



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

PRODUÇÃO DE AMOREIRA PRETA SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS

BLACKBERRY YIELD ON DIFFERENT SPACING

Marina Costa Alves¹, Ester Schiavon Matoso², Edenara De Marco³, Francis Radael Tatto⁴, Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli⁵

Resumo

O interesse pelo consumo da amoreira-preta aumentou nos últimos anos, devido a esses frutos possuírem quantidades expressivas de compostos que podem auxiliar no combate a doenças degenerativas e também por ser uma das opções de cultivo agroecológico, devido principalmente à sua rusticidade e alto rendimento. O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o desempenho produtivo da cultura mantida sob diferentes espaçamentos, em um sistema de produção agroecológico. O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata da Embrapa Clima Temperado, no ano de 2012. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, arranjado no esquema bifatorial, onde mudas de duas cultivares (Tupy e Xavante) foram plantadas em três diferentes espaçamentos (0,25m, 0,50m e 1,0m). Foram realizadas colheitas no período compreendido entre 19 de novembro e 20 de dezembro de 2013 e nas oportunidades, mediram-se a massa fresca e o número de frutos, que posteriormente foram utilizados para avaliação da produção de frutos por época de colheita, produção de frutos total, número de frutos e massa média de frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Em caso de significância estatística, para o fator cultivar foi aplicado o teste t ($p \leq 0,05$) e para o fator espaçamento, análise de regressão. Em relação à produção total de frutos, a cultivar Tupy foi superior, assim como o espaçamento de 1,00m. Já na produção por época de colheita, a Tupy superou a Xavante em todas as épocas de colheita, com exceção da segunda, onde a maior produção foi apresentada pela Xavante e da quarta época, em que não houve diferença entre as cultivares e os espaçamentos. Para a variável número de frutos não houve diferença entre as cultivares, sendo o espaçamento de 1,00m superior aos demais. A massa média de frutos, por fim, foi superior também na cultivar Tupy e quando utilizado o espaçamento de 0,50m.

Palavras-chave: agroecologia; pequenas frutas; *Rubus* sp.

Abstract

Interest in the consumption of blackberry increased in recent years due to these fruits possess significant amounts of compounds that may help fight degenerative diseases and also for being one of agroecological farming options, mainly due to its hardiness and high yield. The present study aimed to evaluate the productive performance of the culture maintained on different spacing in an agro ecological production system. The Experiment was conducted at the Experimental Station of Embrapa Clima Temperado, in 2012. The experimental design was randomized blocks, with three replications, arranged in factorial scheme, where seedlings of two cultivars ('Tupy' and 'Xavante') were planted in

three different spacings (0.25m, 0.50m 1.00m). Harvests were accomplished in the period between November 19 and December 20, 2013 and opportunities, measured the fresh fruit mass and number of fruits, which were later used to evaluate the yield per harvest season, total fruit production, total number of fruits and fruit mass. The data have been submitted to analysis of variance. In case of statistical significance factor for cultivate fisher test was applied and for the spacing factor it was applied regression analysis. In relation to the total fruit yield, the cultivar Tupy was higher, as the spacing of 1.00m. Already in production for harvest season, Tupy surpassed the Xavante in all harvest times, except the second, where most production was presented by the Xavante and the fourth time that there was no difference between cultivars and spacings. For the variable number of fruits there was no difference between cultivars, and the spacing of 1.00m higher than the other. The average fruit mass was superior also in farming and when used Tupy spacing of 0.50m.

Keywords: agroecology; small fruits; *Rubus* sp.

INTRODUÇÃO

A agricultura é o resultado da co-evolução de sistemas naturais e sociais. Os sistemas de produção agrícola, além de processos ecológicos, envolvem também processos sociais. E assim, a agroecologia vai em busca de agroecossistemas sustentáveis, procurando estabelecer a base científica para uma agricultura que tenha como princípios básicos a menor dependência possível de insumos externos à unidade de produção agrícola e a conservação dos recursos naturais (AQUINO & ASSIS, 2007).

O cultivo de pequenas frutas, que compreende uma série de espécies entre as quais se destacam a amora-preta, a framboesa, o morango e o mirtilo, tem despertado a atenção e o interesse por parte de produtores, comerciantes e consumidores (PAGOT & HOFFMANN, 2003).

De um modo geral, o cultivo destas espécies se caracteriza pelo baixo custo de implantação, custo de produção acessível aos pequenos produtores, bom retorno econômico, boa adaptação às condições socioeconômicas e do ambiente local, possibilidade de cultivo no sistema orgânico e demanda maior do que a oferta (POLTRONIERI, 2003).

Sendo assim a amoreira-preta (*Rubus* sp.) é uma das opções de cultivo para o sistema de produção agroecológica, devido principalmente a sua rusticidade de cultivo e ao alto rendimento (ATTILIO, et al., 2009).

No Rio Grande do Sul foi observada uma produção média de 15.200kg ha⁻¹ com a cultivar de amoreira-preta 'Ébano' (RASEIRA et al., 2007) e 5.169kg ha⁻¹ com a cultivar 'Tupy' (ANTUNES et al., 2010).

A amoreira-preta faz parte de um grande grupo de plantas do gênero *Rubus*, pertencente à família Rosaceae (ANTUNES et al., 2002). O interesse pelo consumo da amora-preta aumentou nos últimos anos, devido a esses frutos possuírem quantidades expressivas de compostos fenólicos e carotenoides, que podem auxiliar no combate a doenças degenerativas (GUEDES et al., 2013; SOUZA et al., 2014; CURI et al., 2014).

Além desses compostos, podem-se destacar os pigmentos naturais, principalmente a antocianina, que confere uma coloração atraente no processamento desses frutos, especialmente para elaboração de produtos lácteos, geleias e doces em calda (GUEDES et al., 2014; MARO et al., 2014).

As características climáticas e exposição da planta e frutos à luz solar podem influenciar no crescimento e qualidade dos frutos de um pomar (RASEIRA et al., 2004). No entanto, para a amoreira o manejo adequado ainda é pouco conhecido. A melhoria da captação de radiação no interior das plantas pode ser conseguida por técnicas como poda e modificação do espaçamento de plantio. O espaçamento adequado depende do vigor das plantas e deve ser definido na implantação do pomar. Desta forma a escolha de um espaçamento de plantio pode afetar de forma direta a qualidade e também a quantidade de frutos, já que em altas densidades podem ocorrer restrição do desenvolvimento das plantas (FERREIRA, et. al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de amoreira-preta, produzida em um sistema de cultivo agroecológico com a utilização de diferentes espaçamentos entre plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental Cascata (EEC) da Embrapa Clima Temperado, localizada em Pelotas no Rio Grande do Sul, no qual foram plantadas mudas de amoreira-preta em sistema de cultivo agroecológico no ano de 2012. Para fins de experimento, as cultivares 'Tupy' e 'Xavante' foram distribuídas em camalhões cobertos com "mulching" vegetal e irrigados através de gotejamento na linha de plantio.

Antecedendo o plantio das mudas, foi realizada uma adubação orgânica de acordo com o resultado de análise de solo da área. O manejo de plantas daninhas foi feito através de capina manual e roçadeiras mecanizadas.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições, onde cada parcela foi representada por quatro plantas. Os fatores foram arrançados no esquema bifatorial (3x2), com o objetivo de testar três espaçamentos (0,25m; 0,50m e 1,00m) e duas cultivares (Tupy e Xavante), totalizando seis tratamentos.

Foram realizadas colheitas nos dias de 19/11, 26/11, 02/12, 06/12, 13/12 e 20/12 de 2013, onde foram medidos a massa e o número de frutos em cada uma delas. Ao término da colheita foram computados os dados de produção por época de colheita e Produção Total (PT), expressos em gramas (g), Número de Frutos por Parcela (NFP) e Massa Média de Frutos (MMF).

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, à homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos foi verificada graficamente. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e para algumas variáveis foi necessário ser feita a retirada de dados atípicos, devido ao alto coeficiente de variação. Em caso de significância estatística, para o fator cultivar foi aplicado o teste t ($p \leq 0,05$) e para o fator espaçamento, análise de regressão, ajustando-se os dados às equações polinomiais: linear ($Y = y_0 + ax$) e quadrática ($Y = y_0 + ax + bx^2$), conforme o ajuste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da produção de frutos por época de colheita, onde a cultivar Tupy superou a cultivar Xavante na primeira, terceira e sexta época de colheita, no espaçamento de 0,50m e o mesmo foi observado para a primeira e sexta época de colheita, no espaçamento de 1,00m.

Tabela 1. Produção total de frutos de amoras-pretas e por épocas de colheita, em gramas (g), em função de diferentes cultivares e espaçamentos utilizados. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Cultivar	Época de colheita	Espaçamento (m)			CV (%)	
		0,25	0,50	1,00		
Tupy	19/11/2013	56,67	b ^{1/}	250,00	a	14,4
Xavante		93,67	a	102,33	b	
Tupy	26/11/2013	238,67	a ^{1/}	561,67	b	16,5
Xavante		358,33	a	832,00	a	
Tupy	02/12/2013	1831,00	a ^{1/}	2927,00	a	14,4
Xavante		547,00	b	1279,33	b	
Tupy	06/12/2013	324,00	ns	447,00		22,6
Xavante		365,66		396,33		
Tupy	13/12/2013	276,00	a ^{1/}	298,00	a	34,7
Xavante		163,33	a	166,33	a	
Tupy	20/12/2013	54,00	a ^{1/}	139,33	a	23,2
Xavante		76,00	a	61,00	b	
Tupy	TOTAL	2780,33	a ^{1/}	4623,00	a	9,97
Xavante		1604,00	b	2837,33	b	

^{1/} Médias acompanhadas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$) comparando as cultivares por época de colheita em cada um dos espaçamentos utilizados.

^{ns} Médias não significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$).

A cultivar 'Xavante' superou a cultivar 'Tupy' na primeira época de colheita para o espaçamento de 0,25m, fato este que comprova a influência do genótipo no comportamento produtivo das cultivares.

A quarta época de colheita foi a única que não apresentou diferença entre as cultivares e os espaçamentos.

Em relação à Produção Total de Frutos, a cultivar Tupy apresentou valores superiores à Xavante nos espaçamentos 0,25 e 0,50m e não houve diferença estatística entre elas no espaçamento de 1,0m.

Isto ocorre, visto que esta é uma cultivar que se destaca pela sua ótima adaptação a diferentes regiões de cultivo, proporcionando alta produção em todas elas, prova disso é o fato da 'Xavante' ter produzido apenas 222,7 g planta⁻¹ em Marechal Cândido Rondon, oeste do estado do Paraná, local onde as temperaturas são mais elevadas no verão (CAMPAGNOLO & PIO, 2012).

O rendimento das amoreiras depende de alguns fatores, tais como cultivar, região de cultivo e método de colheita (STRIK & FINN, 2012).

Isso provavelmente está relacionado à genética, a qual influencia amplamente na adaptabilidade de um material e deve ser levada em consideração na escolha da cultivar a ser implantada em um pomar comercial (ANTUNES, 2002b).

Graficamente pode-se observar na Figura 1, que para a cultivar Tupy a produção de frutos foi superior no espaçamento de 0,50m nas colheitas realizadas

nos dias 19/11 e 02/12/2013, onde ocorreram acréscimos de 341,15 e 56,66%, em relação ao espaçamento de 0,25m e quando aumentou-se o espaçamento para 1,00m, houve decréscimo na produção de frutos. Já nas colheitas realizadas nos dias 26/11, 13/12 e 20/12/2013 a cultivar Tupy apresentou maior produção no espaçamento de 1,00m.

A cultivar Xavante, no entanto, apresentou melhor desempenho produtivo com a utilização do espaçamento de 1,00m em todas épocas de colheita, com exceção da última, realizada no dia 20/12/2013 na qual houve decréscimo na produção de frutos, conforme aumentava-se o espaçamento.

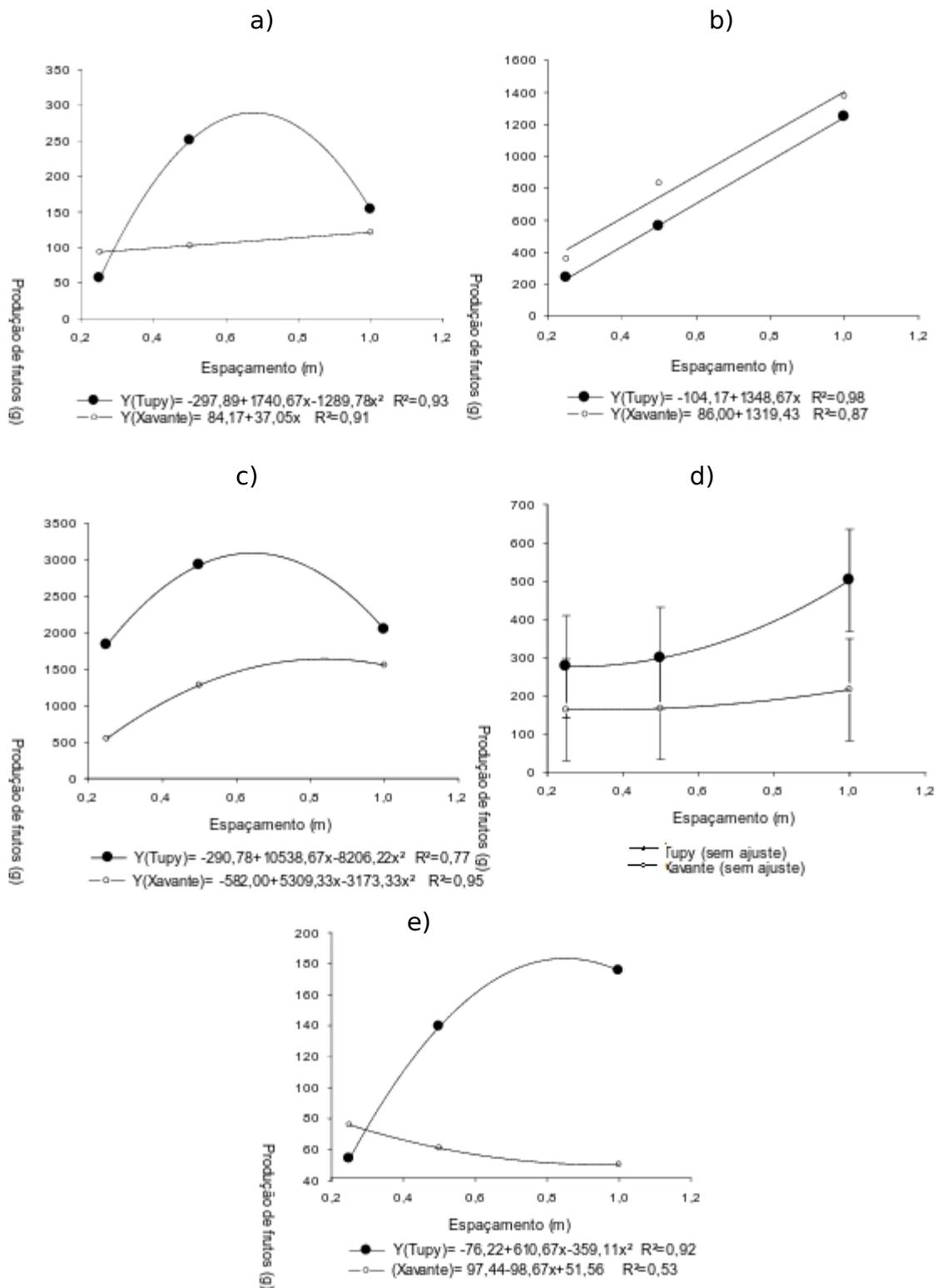


Figura 1. Produção de frutos de amora (g), nas colheitas feitas nos dias: a) 19/11/2013; b) 26/11/2013; c) 02/12/2013; d) 13/12/2013; e) 20/12/2013 em função das diferentes cultivares e espaçamentos utilizados. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2013.

Faz-se necessário ainda, ressaltar que, para a colheita realizada no dia 13/12/2013 não houve ajuste de reta na análise de regressão, em nenhuma das cultivares. O intervalo de confiança, que permite a visualização das diferenças

estatísticas, Figura 1 (d), e com isso, pode-se constatar que para a cultivar Tupy, houve acréscimo na produção de frutos, conforme o aumento no espaçamento.

Já a Xavante, nos espaçamentos de 0,25 e 0,50m não diferiu em produção, ocorrendo acréscimo apenas quando aumentou-se o espaçamento para 1,00m.

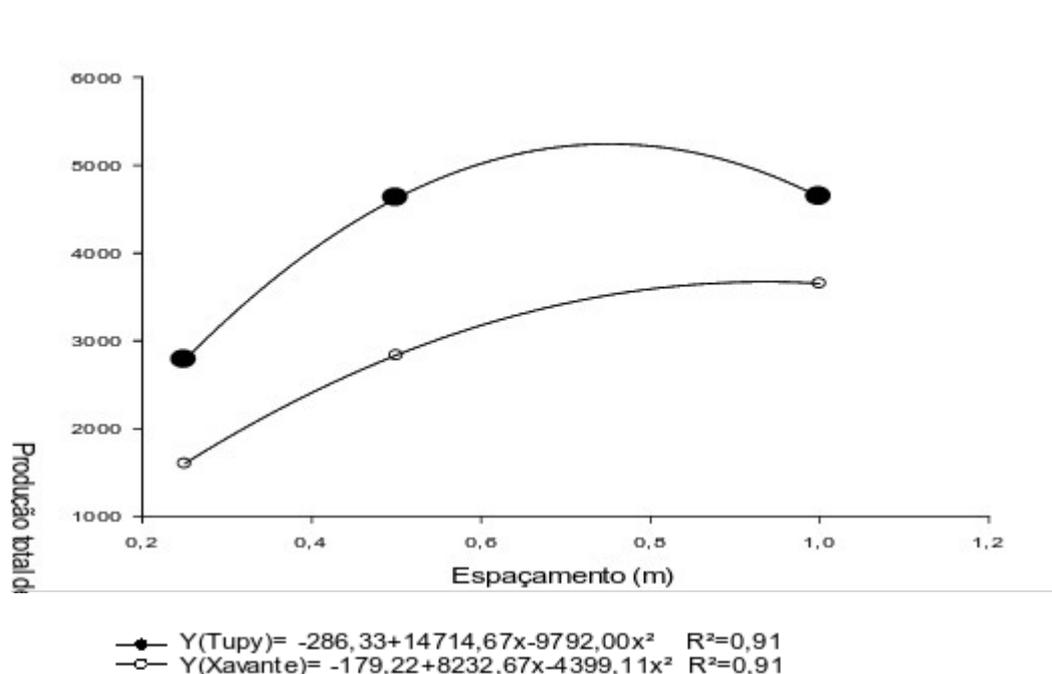


Figura 2. Produção Total de Frutos (PTF) de amora, em gramas (g), em função das diferentes cultivares e espaçamentos utilizados. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Comparando os espaçamentos (Figura 2) observou-se que plantas de amora da cultivar Tupy quando submetidos aos espaçamentos de 0,50 e 1,00m obtiveram acréscimos na produção total de frutos, respectivamente de 66,27 e 66,75%, quando comparados ao espaçamento inicial (0,25m).

Já na cultivar Xavante, ao proceder-se as mesmas comparações entre espaçamentos, os acréscimos na produção total de frutos foi de 76,89 e 127,83%.

Para a variável Número Total de Frutos não houve diferença significativa entre as cultivares, apenas entre os espaçamentos e ao compará-los (Figura 3) observou-se um acréscimo no número de frutos, conforme o aumento do mesmo de 0,25 para 0,50 e 1,00m. Esses acréscimos foram, respectivamente, de 34,58 e 103,74% na cultivar Tupy e 63,16 e 129,99% na Xavante.

A cultivar de amoreira-preta 'Tupy' destaca-se em maior produtividade e este desempenho foi semelhante ao encontrado por Antunes et al. (2010) os quais obtiveram valores de produtividade estimada de 5,16t ha⁻¹ também em Pelotas, RS.

Para esta mesma cultivar Campagnolo et al. (2011) encontraram valores de 5,39t ha⁻¹ em Santa Helena, PR. Já para plantas de amoreira-preta 'Xavante', conduzidas em sistema agroecológico em Guarapuava, PR, região que apresenta inverno rigoroso igualmente a Pelotas, RS, apresentaram uma produtividade de até 3,31t ha⁻¹ (BROETTO et al., 2009).

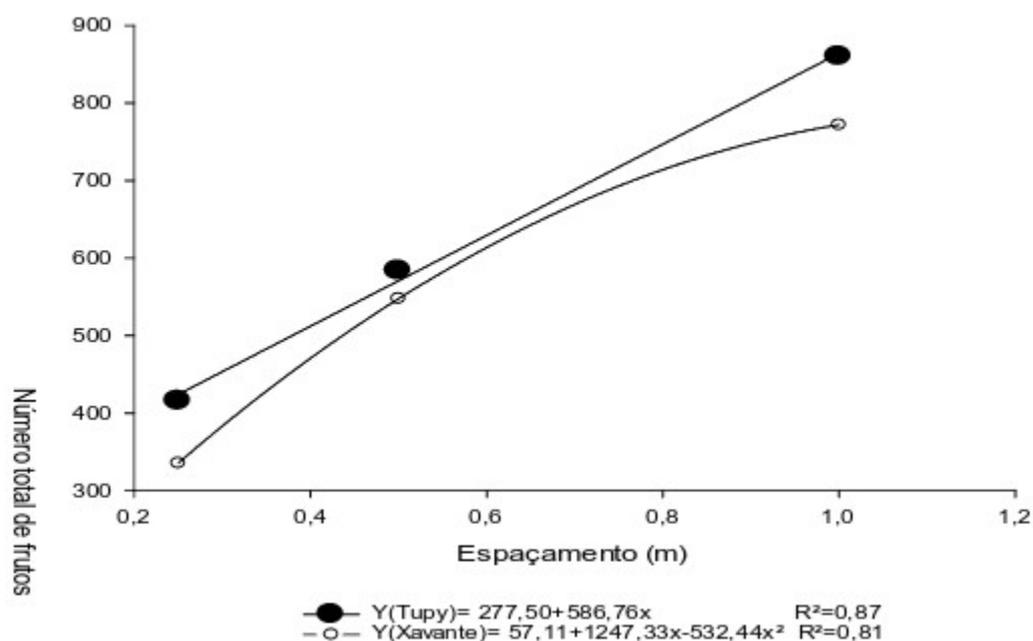


Figura 1. Número Total de Frutos (NTF) de amora, em gramas (g), em função das diferentes cultivares e espaçamentos utilizados. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Já para a variável Massa Média de Frutos (Tabela 3), a cultivar Tupy também foi superior à Xavante nos espaçamentos de 0,25 e 0,50m, onde pode-se observar, com o aumento do primeiro para o segundo espaçamento, um acréscimo de 18,71 e 8,78% na massa dos frutos.

Peruzzo et al. (1995) verificaram para a cultivar 'Tupy', também em clima temperado, massas médias inferiores a 5,6 g.

Tabela 2. Massa Média de Frutos (MMF) de amora, em gramas (g), em função das diferentes cultivares e espaçamentos utilizados. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Cultivar	Espaçamento (m)		
	0,25	0,50	1,00
Tupy	6,70 a ^{1/}	7,95 a	5,41 a
Xavante	4,78 b	5,20 b	4,81 a

CV (%)

6,39

^{1/} Médias acompanhadas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$) comparando as cultivares dentro de cada um dos espaçamentos utilizados.

Ressalta-se que a massa média de frutas é uma característica intrínseca da cultivar, podendo atingir, segundo RASEIRA & FRANSON (2012), de 8 a 10 g na 'Tupy' e próximo de 6 g na 'Xavante'.

Estudos com a cultivar Xavante relatam valores de massa fresca dos frutos entre 6,8 e 7,3 g, destacando-se por ser uma cultivar sem espinhos, na qual a facilidade de manejo é muito maior em relação às outras (CROGE, 2015).

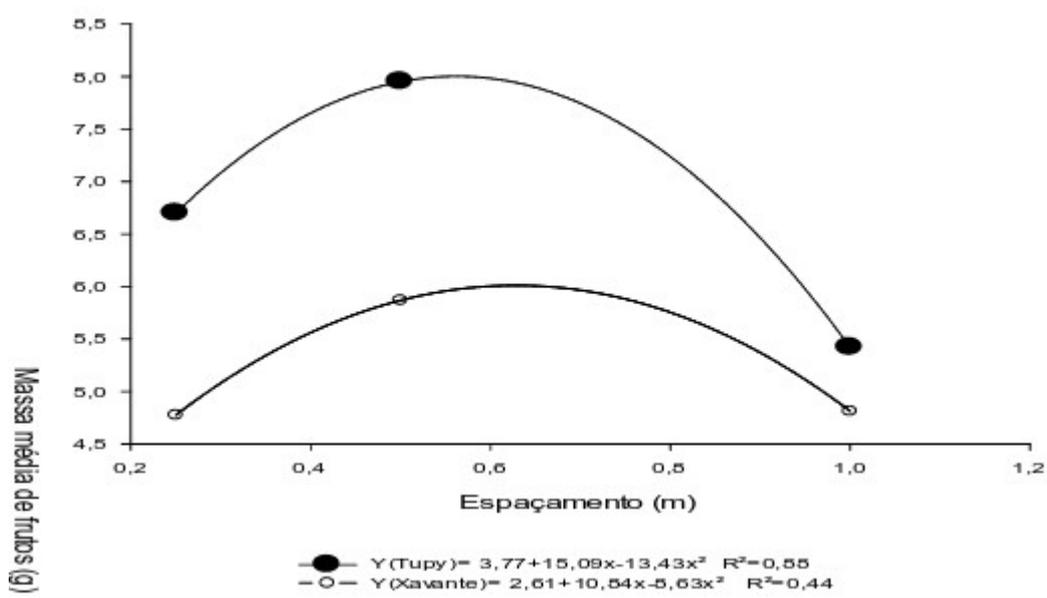


Figura 4. Massa Média de Frutos (PMF) de amora, em gramas (g), em função das diferentes cultivares e espaçamentos utilizados. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2013.

Em contra partida, com o aumento para 1,00 m, não houve diferença entre as cultivares e a massa dos frutos diminuiu (Figura 4), sendo de forma geral, o espaçamento de 0,5 m o que apresentou maior massa de frutos. Curi et al. (2015) compara 10 cultivares de amoreira-preta em Lavras, MG, e a cultivar 'Tupy' destacou-se pela produção de frutos de maior calibre.

CONCLUSÃO

A condução em espaçamento de 1,00 m, assim como a cultivar Tupy, proporcionam maior produção e número total de frutos de amoreira-preta.

A massa média de frutos também é maior para a cultivar 'Tupy', porém, quando utilizado o espaçamento de 0,50 m.

O desempenho produtivo de amoreira-preta depende de cada cultivar e também do espaçamento entre plantas.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.32, n.1, p.151-158, 2002.

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

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

ATTILIO, L.B. et al. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1042-1047, 2009.

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

CROGE, Camila Pereira. **Cultivares de amoreira-preta produzidas sob diferentes condições climáticas: fenologia, bioativos, qualidade e avaliação sensorial**. 82f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

CURI, P.N. et al. Qualidade de framboesas sem cobertura ou cobertas sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36, n.1, p.199-205, 2014.

FERREIRA, L. V.; MOURA, G. C.; PICOLOTTO, L.; COCCO, C.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C. Influência do espaçamento de plantas na qualidade de frutos de pitangueira. **Anais... XIII Encontro de Pós-Graduação UFPel**, 2011. Pelotas, RS.

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

GUEDES, M.E.N.S. et al. Composição química, compostos bioativos e dissimilaridade genética entre cultivares de amoreira (*Rubus* spp.) cultivadas no Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36, n.1, p.206-213, 2014.

MARO, L.A.C. et al. Environmental and genetic variation in the post-harvest quality of raspberries in subtropical areas in Brazil. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v.36, n.3, p.323-328, 2014.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. **Anais...Bento Gonçalves**, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.7-15. (Documentos, 37).

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

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. **Anais...Bento Gonçalves**, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.37-40. (Documentos, 37).

RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D. **Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Documentos 129). 2004. 434p.

SOUZA, V.R. et al. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. **Food Chemistry**, v.156, p.362-368, 2014.

STRIK, B.C; FINN, E.C. Blackberry production systems – a worldwide perspective. **Acta Horticulturae**, n.946, p.341-348, 2012.