)			
3 x 0,25 m	6,8 Ba	8,3 Aa	1,1 Ab	1,1 Aa	1,9 Aa	2,3 Aa		
3 x 0,50 m	7,0 Ba	7,6 Ab	1,4 Aa	1,0 Ba	2,0 Aa	1,6 Ab		
CV (%)	3,35		11,87		22,41			
	Cinzas (%)		Umidade (%)		Ferrugem (%)			
3 x 0,25 m	2,9 Bb	3,3 Aa	89,4 Aa	88,7 Aa	93,3 Aa	63,3 Bb		
3 x 0,50 m	3,6 Aa	3,3 Aa	84,0 Bb	89,3 Aa	90,6 Aa	76,0 Ba		
CV (%)	9,88		3,57		5,18			

* Médias seguidas pela mesma letra, em maiúsculo na linha e em minúsculo na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 3-Teores de macro e micronutrientes: potássio (K), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), zinco (Zn) e ferro (Fe) em frutos da framboeseira 'Batum', cobertas ou não sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. UFLA, Lavras-MG, 2013.

Tratamentos	K*	B	Cu	Mn	Zn	Fe
	-- mg/100g ---		-----mg/kg-----			
Cobertura sobre o dossel das plantas						
Sem	122,0 a	17,6 a	5,2 a	7,3 b	35,8 a	45,2 a
Com	120,1 a	12,6 b	5,3 a	8,1 a	30,1 b	32,3 b
Espaçamento						
3 x 0,25 m	125,0 a	16,1 a	5,3 a	8,3 a	32,7 a	32,1 b
3 x 0,50 m	116,2 a	13,8 a	5,2 a	7,1 b	33,0 a	45,3 a
CV (%)	10,83	20,99	16,62	7,48	7,81	32,78

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4-Teores de macro e micronutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) em frutos da framboeseira 'Batum', cobertas ou não sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. UFLA, Lavras-MG, 2013.

Espaçamento	Cobertura sobre o dossel das plantas									
	N		P		Ca		Mg		S	
	----- mg/100g -----									
	Sem*	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
3 x 0,25 m	161,5 Aa	140,1 Bb	23,1 Ab	21,2 Ba	8,8 Aa	3,5 Bb	15,0 Aa	13,0 Bb	5,0 Aa	3,1 Ba
3 x 0,50 m	153,3 Ab	149,4 Aa	24,1 Aa	21,2 Ba	7,9 Aa	6,4 Aa	15,0 Aa	14,1 Aa	4,1 Ab	5,2 Aa
CV (%)	3,56		3,08		19,9		3,62		26,75	

*Médias seguidas pela mesma letra, em maiúsculo na linha e em minúsculo na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

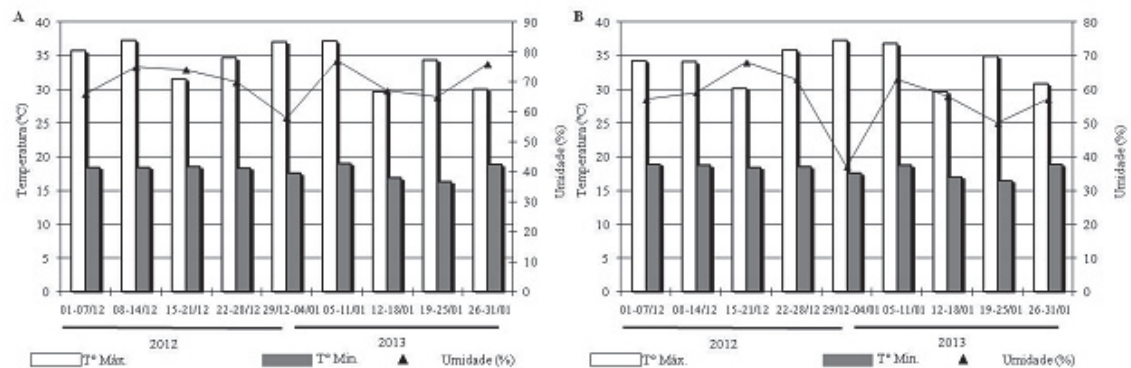


FIGURA 1-Temperaturas máximas, mínimas e umidade entre os meses de dezembro de 2012 e janeiro de 2013, em framboeseira 'Batum' sem coberturas (A) ou cobertas (B) sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. UFLA, Lavras-MG, 2013.

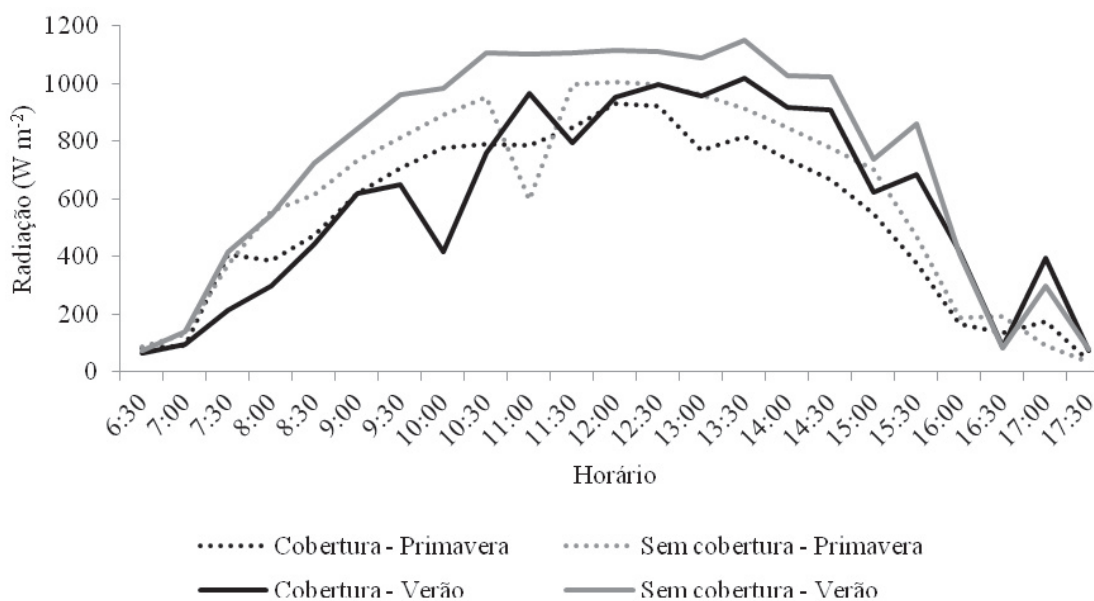


FIGURA 2- Quantificação da radiação, em framboeiras ‘Batum’ sem coberturas ou cobertas sobre o dossel, coletadas durante o dia, em duas diferentes épocas (primavera e verão). UFLA, Lavras-MG, 2013.

CONCLUSÕES

Plantas dispostas no menor espaçamento (3 x 0,25 m), com o uso da cobertura plástica sobre o seu dossel, produziram framboesas de maior qualidade. Houve aumento na quantidade de açúcares e nos teores de cinzas, umidade e manganês, com sensível redução da incidência de ferrugem nos frutos (30%).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, CNPq e à FAPEMIG pelo suporte financeiro no desenvolvimento do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L.R.; SILVA, G.A. da; ALVES, S.A.M.; MORO, L. Controle alternativo de podridões pós-colheita de framboesas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.9, p.979-984, 2011.

ARAÚJO, S.A.C.; DEMINICIS, B.B. Fotoinibição da fotossíntese. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.7, n.4, p.463-472, 2009.

COMIRAN, F.; BERGAMASCHI, H.; HECKLER, B.M.M.; SANTOS, H.P.; ALBA, D.; SARETTA, E. Microclima e produção de videiras ‘Niágara Rosada’ em cultivo orgânico sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.152-159, 2012.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1.039-1.042, 2011.

GUEDES, M.N.S.; ABREU, C.M.P.; MARO, L.A.C.; PIO, R.; ABREU, J.R.; OLIVEIRA, J.O. Chemical characterization and mineral levels in the fruits of blackberry cultivars grown in a tropical climate at an elevation. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.35, n.2, p.191-196, 2013.

HERNANDES, J.L.; PEDRO JUNIOR, M.J.; BLAIN, G.C.; ROLIM, G.S. Comportamento produtivo da videira ‘Niágara Rosada’ em diferentes sistemas de condução, com e sem cobertura plástica, durante as safras de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.123-130, 2013.

- MARO, L.A.C.; PIO, R.; GUEDES, M.N.S.; ABREU, C.M.P.; CURI, P.N. Bioactive compounds, antioxidant activity and mineral composition of fruits of raspberry cultivars grown in subtropical areas in Brazil. **Fruits**, Paris, v.68, n.3, p.209-217, 2013.
- MARO, L.A.C.; PIO, R.; SILVA, T.C.; PATTO, L.S. Ciclo de produção de cultivares de framboesiras (*Rubus idaeus*) submetidas à poda drástica nas condições do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.435-441, 2012.
- MOURA, P.H.A.; CAMPAGNOLO, M.A.; PIO, R.; CURI, P.N.; ASSIS, C.N.; SILVA, T.C. Fenologia e produção de cultivares de framboesiras em regiões subtropicais no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.12, p.1.714-1.721, 2012.
- PEDRO JR., M.J.; HERNANDES, J.L.; ROLIM, G.S. Sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada'. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.1, p.228-233, 2011.
- SILVA, K.N.; PIO, R.; TADEU, M.H.; ASSIS, C.N.; CURI, P.N.; MOURA, P.H.A.; PATTO, L.S. Produção de mudas de framboeseira-negra por diferentes métodos de propagação vegetativa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.3, p.418-422, 2012.
- YAMAMOTO, L.Y.; ASSIS, A.M.; MORAIS, H.; SOUZA, F.S.; MIOTTO, L.C.V.; SATO, A.J.; SOUZA, R.T.; ROBERTO, S.R. Evolução da maturação da uva 'BRS Clara' sob cultivo protegido durante a safra fora de época. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.4, p.825-831, 2011.