

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PESSEGUEIROS (*Prunus persica* (L.) BATSCH): INFLUÊNCIA SOBRE A QUALIDADE PÓS-COLHEITA

Caroline Farias Barreto¹; Leticia Vanni Ferreira²; Renan Navroski³; Sabrina Feksa Frasson⁴; Rufino Fernando Flores Cantillano⁵, Marcia Vizzotto⁶, Luis Eduardo Correa Antunes⁷

¹Eng. Agr., bolsista CNPQ, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, Brasil. ²Eng. Agr., pós-doutoranda CAPES/EMBRAPA, Pelotas - RS, Brasil. ³Eng. Agr., bolsista CAPES, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, Brasil. ⁴Graduanda do curso de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, Brasil. ^{5,6}Eng. Agr., pesquisador da Embrapa Clima Temperado - RS, Pelotas - RS, Brasil. ⁷Eng. Agr., pesquisador da Embrapa Clima Temperado - RS. Bolsista do CNPq. Pelotas - RS, Brasil. E-mail: carol_fariasb@hotmail.com

Fecha de recibido: 16-Septiembre-2017 Fecha de aceptado: 04-Diciembre-2017

Palavras-chave: físico-químicas, fitoquímicas, armazenamento, pêssego.

RESUMO

O cultivo do pêssego é uma das atividades econômicas de maior importância na metade Sul do Rio Grande do Sul/Brasil. O nitrogênio (N) é o nutriente considerado de maior importância para o pessegueiro, podendo interferir nas características qualitativas da produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de adubação nitrogenada nas características físico-químicas e fitoquímicas de pêssegos no dia da colheita e após o armazenamento. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, quatro doses de adubação (0, 60, 120 e 180 Kg N ha⁻¹) e dois períodos de armazenamento (dia da colheita e aos 10 dias armazenamento refrigerado a 1±1°C, seguido de um dia de simulação de comercialização a 20±1°C). Avaliou-se, nos frutos de pessegueiro do genótipo Cascata 1513, a coloração dos frutos, o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável, a firmeza da polpa, a perda de massa, os compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante. A coloração e a luminosidade dos pêssegos foram maiores quando se utilizou a dose de 180 kg ha⁻¹ de N na adubação dos pessegueiros. A menor perda de massa, após o armazenamento, foi observada nos pêssegos de plantas sem aplicação de N. Contudo, a perda de massa, coloração da epiderme, acidez titulável, atividade antioxidante e compostos fenólicos dos pêssegos alteram com as doses de N. A coloração dos frutos, firmeza de polpa e casca, sólidos solúveis, atividade antioxidante e compostos fenólicos modificam entre o dia da colheita e o armazenamento.

NITROGEN FERTILIZATION IN PEACH TREES (*Prunus persica* (L.) BATSCH): INFLUENCE ON POST-HARVEST QUALITY

Key-words: physicochemical, phytochemical, storage, peach.

ABSTRACT

Peach cultivation is one of the most important economic activities in the southern half of Rio Grande do Sul/Brazil. Nitrogen is considered the most important nutrient for the peach tree, which may interfere with the qualitative characteristics of the production. The objective of this work was to evaluate the effect of nitrogen fertilization doses on the physical-chemical and phytochemical characteristics of peaches at the day of harvest and after storage. The experimental design was a randomized complete block design in a 4x2 factorial scheme, four fertilization doses (0, 60, 120 and 180 Kg N ha⁻¹) and two storage periods (harvest day and 10 days refrigerated storage at 1±1°C, followed by one day of marketing simulation at 20±1°C temperature). The fruit color, soluble solids content, acidity, fruit firmness, mass loss, total phenolic compounds and antioxidant activity were evaluated in the peach fruits Cascata 1513 genotype. The color and the luminosity of the peaches were higher when the 180 kg ha⁻¹ of N was used in peach fertilization. The lowest mass loss, after storage, was observed in the peaches of the plants without application of N. However, the loss of mass, fruit color, acidity, antioxidant activity and phenolic compounds of peaches alter with N doses. Fruit staining, pulp and peel firmness, soluble solids, antioxidant activity and total phenols modify between the day of harvest and storage.

INTRODUÇÃO

O cultivo de pessegueiro no Brasil ocorre em vários Estados, mas para fins comerciais concentra-se no Rio Grande do Sul (RS), São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais e Paraná. O RS é o maior produtor de pêssegos, com aproximadamente 129 mil toneladas (IBGE, 2017). Para atender a demanda do mercado de pêssegos, elevar a produtividade e qualidade dos frutos, o cultivo no RS depende de adubação equilibrada, combinações de cultivares copa e porta-enxertos e fatores de manejo, como poda e irrigação.

Em relação à adubação das plantas, a quantidade de adubo aplicado nos pessegueiros depende da demanda de elementos específicos durante o ciclo da cultura. Além disso, a quantidade de adubação necessita ser determinada para cada cultivar (El-Jendoubi et al., 2013), densidade de plantas e tipo de solo.

O nitrogênio (N) é o nutriente de maior importância para as frutíferas de caroço (Rombolà et al., 2012), pois desempenha funções específicas nas plantas, como a constituição de aminoácidos e proteínas e a regulação de reações metabólicas (Taiz e Zaiger, 2013).

No pessegueiro, o N influencia na produtividade (Della Bruna & Back, 2014), na coloração da epiderme dos frutos (Reeves & Cummings, 1970), no teor de sólidos solúveis (Ferreira et al., 2016) e na firmeza de polpa (Campos et al., 1996). No entanto, as informações sobre a influência da adubação nitrogenada nos compostos fitoquímicos dos pêssegos ainda são insuficientes.

A dose de N a ser recomendada deve levar em consideração a região de cultivo, o genótipo, a densidade de plantio e a idade do pomar, o que proporcionará às plantas o aumento de produção e a qualidade dos frutos. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de adubação nitrogenada de manutenção nas

características físico-químicas e fitoquímicas de pêssegos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os pêssegos utilizados neste experimento foram provenientes do pomar experimental da Embrapa Clima Temperado (coordenadas geográficas: 31°40'47"S e 52°26'24"W; 60 m de altitude), no município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram utilizados frutos da safra 2016 provenientes de pessegueiros do genótipo Cascata 1513 enxertados sobre o porta-enxerto Capdeboscq, implantado no ano 2012, em plantio adensado, com espaçamento entre linhas de 5 m e entre plantas 1,5 m e conduzidos em sistema ípsilon. O genótipo Cascata 1513 é uma seleção de pessegueiro do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado, a qual tem como parental a seleção Cascata 845 e a cultivar Chimarrita, possui frutos de polpa branca, casca de coloração avermelhada.

As análises químico-físicas do solo, realizadas antes da instalação do experimento, apresentaram os seguintes resultados: teor de matéria orgânica 1,4% (baixa), teores de fósforo e potássio 17,9 (alto) e 155mg dm⁻³ (muito alto), respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x2 (quatro doses de N e dois períodos de armazenamento) e quatro repetições de dez frutos. As doses de nitrogênio utilizadas nas plantas foram 0, 60, 120 e 180 Kg N ha⁻¹, parceladas em três aplicações, sendo 50% da dose aplicada em plena floração, 30% após o raleio e 20% após a colheita. A fonte de N utilizada foi ureia (45% de N), aplicada sobre a superfície do solo. A adubação com K foi realizada de acordo com as recomendações (CQFS-RS/SC, 2016). Os períodos de armazenamento foram o dia da colheita (Dia 0) e aos 10 dias armazenamento refrigerado em temperatura de 1±1°C e umidade relativa do ar de 85-90%, seguido de um dia de

simulação de comercialização em temperatura de $20\pm1^{\circ}\text{C}$ (Dia 10+1).

Após a colheita, os pêssegos foram avaliados quanto:

Coloração da epiderme: obtida através de leituras realizadas na região equatorial dos frutos inteiros com casca, com auxílio de colorímetro Minolta 400/410. As medições foram realizadas na escala tridimensional $L^* a^* b^*$ do sistema CIELAB e os resultados expressos em valores da tonalidade da coloração (ângulo HUE) e luminosidade (L^*).

Perda de massa: determinada pela diferença entre a massa do fruto no momento da colheita e no momento da avaliação do armazenamento, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Firmeza de polpa: realizado com o texturômetro (Texture Analyzer, TA.XT plus®, Stable Micro Technologies Texture Systems) com a ponteira P2 de 2 mm, força de 5 g e velocidade de 5 mms^{-1} e os resultados expressos em Newtons (N);

Teor de sólidos solúveis: determinado por refratometria, utilizando-se refratômetro digital ATAGO, modelo PAL-1 e os resultados expressos em °Brix.

Acidez titulável: determinada por método potenciométrico com NaOH 0,1 N até atingir pH 8,1, utilizando um pHmetro digital sendo utilizado 10 mL da amostra (suco) e 90 mL de água destilada e os resultados foram expressos em mg de ácido cítrico/100mL de suco.

Para determinação dos fitoquímicos, os frutos foram descascados, e as polpas, picadas e trituradas para a realização das análises químicas. Foram realizadas as seguintes análises:

Compostos fenólicos totais: determinados pelo método baseado na reação com o reagente Folin-Ciocalteu conforme o método adaptado de Swain e Hillis (1959), sendo o resultado expresso em mg de ácido clorogênico em 100g de amostra;

Atividade antioxidante: determinada pelo método do radical DPPH de acordo com o método de Brand-Williams et al. (1995) e os resultados expressos μg equivalente trolox 100 g^{-1} peso fresco.

Os dados foram avaliados quanto à normalidade (teste de Sharipo-Wilk) e submetidos à análise da variância, através do Teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para a variável perda de massa foi realizada análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tratamento testemunha (sem aplicação de N), se observou maior perda de massa nos frutos, após dez dias de armazenamento refrigerado, seguido de um dia de simulação de comercialização (Figura 1). Consequentemente, as doses de 60, 120 e 180 kg ha^{-1} de N proporcionaram menores perdas de massa após o armazenamento dos pêssegos. A perda de água dos frutos durante o período de armazenamento deve-se principalmente à transpiração (Maguire et al., 2000) e está relacionada ao déficit de pressão de vapor entre estes e o ambiente (Pinto et al., 2012).

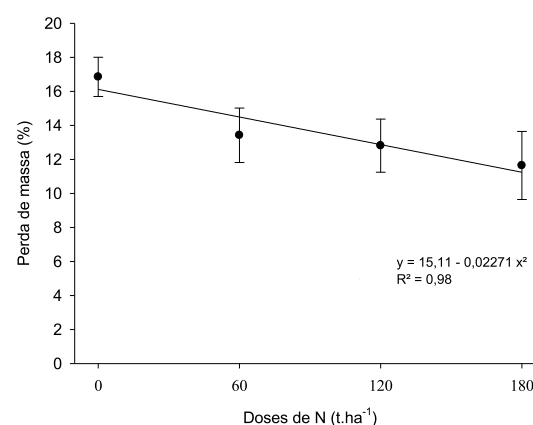


Figura 1: Perda de massa de frutos de pessegueiros 'Cascata 1513' submetidos a diferentes doses de nitrogênio após 10 dias de armazenamento refrigerado, seguido de um dia de simulação de comercialização em temperatura ambiente. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Em relação à epiderme dos frutos, a dose de 180 kg ha⁻¹ de N propiciou maiores valores de luminosidade no dia da colheita e aos 10+1 dias de armazenamento, indicando luminosidade mais clara da epiderme dos frutos (Tabela 1). No entanto, a luminosidade da epiderme reduziu durante o armazenamento refrigerado dos pêssegos, ou seja, ocorreu o escurecimento dos frutos. Em pêssegos 'Aurora-1' quando colhidos maduros também diminuíram os valores de luminosidade dos frutos após o armazenamento refrigerado (Junior et al., 2010). A luminosidade dos frutos pode reduzir devido ao metabolismo do fruto, bem como, as condições de armazenamento.

Tabela 1: Luminosidade da epiderme de frutos de pessegueiros 'Cascata 1513' submetidos a diferentes doses de nitrogênio e períodos de armazenamentos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Luminosidade da epiderme				
Dias de armazenamento				
Doses de N (kg ha ⁻¹)	Dia 0		Dia 10+1	
0	55,03	bA	52,48	bB
60	55,14	bA	52,13	bB
120	53,51	bA	52,38	bA
180	62,80	aA	59,26	aB
C.V.(%)	5,09			

C.V.(%) Coeficiente de variação. As médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

De acordo com o sistema CIELAB, maiores valores de °Hue indicam coloração esverdeada, e, quanto menor for, mais vermelho é o fruto. Deste modo, a coloração dos frutos apresentou valores de °Hue maiores quando se utilizou a dose de 180 kg ha⁻¹ de N nos pessegueiros, indicando coloração creme esverdeada na epiderme dos pêssegos, em relação às demais doses de N (Tabela 2). Este resultado pode estar relacionado com o vigor das plantas, pois na dose de 180 kg ha⁻¹ de N os pessegueiros apresentaram maior

desenvolvimento da parte aérea, interferindo na luminosidade e radiação solar da copa e, conseqüentemente, proporcionou frutos de coloração mais esverdeada.

Tabela 2: Coloração da epiderme, firmeza de casca e polpa em frutos de pessegueiros 'Cascata 1513' submetidos a diferentes doses de nitrogênio e períodos de armazenamentos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Coloração da			
Doses de N (kg ha ⁻¹)	epiderme (°Hue)	Firmeza de casca (N)	Firmeza de polpa (N)
0	43,34 b	6,87 ns	2,47 ns
60	45,47 b	6,66	2,30
120	44,81 b	6,60	2,15
180	59,07 a	7,17	2,38
Dias de armazenamento			
Dia 0	50,06 a	7,28 a	2,68 a
Dia 10+1	46,29 b	6,37 b	1,96 b
C.V. (%)	8,41	12,18	15,86

C.V.(%) Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ns (não significativo) a 5% de probabilidade de erro.

Após 10+1 dias de armazenamento, os valores de °Hue diminuíram entre os dias avaliados apresentando coloração da epiderme creme avermelhado. Esse resultado é decorrente do metabolismo de maturação dos frutos, que durante o amadurecimento diminuem o ângulo Hue (Infante et al., 2011), ou seja, as clorofilas continuam o processo de degradação e são evidenciados os pigmentos, como as antocianinas, carotenoides, entre outros.

A firmeza de casca e polpa não apresentaram diferenças entre as doses de N, mas essas variáveis reduziram após o armazenamento refrigerado seguido de simulação de comercialização (Tabela 2). Portanto, a firmeza dos frutos depende de outros fatores como cultivar, condições climáticas, manejo da planta (irrigação) orientação do fruto na planta e à exposição à luz solar (Alcobendas et al., 2013).

O teor de sólidos solúveis não apresentou diferenças entre as doses de N em nenhum

período de armazenamento (Tabela 3). Resultado semelhante também foi encontrado por Dolinski et al. (2005) os quais avaliaram, em três safras, o efeito da adubação nitrogenada no teor de sólidos solúveis no momento da colheita de pêssegos. Esta variável está associada à posição do fruto na planta, penetração de luz no interior da copa, tipo de ramo e poda (Picolotto et al., 2009), além da interação entre irrigação e exposição à luz solar (Alcobendas et al., 2013).

Tabela 3: Teor de sólidos solúveis e acidez total titulável em frutos de pessegueiros 'Cascata 1513' submetidos a diferentes doses de nitrogênio e períodos de armazenamentos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (g de ácido cítrico/100mL de suco)
0	11,45 ns	0,28 a
60	12,16	0,24 b
120	12,05	0,28 a
180	11,76	0,28 a
Dias de armazenamento		
Dia 0	11,05 b	0,27 ns
Dia 10+1	12,66 a	0,27
C.V. (%)	4,38	8,29

C.V.(%) Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ns (não significativo) a 5% de probabilidade de erro.

O teor de sólidos solúveis dos pêssegos aumentou entre a colheita (11,05 °Brix) e aos 10+1 dias de armazenamento (12,66 °Brix), confirmando o estágio mais avançado de maturação dos frutos, pois com a evolução da maturação ocorre o aumento da concentração de açúcares nos frutos (Jie et al., 2013). E também, devido às altas porcentagens de perda de massa dos frutos registrada no armazenamento, que determinam uma maior concentração dos açúcares e, portanto, aumenta os teores de sólidos solúveis.

A acidez titulável dos pêssegos foi maior quando utilizada a dose de 0, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N e menor na dose de 60 Kg ha⁻¹ de N, no entanto, entre a colheita e o armazenamento

de 10+1 dias não houve diferença estatística (Tabela 3). Segundo Ferreira et al. (2016) em três genótipos de pessegueiro submetidos a diferentes doses de N não foram observadas diferenças na acidez titulável dos frutos no momento da colheita. Os mesmos autores afirmam que possivelmente esta variável seja depende de outros fatores, como os climáticos, os quais são variáveis a cada ano de cultivo.

A concentração dos compostos fenólicos totais variou em função das doses de N aplicadas, mas com comportamento diferenciado entre a colheita e após 10+1 dias armazenados (Tabela 4). Os pêssegos com maior acúmulo de compostos fenólicos foram aqueles colhidos de plantas adubadas com 60 kg ha⁻¹ de N, porém diferindo apenas da dose de 180 kg ha⁻¹ de N que apresentou a menor média. Em pêssegos das cultivares BRS Rubimel, BRS Kampai e Cascata 805 os compostos fenólicos na polpa dos frutos foram alterados devido à adubação nitrogenada e o genótipo (Ferreira et al., 2016).

Tabela 4: Compostos fenólicos e atividade antioxidante na polpa de frutos de pessegueiros 'Cascata 1513' submetidos a diferentes doses de nitrogênio e períodos de armazenamentos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Compostos fenólicos totais (mg de ácido clorogênico.100g ⁻¹)	Atividade antioxidante (mg de eq. ao trolox.100g ⁻¹)
0	173,46 ab	2380,28 a
60	187,19 a	2413,46 a
120	159,73 ab	2060,24 ab
180	129,48 b	1586,60 b
Dias de armazenamento		
Dia 0	180,11 a	2419,28 a
Dia 10+1	144,83 b	1800,53 b
C.V. (%)	21,16	26,00

C.V.(%) Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em relação à atividade antioxidante total, foi verificado que esta foi maior nas plantas adubadas com 0 e 60 kg ha⁻¹ de N, mas não diferindo da dose de 120 ha⁻¹ de N (Tabela 4).

Ferreira et al. (2016) observaram que a atividade antioxidante e o conteúdo de compostos fenólicos em pêssegos variam de acordo com o genótipo, bem como pela dose de adubação nitrogenada fornecida às plantas.

Durante o armazenamento refrigerado dos pêssegos submetidos à adubação nitrogenada, houve redução da concentração total de compostos fenólicos e da atividade antioxidante. Esse decréscimo pode ser atribuído às alterações químicas e enzimáticas que ocorrem durante o período de armazenamento dos frutos. Verificou-se redução da capacidade antioxidante em pêssegos 'Aurora', 'Biuti' e Douradão' após cinco dias de armazenamento em temperatura ambiente em relação ao dia da colheita (Santos et al., 2013). No entanto, Di Vaio et al. (2008) observaram aumento da concentração de compostos fenólicos e atividade antioxidante em frutos de pêssegos e nectarinas de diferentes cultivares, entre o dia da colheita e após sete dias, em ambiente refrigerado.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada influencia a perda de massa, coloração da epiderme, acidez titulável, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total de pêssegos 'Cascata 1513'.

Os pêssegos não apresentam coloração esverdeada até a dose de 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Dose de 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio ou inferiores proporcionam aos frutos maiores teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

Menor perda de massa nos pêssegos, durante o armazenamento, é observada nos frutos de plantas que não receberam nitrogênio.

A coloração dos frutos, firmeza de polpa e casca, sólidos solúveis, atividade antioxidantes e compostos fenólicos são influenciados pelo armazenamento.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela concessão das bolsas de estudo e recursos financeiros e a EMBRAPA pela logística.

REFERÊNCIAS

- Alcobendas, R.; Mirás-Avalos, J.M.; Alarcón, J.J.; Nicolàs, E. Effects of irrigation and fruit position on size, colour, firmness and sugar contents of fruits in a mid-late maturing peach cultivar. *Scientia Horticulturae*, v. 164, p. 340–347, 2013.
- Brand-Willians, 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.
- Campos, A.D.; Freire, C.J.S.; Nakasu, B.H.; Fortesw, J.F. Qualidade dos frutos e crescimento dos ramos de pessegueiro em função do nitrogênio e potássio foliar. In: XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura, 1996, Curitiba,PR. Anais...SBF, p.379, 1996.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, CQFS-RS/SC. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016.
- Della Bruna, E.D.; Back, A.J. Adubação nitrogenada em pessegueiros 'Aurora' e 'Chimarrita'. *Revista Tecnologia e Ambiente*, v. 20, p. 71-80, 2014.
- Di Vaio, C.; Graziani, G.; Marra, L.; Cascone, A.; Ritieni, A. Antioxidant capacities, carotenoids and polyphenols evaluation of fresh and refrigerated peach and nectarine cultivars from Italy. *European Food Research and Technology*, v. 227, p. 1225-1231, 2008.
- Dolinski, M. A. Serrat, B. M.; Motta, A. C. V.; Cuquel, F. L.; Souza, S. R.; May-Demio, L. L.; Monteiro, L. B. Produção, teor foliar e qualidade de frutos do pessegueiro "Chimarrita" em função da adubação

- nitrogenada, na região da Lapa - PR. Revista Brasileira de Fruticultura, v.27, p. 295-299, 2005.
- El-Jendoubi, H.; Abadía, J.; Abadía, A.N. Assessment of nutrient removal in bearing peach trees (*Prunus persica* L. Batsch) based on whole tree analysis. Plant Soil, v. 369, p. 421-437, 2013.
- Ferreira, L.V.; Antunes, A.P.; Picolotto, L.; Cantillano, R.F.Fernando. Qualidade de pêssegos submetidos à adubação nitrogenada. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, v. 17, p. 231-240, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção agrícola municipal. 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?z=teo=11ei=Pec=1613>>. Acesso em: 10 abr. 2017.
- Infante, R.; Faruqi, M.; Meneses, C. Monitoring the sensorial quality and aroma through an electronic nose in peaches during cold storage. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.88, p.2073-2078, 2008.
- Jie, D.; Xie, L.; Fu, X.; Rao, X.; Ying, Y. Variable selection for partial least squares analysis of soluble solids content in watermelon using near-infrared diffuse transmission technique. Journal of Food Engineering, v.118, p.387-392, 2013.
- Júnior, L.C.C.; Durigan, M.F.B.; Mattiuz, B. Conservação de pêssegos 'Aurora-1' armazenados sob refrigeração. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, n. 2, p. 386-396, 2010.
- Maguire, K.M.; Banks, N.H. Harvest date, cultivar, orchard and tree effects on water vapor permanence in apples. Journal of the American Society of Horticultural Science, v.125, n.1, p.100-104, 2000.
- Picolotto, L.; Manica-Berto, R.; Pazin, D.; Pasa, M.S.; Schimitz, J.D.; Prezotto, M.E.; Betemps, B.; Bianchi, V.J.; Fachinello, J.C. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, p. 583-589, 2009.
- Pinto, J.A.V.; Brackmann, A.; Schorr, M.R.W.; Venturin, T.L.; Thewes, F.R. Indução de perda de massa na qualidade pós-colheita de pêssegos 'Eragil' em armazenamento refrigerado. Ciência Rural, n.42, p.962-968, 2012.
- Reeves, J.; Cummings, G. The influence of some nutritional and management factors upon certain physical attributes of peach quality. Journal of the American Society for Horticultural Science, v.95, p.338-341, 1970.
- Rombolà, A. D.; Sorrenti, G.; Marodin, G.A.B.; De Pieri, A. Z.; Barca, E. Nutrição e manejo do solo em fruteiras de caroço em regiões de clima temperado. Semina, v. 33, n. 2, p. 639-654, 2012.
- 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.
- Swain, T.; Hillis, W. E. Journal of Science and Food Agriculture. V. 10, p. 63-68, 1959.
- Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia vegetal. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 918p.