

Concentração de metamitron no raleio de pessegueiros: influência sobre a qualidade dos frutos

Caroline Farias Barreto

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Capão do Leão, Brasil

E-mail: carol_fariasb@hotmail.com

Roseli de Mello Farias

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: roseli-farias@uergs.edu.br

Carlos Roberto Martins

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil.

E-mail: carlos.r.martins@embrapa.br

Marcelo Barbosa Malgarim
Paulo Celso de Mello-Farias

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Capão do Leão, RS, Brasil.

E-mails: malgarim@ufpel.edu.br

mellofarias@yahoo.com.br

Recebido em: 18 mar. 2018. Aceito em: 27 out. 2018.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.45.705-715>

Resumo

O raleio manual de pessegueiros é uma prática necessária, mas onerosa e dificultosa para a produção de frutas. O uso de produtos com ação raleante é uma alternativa ao raleio manual, porém carece de informações sobre seu efeito na qualidade dos frutos. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade dos frutos de pessegueiros após o raleio químico com o uso de diferentes doses de metamitron. O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brasil, durante as safras 2015 e 2016, na cultivar Maciel. Os tratamentos constituíram em plantas de pessegueiro sem raleio e o raleio químico com metamitron nas concentrações de 100, 200, 300 e 400 mg L⁻¹. Foram avaliados a coloração da epiderme, firmeza da polpa, índice de maturação, sólidos solúveis, acidez titulável, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante nos frutos de pessegueiros. A acidez titulável dos pêssegos aumenta com o incremento das doses de metamitron utilizado no raleio dos pessegueiros. O uso no metamitron no raleio reduz o teor de fenóis totais e atividade antioxidante dos pêssegos. Portanto, somente a acidez titulável e os compostos bioativos dos pêssegos são alterados pelo uso de distintas doses de metamitron no raleio de pessegueiro.

Palavras-chave: Compostos bioativo. Físico-químicas. *Prunus persica*.

Abstract

Metamitron concentration in peach tree thinning: influence on fruit quality

The manual thinning of peach trees is a necessary but costly and difficult practice for fruit production. The use of products with depleting action is an alternative to manual thinning, but lacks information about its effect on fruit quality. The objective of this work was to evaluate the quality of peach fruits after chemical thinning with the use of different doses of metamitron. The experiment was conducted in a commercial orchard in Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brazil, during the 2015 and 2016 crops, in the cultivar Maciel. The treatments consisted of non-thinning peach plants and chemical rinses with metamitron at concentrations of 100, 200, 300 and 400 mg L⁻¹. The color of the epidermis, firmness of the pulp, maturation index, soluble solids, titratable acidity, total phenolic compounds and antioxidant activity in peach fruits were evaluated. The titratable acidity of the peaches increases with the increase of the doses of metamitron used in the peach tree thinning. The use in metamitron in the thinning reduces the total phenol content and antioxidant activity of the peaches. Therefore, only the titratable acidity and the bioactive compounds of the peaches are altered by the use of different doses of metamitron in the peach tree.

Keywords: Bioactive compounds. Physical-chemical. *Prunus persica*.

Introdução

Os pessegueiros apresentam elevada frutificação efetiva que proporciona às plantas quantidade excessiva de frutos. Para regular a frutificação é necessário a realização da prática do raleio. Esta prática tem como objetivo principal reduzir a carga de frutos nas plantas e propiciar o tamanho ideal para comercializar, além de evitar que ocorra a alternância de produção (PEREIRA *et al.*, 2014; TURK *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2017).

O raleio também é utilizado com o intuito de reduzir o número de frutos para que ocorra equilíbrio entre fonte e dreno, produzindo frutos com melhor tamanho, sabor e qualidade (COSTA *et al.*, 2013; TURK *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2014). Atualmente, a prática de raleio utilizada nos pomares é realizada manualmente entre 40 e 50 dias após a plena floração (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Porém, esta prática exige alta demanda de mão de obra capacitada, curto período de execução, ocasionando elevação dos custos de produção (MCARTNEY *et al.*, 2012; SIMÕES *et al.*, 2013).

Como alternativa ao raleio manual, novos estudos e pesquisas são conduzidos e direcionados como estratégias, como o raleio mecânico e químico. O raleio químico é uma alternativa para o cultivo de pessegueiro por ser uma prática rápida, através do uso de diferentes produtos, permitindo o aumento da qualidade dos frutos e reduzindo o custo e o tempo do trabalho. No Brasil, nos últimos anos, têm sido estudados algumas substâncias com finalidade de ralear os frutos de pessegueiro (GIOVANAZ *et*

al., 2015; GIOVANAZ *et al.*, 2016). Nos Estados Unidos, o metamitron tem se destacado com o intuito de ser utilizado como ralente em macieira e pessegueiro (McARTNEY *et al.*, 2012).

O metamitron é um produto que atua no fotossistema II e inibe o transporte de elétrons (DEUBER *et al.*, 2004) e quando aplicado em frutíferas contribui para a queda dos frutos (GABARDO *et al.*, 2017). Este produto inibe o transporte de elétrons no cloroplasto, reduzindo a produção de ATP, NADPH e fixação de CO₂, que acarreta na inibição da fotossíntese (BASAK, 2011; STERN, 2014). Em frutíferas, a aplicação foliar de inibidores fotossintéticos tem sido utilizada para estimular a abscisão dos frutos (McARTNEY *et al.*, 2012). Além de auxiliar na aqueddas dos frutos, o raleio químico com metamitron pode influenciar na qualidade dos frutos, como o teor de sólidos solúveis (GABARDO *et al.*, 2017) e compostos bioativos (FARIAS *et al.*, 2017a,b).

Normalmente, os fatores que mais afetam a qualidade dos pêssegos e os compostos bioativos são a própria característica da cultivar, o manejo do pomar, fatores ambientais, estágio de maturação e o ponto de colheita (SEIBERT *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2013), bem como o raleio (FARIAS *et al.*, 2017a,b). Na cultura do pessegueiro ainda são insuficientes às informações sobre o raleio químico, bem como o efeito na qualidade dos frutos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos frutos de pessegueiros 'Maciel' em plantas submetidas ao raleio químico com o uso de distintas concentrações de metamitron.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Morro Redondo, RS, durante as safras 2015 e 2016. O pomar de pessegueiro utilizado é da cultivar Maciel, as plantas são conduzidas em sistema de vaso e o espaçamento entre linhas de 5 metros e entre plantas de 2 metros, totalizando uma densidade de 1000 plantas ha⁻¹.

As condições climáticas durante o experimento foram coletadas da estação meteorológica da Embrapa Clima Temperadas na estação experimental da Cascata, localizada no município de Pelotas, RS, Brasil (Tabela 1). As horas de frio foram calculadas com base nas temperaturas abaixo ou igual a 7,2°C, sendo que no ano de 2015 foram verificadas 219 horas de frio e no ano de 2016 foram 348 horas de frio.

Tabela 1: Temperatura média nos anos de 2015 e 2016 para o município de Pelotas, na estação experimental da Cascata, Embrapa Clima Temperado, RS, Brasil.

Meses	Temperatura média (°C)	
	2015	2016
Janeiro	23,28	22,92
Fevereiro	22,53	23,74
Março	20,82	20,00
Abril	18,57	19,68

Maio	16,24	13,16
Junho	13,98	10,65
Julho	12,72	12,41
Agosto	16,99	14,33
Setembro	14,03	13,62
Outubro	15,70	16,79
Novembro	17,68	18,51
Dezembro	21,51	22,24

Os tratamentos foram compostos de plantas de pessegueiro não raleadas e pessegueiros submetidos ao raleio químico com metamitron nas concentrações de 100 mg L⁻¹, 200 mg L⁻¹, 300 mg L⁻¹ e 400 mg L⁻¹ aplicados aos 40 dias após a plena floração (DAFP). Como fonte de metamitron foi utilizado o produto Goltrix® contendo 70% do ingrediente ativo (i.a) e em todos os tratamentos foi adicionado 0,05% de espalhante adesivo não iônico Silwet L-77®.

Os pêssegos foram colhidos e avaliados quanto à coloração e luminosidade da epiderme, realizada com auxílio do colorímetro marca Minolta CR-300®, com fonte de luz D65, onde realizaram-se leituras de “L” (luminosidade), “a*”, “b*” e a matiz ou tonalidade cromática representada pelo “ângulo hue” (°Hue); firmeza da polpa, determinada através do penetrômetro manual, marca TR TURONI-Italy, modelo 53205 com ponteira de 8 mm, em dois pontos opostos na região equatorial dos frutos sem casca, sendo os resultados expressos em Newtons; índice de maturação (DA), calculado com base na diferença de absorbância entre dois comprimentos de onda próximos do pico de absorção da clorofila-a, sendo as leituras realizadas em dois pontos de cada lado dos frutos através do espectrofotômetro portátil DA meter® (Turony/Italy); sólidos solúveis, determinados com o refratômetro digital da marca Atago®, sendo os resultados expressos em °Brix; potencial hidrogeniônico (pH) determinado com o auxílio de um potenciômetro (pHmêtro); acidez titulável, quantificada em 10 mL de suco diluídos em 90 mL de água destilada e titulados com solução de NaOH 0,1 mol L até pH 8,1, com auxílio do peagâmetro da marca Quimus®, sendo expressa em porcentagem de ácido cítrico.

Para determinação dos compostos bioativos, os frutos foram descascados e as polpas picadas e trituradas para a realização das análises. Foram realizadas as seguintes análises: compostos fenólicos totais, determinados pelo método baseado na reação com o reagente Folin-Ciocalteau conforme o método adaptado de Singleton e Rossi (1965) e os resultado expresso em mg equivalente de ácido gálico em 100g de amostra; atividade antioxidante, determinada pelo método do radical DPPH adaptado de Brand-Williams *et al.* (1995) e os resultados expressos mg equivalente trolox 100g⁻¹ peso fresco.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de uma planta por parcela. Para as análises de qualidade dos frutos foram utilizados vinte frutos por repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, quando os efeitos foram significativos, foram ajustadas as equações de regressão, tendo-se testado os modelos linear e quadrático pelo teste F

($p < 0,05$). A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa Sisvar software, versão 5.1 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Os pessegueiros da cultivar Maciel quando submetidos ao raleio químico com metamitron alteraram a luminosidade da epiderme dos frutos somente no ano de 2016 (Figura 1). Neste ano, observou-se um comportamento quadrático para a luminosidade da epiderme dos pêssegos, onde o maior valor foi observado nos frutos provenientes de plantas não raleadas. Quando se utilizou o metamitron no raleio dos pessegueiros, os frutos apresentaram menores valores de luminosidade indicando mais clara à epiderme dos frutos, ou seja, os frutos evidenciaram maior nível de amadurecimento e senescência. Conforme Farias *et al.* (2017a), o uso do metamitron no raleio dos pessegueiros também alterou a luminosidade da epiderme dos pêssegos da cultivar Sensação, sendo que a maior luminosidade foi verificado na concentração de 400 mg L^{-1} de metamitron.

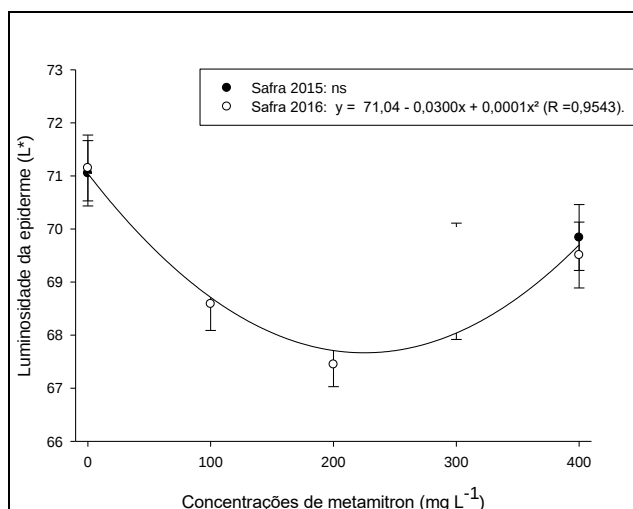


Figura 1: Luminosidade da epiderme de frutos de pessegueiros 'Maciel' submetidos ao raleio químico com distintas concentrações de metamitron no município de Morro Redondo, RS, nas safras 2015 e 2016.

Foram constatadas diferenças entre as concentrações de metamitron aplicado no raleio dos pessegueiros para sólidos solúveis nos dois anos avaliados (Figura 2). No primeiro ano, os sólidos solúveis dos pêssegos apresentaram comportamento linear decrescente com o incremento das concentrações de metamitron utilizado. No entanto, no segundo ano o comportamento foi quadrático, ou seja, os maiores valores de sólidos solúveis foram observados na concentração de 170 mg L^{-1} de metamitron e, após esse valor, houve um decréscimo nos valores. O fato do raleio com metamitron alterar os sólidos solúveis dos pêssegos, pode estar relacionado com a carga de frutos das plantas (dados não apresentados), provavelmente porque o número de frutos modificou a relação fonte e dreno e, assim, o raleio químico nos pessegueiros alterou as concentrações desta variável. Segundo Costa *et al.* (2013) o raleio visa reduzir o número de frutos para que ocorra equilíbrio entre fonte e dreno para melhorar a qualidade dos frutos.

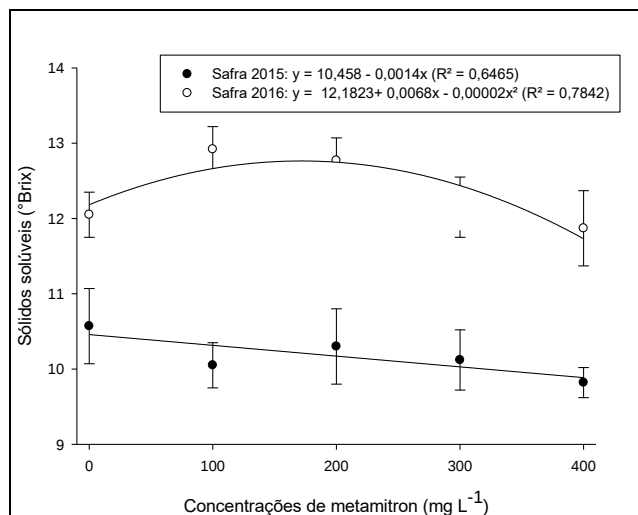


Figura 2: Sólidos solúveis de frutos de pessegueiros 'Maciel' submetidos ao raleio químico com distintas concentrações de metamitron no município de Morro Redondo, RS, nas safras 2015 e 2016.

Gabardo *et al.* (2017) também observaram que o teor de sólidos das frutas é alterado com o uso de metamitron no raleio das plantas. Esses mesmos autores relatam que o maior teor de sólidos solúveis em maçãs foi verificado na dose de 350 mg L⁻¹ de metamitron aplicado no período de queda da pétala.

A acidez titulável dos frutos respondeu às doses de metamitron aplicado no raleio dos pessegueiros no ano de 2015 e 2016 (Figura 3). Nos dois anos avaliados, a acidez titulável dos frutos apresentou comportamento linear crescente de acordo com o incremento das concentrações de metamitron. Segundo Meitei *et al.* (2013) o aumento da acidez pode ser devido ao aumento da biossíntese de ácido orgânico.

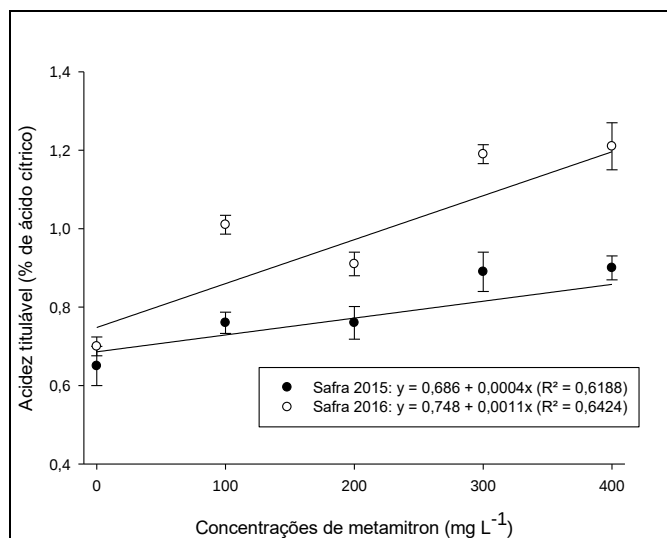


Figura 3: Acidez titulável de frutos de pessegueiros ‘Maciel’ submetidos ao raleio químico com distintas concentrações de metamitron no município de Morro Redondo, RS, nas safras 2015 e 2016.

O teor de fenóis totais na polpa dos frutos respondeu às concentrações de metamitron somente no ano de 2015 (Figura 4). Neste ano, observou-se comportamento linear decrescente com o aumento das concentrações de metamitron no raleio dos pessegueiros, ou seja, as plantas que não receberam o raleio químico apresentaram maior teor desse composto bioativo, enquanto que os menores teores foram observados na maior concentração de metamitron (400 mg L⁻¹). As causas exatas da redução dos compostos fenólicos com o uso do metamitron não estão elucidadas neste experimento. Porém, esses resultados estão em consonância com Farias *et al.* (2017a) observaram que frutos colhidos de plantas raleadas com metamitron apresentam menores concentrações desses compostos em relação aos frutos colhidos de plantas raleadas manualmente. Em pêssegos, o teor dos compostos fenólicos pode variar de acordo com a cultivar e com o porta-enxerto (SANTOS *et al.*, 2013; BARRETO *et al.*, 2017).

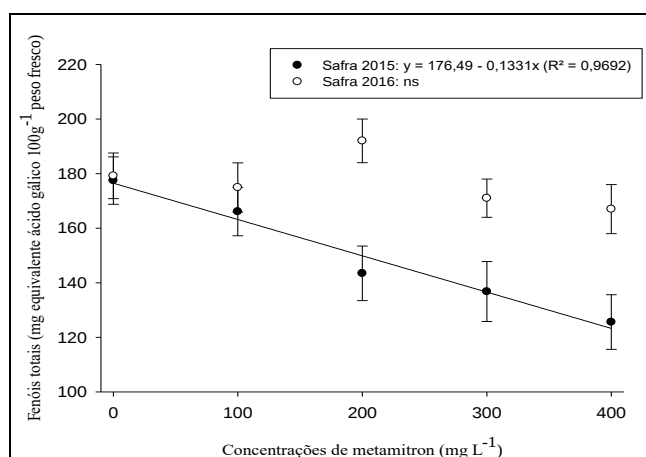


Figura 4: Fenóis totais da polpa de frutos de pessegueiros ‘Maciel’ submetidos ao raleio químico com distintas concentrações de metamitron no município de Morro Redondo, RS, nas safras 2015 e 2016.

Os teores da atividade antioxidantes da polpa dos pêssegos foram linearmente reduzidos em função do incremento das concentrações do metamitron no raleio dos pessegueiros, nos dois anos avaliados (Figura 5). Segundo Farias *et al.* (2017b), a atividade antioxidante dos pêssegos foi alterada com o uso do metamitron no raleio dos pessegueiros, no entanto os autores relatam que os teores variam em função da época de aplicação do produto.

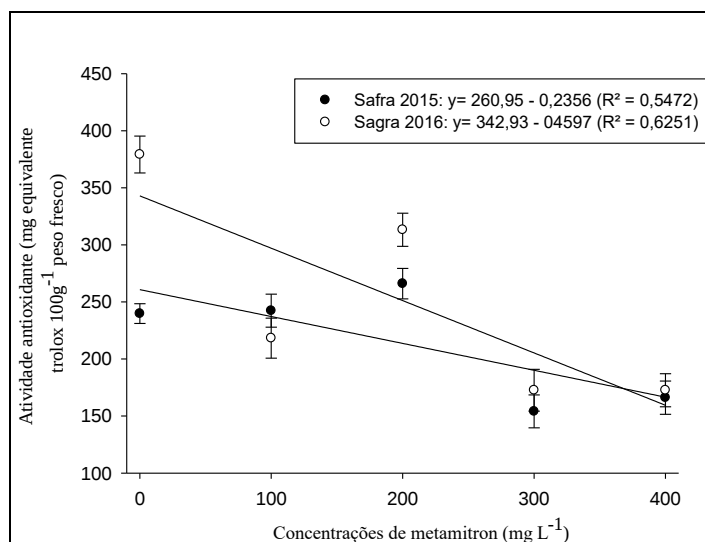


Figura 5: Atividade antioxidante da polpa de frutos de pessegueiros 'Maciel' submetidos ao raleio químico com distintas concentrações de metamitron no município de Morro Redondo, RS, nas safras 2015 e 2016.

Do mesmo modo que os teores de compostos fenólicos nos pêssegos, as concentrações crescentes de metamitron no raleio dos pessegueiros reduziram os teores da atividade antioxidante nos frutos no ano de 2015 (Figura 4 e 5). Essa redução possivelmente está relacionada ao fato de que os compostos fenólicos possuem uma significativa contribuição sobre a atividade antioxidante total (KIM *et al.*, 2003). Gil *et al.* (2002) e Vizzotto *et al.* (2007) verificaram correlação entre os teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante dos pêssegos.

Verificou-se que a coloração da epiderme, índice de maturação, firmeza de polpa e pH de frutos não responderam as distintas concentrações de metamitron (Tabela 2). Esses resultados sugerem que essas variáveis podem estar mais relacionadas aos fatores climáticos e da safra. O fato do raleio químico não alterar a coloração dos pêssegos, também foi verificado em frutos das cultivares Eldorado (RODRIGUES *et al.*, 1999) e BR1 (LUCHESE *et al.*, 1994). Desta forma, sugere-se que outros aspectos estejam envolvidos na coloração dos pêssegos como o genótipo (MAYER *et al.*, 2008), manejo da poda verde (GONÇALVES *et al.*, 2014), quantidade de água disponível para a planta e a relação dos frutos com a luz solar (ALCOBENDAS *et al.*, 2013).

Tabela 2: Coloração da epiderme, índice de maturação, firmeza de polpa e pH de frutos de pessegueiros 'Maciel' submetidos ao raleio químico com distintas concentrações de metamitron no município de Morro Redondo, RS, nas safras 2015 e 2016.

Concentrações de metamitron (mg L ⁻¹)	Coloração da epiderme (°Hue)	Índice de maturação	Firmeza da polpa (Newtons)	pH
2015				

0	88,57	0,96	22,68	3,51
100	86,66	0,84	21,09	3,38
200	87,46	0,72	19,91	3,50
300	85,34	1,03	24,07	3,35
400	85,11	1,00	20,58	3,39
CV(%)	2,46	17,69	8,94	1,35
Linear	ns	ns	ns	ns
Quadrática	ns	ns	ns	ns
2016				
0	88,08	0,77	26,51	3,43
100	87,28	0,68	25,86	3,43
200	87,20	0,67	23,59	3,46
300	89,31	0,85	24,95	3,43
400	89,22	0,92	23,73	3,39
CV(%)	1,82	25,39	10,9	1,29
Linear	ns	ns	ns	ns
Quadrática	ns	ns	ns	ns

^{ns} não significativo para análise de regressão; * significativo a 5% de probabilidade.

O índice de maturação dos pêssegos não alterou com o uso do metamitron no raleio (Tabela 2), assim, é possível observar que mesmo que este produto atue no fotossistema II, inibindo o transporte de elétrons (COBB; READE, 2010), não promoveu a destruição da clorofila. Esse resultado é importante, pois os pêssegos são frutos climatéricos com rápida maturação, portanto, a aplicação do metamitron nas plantas não acelerou esse processo. O fato do metamitron não alterar a firmeza da polpa dos pêssegos, torna-se um produto eficaz em não comprometer a textura dos frutos para a comercialização. Esses resultados também foram observados por Gabardo *et al.* (2017) em que o uso do metamitron em quatro diferentes épocas de aplicação no raleio químico de macieiras não alterou a firmeza da polpa das frutas. O pH do suco não respondeu as concentrações de metamitron nos dois anos avaliados (Tabela 2). Esses resultados também foram verificados em pêssegos raleados com metamitron (FARIAS *et al.*, 2017a) e em ameixas raleadas com ethephon (PAVANELLO; AYUB, 2012). Deste modo, o pH representa a concentração direta de íons H⁺ na solução e de acordo com resultados de Alcobendas *et al.* (2013), o pH no suco dos pêssegos pode estar relacionado com a localização do fruto na planta.

Conclusão

A firmeza de polpa, coloração, pH e índice de maturação não são afetados pelo uso de metamitron no raleio dos pessegueiros. O incremento das concentrações de metamitron no raleio dos pessegueiros aumenta a acidez titulável dos frutos. O teor de fenóis totais e atividade antioxidante dos pêssegos reduzem quando se utiliza o metamitron no raleio dos pessegueiros.

Referências

ALCOBENDAS, R.; MIRÁS-AVALOS, J.M.; ALARCÓN, J.J.; NICOLÀS, E. Effects of irrigation and fruit position on size, color, firmness and sugar contents of fruits in a mid-late maturing peach cultivar. **Scientia Horticulturae**, v.164, p.340–347, 2013.

BARRETO, C.F.; KIRINUS, M.B.M.; SILVA, P.S.; SCHIAVON, C.R.; ROMBALDI, C.V.; MALGARIM, M.B.; FACHINELLO, J.C. Agronomic performance of the Maciel peach with different rootstocks. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n.3, p. 1217-1228, 2017.

BASAK, A. Efficiency of fruitlet thinning in apple “gala must” by use of Metamitron and artificial shading. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, v.19, n.1, p.51- 62, 2011.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

COBB, A.H.; READE, J.P.H. **Herbicides and Plant Physiology**. Oxford: UK Wiley-Blackwell, 2010.

COSTA, G.; BLANKE, M.M.; WIDMER, A. Principles of thinning in fruit tree crops – needs and novelties. **Acta Horticulturae**, v.998, p.17-26, 2013.

DEUBER, R.; NOVO, M.C.S.S.; TRANI, P.E.; ARAÚJO, R.T.; SANTINI, A. Manejo de plantas daninhas em beterraba em metamitron e sua persistência em argisolo. **Bragantia**, v.63, n.2, p. 283-289, 2004.

FARIAS, R.M.; BARRETO, C.F.; HELLWIG, C.G.; REZEMINI, F.; VALERON, C.; SCHIAVON, A.V.; MALGARIM, M.B.; MELLO-FARIAS, P.C. Influência do raleio químico na qualidade de pêssegos da cultivar Sensação. **Revista Iberoamerica de Tecnología Postcosecha**, v. 18, n.2, 100-105, 2017a.

FARIAS, R. DE M.; BARRETO, C.F.; SCHIAVON, A.V.; HELLWIG, C.G.; MARTINS, C.R.; MALGARIM, M.B.; MELLO-FARIAS, P.C. Effect of chemical thinning season using metamitron on peaches ‘Sensação’ quality. **Journal of Experimental Agriculture International**, v.19, n.6, p.1-7, 2017b.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

GABARDO, G.C.; PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.J.; COUTO, M.; ARGENTA, L.C.; KRETZSCHMAR, A.A. Use of Metamitron as an apple thinner. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.39, n.3, 510-514, 2017.

GIOVANAZ, M.A.; FACHINELLO, J. C.; SPAGNOL, D.; WEBER, D.; CARRA, B. Gibberellic acid reduces flowering and time of manual thinning in ‘Maciel’ peach trees. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n.2, p.1-10, 2016.

GIOVANAZ, M.A.; SPAGNOL, D.; BARTZ, J.; PASA, M.S.; CHAVES, F.C.; FACHINELLO, J.C. Absciscic acid as a potential chemical thinner for peach. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.50, n.10, p.989-992, 2015.

GIL, M.I., TOMAS-BARBERAN, F.A., HESS-PIERCE, B. KADER, A.A. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids and vitamin C contents of nectarine, peach and plum cultivars from California. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n.17, p. 4976–4982, 2002.

GONÇALVES, M.A.L.; COCCO, C.; VIGNOLO, G.K.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L.E.C. Efeito da intensidade de poda na produção e qualidade de frutos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n.3, 742-747, 2014.

KIM, D.O.; JEONG, S.W.; LEE, C.Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Journal of Agricultural Food and Chemistry**, Washington, v.81, n.3, p.321-326, 2003.

LUCCHESI, O.A.; MARODIN, G.A.B.; MOLINOS, P.R. Manual and chemical peach blight on peach trees 'BR-1' with etefon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 16, n.1, p. 288-294, 1994.

MAYER, N.A.; MATTIUZ, B.; PEREIRA, F.M. Postharvest peach quality of cultivars and selections produced in Jaboticabal micro-region, São Paulo state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p. 616-621, 2008.

MCARTNEY, S.J.; OBERMILLER, J.D.; ARELLANO, C. Comparison of the effects of metamitron on chlorophyll fluorescence and fruit set in apple and peach. **HortScience**, v.47, n.4, p.509-514, 2012.

MEITEI, S.B.; PATEL, R.K.; DEKA, B.C.; DESHMUKH, N.A.; SINGH, A. Effect of chemical thinning on yield and quality of peach cv. Flordasun. **African Journal of Agricultural Research**, v.8, n.27, p.3358-3565, 2013.

OLIVEIRA, P.D. de.; MARODIN, G.A.B., ALMEIDA, G.K. de A.; GONZATTO, M.P.; DARDE, D.C. Heading of shoots and hand thinning of flowers and fruits on 'BRS Kampai' peach trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.52, n.11, p.1006-1016, 2017.

PAVANELLO, A.P.; AYUB, R.A. Application of ethephon thinning in chemical plum and its effect on productivity. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.309-316, 2012.

PEREIRA, J.F.M.; RASEIRA, M. DO C.B. In: RASEIRA, M. DO C.B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. (Ed.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 309-328.

.RODRIGUES, A.C.; FERRI, V.C.; SCHWARTZ, E.; FACHINELLO, J.C. Hydrogen cyanamide on chemical thinning of peach-tree (*Prunus persica* L. Batsch) flowers and fruits of Eldorado cultivar. **Ciência Rural**, v.29, n.4, p.625-628, 1999.

SANTOS, C.M. DOS; ABREU, C.M.P. DE; FREIRE, J.M.; CORREA, A.D. Atividade antioxidante de frutos de quatro cultivares de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.2, p.339-344, 2013.

SEIBERT, E.; LEÃO, M.L.; RIETH, S.; BENDER, R.J. Efeitos do condicionamento na qualidade de pêssegos Maciel. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 3, p. 477-483, 2010.

SIMÕES, M.P.; VULETA, I.; BELUSIC, N. Monda mecânica de flores com equipamento electro'flor em pessegueiros da cultivar 'Rich Lady'. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p.297-302, 2013.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A.J.R. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, n.144-158, 1965.

STERN, R.A. The photosynthesis inhibitor metamitron is effective fruit-let thinner for 'Gala' apple in the warm climate of Israel. **Scientia Horticulturae**, v.178, p.163-167, 2014.

TURK, B.A.; FAJT, N.; STOPAR, M. Tergitol as a possible thinning agent for peach cv. Redhaven. **Horticultural Science**, v.41, n.2, p.49-54, 2014.

VIZZOTTO, M.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; BYRNE, D. H.; RAMMING, D. W.; OKIE, W. R. Large variation found in the phytochemical and antioxidant activity of peach and plum germplasm. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 132, n. 3, p. 334-340, 2007.