

Atributos físico-químicos de frutos de laranja 'Pêra' produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional

Bruno Emanuel Souza Coelho¹*, Valéria Medrado Duarte¹, Laurenielle Ferreira Moraes da Silva¹, Karla dos Santos Melo de Sousa², Acácio Figueiredo Neto³

¹Graduando (a) em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Ciências Agrárias, Brasil. (*Autor correspondente: souza.coelho.18@gmail.com)

²Doutora em Engenharia Agrícola, Professora da Universidade do Vale do São Francisco, campus Ciências Agrárias, Brasil.

³Doutor em Engenharia Agrícola, Professor da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Juazeiro, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 30/03/2019 – Revisado em: 20/04/2019 – Aceito em: 25/04/2019

RESUMO

A laranja (*Citrus sinensis*) é a principal cultura do gênero citrus, sendo uma das principais frutas que compõem a pauta de exportação do agronegócio brasileiro. Dentre as principais cultivares de laranja, a variedade 'Pêra' é a de maior importância no Brasil pelo fato de ter um alto rendimento e qualidade de seu suco. A produção de laranja orgânica no estado de São Paulo é destaque nacional, e essa tecnologia vem se difundindo no restante do país e a maior dificuldade desse crescimento é a falta de conhecimento científico. Diante disso, objetivou-se avaliar os atributos físicos e físico-químicos de frutos de laranja cultivar 'Pêra' cultivada em sistema orgânico e convencional em condições de clima semiárido no município de Juazeiro-BA. As amostras foram adquiridas em estágio de maturação maduro, C3-Laranja predominante, no mercado local. Os frutos foram avaliados quanto aos atributos físicos de: massa fresca, diâmetro equatorial e longitudinal e rendimento do suco, o suco dos frutos foram avaliados quanto ao pH, acidez titulável, sólidos solúveis, ratio, vitamina C e cor (L*, a*, b*). Os frutos cultivados em sistema orgânico apresentaram maior rendimento de suco, ou seja, maior aproveitamento, e mais desejado será pela indústria. O cultivo da laranja em sistema orgânico em condições semiáridas do interior da Bahia, proporcionou maior ratio e menor acidez no suco dos frutos, quando comparado ao suco dos frutos cultivado em sistema convencional, entretanto não houve diferença quanto o teor de sólidos, pH solúveis e vitamina C. Os frutos produzidos em sistema convencional apresentaram uma cor mais amarelada na polpa, quando comparados aos frutos produzidos em sistema orgânico.

Palavras-Chaves: *Citrus sinensis*; agroecologia; citricultura; pós-colheita.

Physical-chemical attributes of 'Pêra' orange fruits produced under organic and conventional farming systems

ABSTRACT

The orange (*Citrus sinensis*) is the main crop of the genus citrus, being one of the main fruits that compose the export agenda of Brazilian agribusiness. Among the main orange cultivars, the 'Pêra' variety is the most important in Brazil because it has a high yield and quality of its juice. Organic orange production in the state of São Paulo is a national highlight, and this technology has spread throughout the rest of the country and the greatest difficulty of this growth is the lack of scientific knowledge. The objective of this study was to evaluate the physical and physical-chemical attributes of 'Pêra' orange fruits cultivated in organic and conventional systems in semi-arid climatic conditions in the city of Juazeiro-BA. The samples were obtained at the mature maturation stage, predominant C3-Orange, in the local market. The fruits were evaluated for the physical attributes of: fresh mass, equatorial and longitudinal diameter and juice yield, fruit juice were evaluated for pH, titratable acidity, soluble solids, ratio, vitamin C and color (L*, a*, B*). The fruits cultivated in organic system showed higher yield of juice, that is, greater utilization, and more desired by the industry. The cultivation of orange in an organic system in semi-arid conditions in the interior of Bahia, provided a higher ratio and lower acidity in fruit juice, when compared to the fruit juice grown in conventional system, however there was no difference in solids content, soluble and vitamin C. The fruits produced in conventional system presented a more yellowish color in the pulp, when compared to the fruits produced in organic system.

Keywords: *Citrus sinensis*; agroecology; citriculture; post-harvest.

1. Introdução

A laranja (*Citrus sinensis*) é a principal cultura do gênero citrus, sendo uma das principais frutas que compõem a pauta de exportação do agronegócio brasileiro, trata-se de uma planta de fácil adaptabilidade às condições variadas de solo e clima, e produz durante praticamente todo o ano (OSORIO et al., 2017). As frutas cítricas são reconhecidas por conterem em seus sucos antioxidantes, compostos fenólicos, flavonoides, limonoides e ácido fólico que são importantes para a nutrição humana, além de serem importante fonte de vitaminas, principalmente a vitamina C, fibras e minerais como cálcio, potássio, magnésio, fósforo e ferro (JAYAPRAKASHAET; PATIL, 2007).

O Brasil figura como um dos três maiores produtores de laranja, tendo para o ano de 2016, alcançado uma produção de 17.251.291 toneladas em 2016, com rendimento médio de 26.180 t.ha⁻¹, e o estado da Bahia destaca-se como o segundo estado maior produtor com 1.129.785 toneladas produzidas, ficando atrás do estado de São Paulo que produziu 12.847.146 toneladas t.ha⁻¹ (IBGE, 2018). Dentre as centenas de variedades de laranja existem duas espécies diferentes. A primeira delas, é a *Citrus sinensis*, que reúne as laranjas doces, como a lima, a bahia, a pera e a seleta. Todas elas são apreciadas no preparo de sucos, doces ou no consumo *in natura*. A segunda espécie, a *Citrus aurantium*, concentra os tipos ácidos, como a laranja azeda. A casca e a polpa servem para a fabricação de doces, enquanto as flores são usadas na extração de perfumes (OLIVEIRA et al., 2012).

A falta de variedades adaptadas ao clima da região semiárida e a ausência de investimentos em novas tecnologias são fatores limitantes para a boa produtividade da região. No entanto, conforme verificado por Silva et al. (2014), a citricultura nordestina é representativa no que diz respeito a geração de emprego e renda e na promoção do desenvolvimento regional necessitando, portanto, de estudos voltados para avaliação da viabilidade das cultivares existentes para a região. A produção de frutas cítricas para consumo *in natura* deve priorizar a qualidade interna e externa dos frutos (AGOSTINI, 2007). No entanto, o mercado consumidor de frutas orgânicas é mais preocupado com as condições de produção tanto em termos ambientais como em sociais (UNCTAD, 2011).

De acordo Petry et al. (2012) não há como prescindir, em sistemas de agricultura orgânica de produção de frutas cítricas para consumo *in natura*, de alta qualidade, tanto na aparência quanto no sabor, quando comparado aos produzidos convencionalmente. O mercado consumidor atualmente prioriza o consumo de produtos orgânicos por considerar um risco a possível presença de resíduos de agrotóxicos nos frutos provenientes de pomares convencionais (PETRY et al., 2015). Entretanto, o mercado mundial de citros orgânicos, tanto frutos *in natura* quanto sucos ainda são pequenos, e a produção corresponde a menos de um por cento da produção mundial de citros (NEVES, 2010).

Espera-se um crescimento contínuo nos próximos anos, por ser uma atividade promissora e ter mercado, pois desde o ano 2000, a Embrapa Clima Temperado vem trabalhando no melhoramento genético e no desenvolvimento de sistemas de produção orgânica e integrada de citros, introduzindo novas cultivares no setor produtivo, fornecendo borbulhas e tecnologias para a produção de frutas e desenvolvimento do mercado (OLIVEIRA et al., 2012).

Diante disso, objetivou-se avaliar os atributos físicos e físico-químicos de frutos de laranja cultivar 'Pêra' cultivada em sistema orgânico e convencional em condições de clima semiárido no município de Juazeiro-BA.

2. Material e Métodos

Os frutos de laranja cv. Pêra orgânicos foram adquiridos na Feira de Orgânicos do Vale, certificados pelo Chão vivo, produção oriunda de pequenos agricultores do município de Juazeiro. Esta região tem clima classificada como BSw (Köppen), que corresponde a uma região semiárida Köppen; Geiger (1928). Já os frutos produzidos em sistema convencional também foram produzidos no município de Juazeiro-BA, por médios produtores, e adquiridos em mercado local da região.

A aquisição foi realizada no mês de abril de dois mil e dezoito, foram adquiridos trinta frutos em estágio de maturação C3–Laranja predominante de acordo com as normas da (CEAGESP 2011), sendo quinze frutos oriundos da produção orgânica e quinze frutos da produção convencional (Figura 1). Os frutos foram transportados para o Laboratório de Agroindústria da Univasf – CCA, onde se procederam as análises físicas.



Figura 1. Laranja ‘Pêra’ cultivada em sistema convencional (A) em sistema orgânico (B).

2.1 Avaliação física dos frutos.

Foram avaliados 15 (quinze) frutos por tratamento. As análises físicas dos frutos compreenderam: massa fresca, determinada por pesagem em balança semi-analítica, com precisão de 0,1 g; diâmetro equatorial e longitudinal, determinado com o uso de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm; e rendimento do suco, obtido pela diferença entre a massa total do fruto e a massa do suco, expressos em porcentagem (Eq. 1). (SILVA, 2013).

$$RS = \frac{MS}{MF} * 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde: RS = rendimento do suco (%), MS = massa do suco (g) e MF = massa da fruta (g).

2.2 Avaliação físico-química dos frutos.

Para a realização das avaliações físico-químicas, foi extraído o suco dos frutos com uso de um espremedor de laranja de uso doméstico e manual.

O pH foi determinado através do método potenciométrico, com pHmetro digital de bancada, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0 a 20°C e precisão de 0,01; acidez titulável expressa em ácido cítrico, determinada através de titulação ácido-base, utilizando a solução de NaOH a 0,1 Mol.L⁻¹ como agente titulante e como indicador a solução alcóolica de fenolftaleína a 1% com resultados expressos em ácido cítrico; e o teor de sólidos solúveis, determinado com uso do refratômetro de bancada tipo Abbe e expressos em °Brix com resultados corrigidos para 20 °C. Estas análises seguiram as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O índice de maturação do fruto (ratio) foi calculado através da relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável. O teor de ácido ascórbico (vitamina C) foi determinado por volumetria de óxido-redução empregando a solução de 2,6 – diclorofenolindofenol-sódio (DCFI) como agente titulante, e a solução de ácido oxálico á 1% como indicador, de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (1984), e modificada por Benassi & Antunes (1988).

2.3 Avaliação da cor do suco dos frutos

A cor do suco dos frutos, foi determinada utilizando a escala CIELab, através de um colorímetro digital portátil da marca Konica Minolta, modelo CR 10, sendo obtidos os parâmetros L, que indica luminosidade ou brilho e varia do claro (branco: 100) para o escuro (0: escuro/opaco); a, que indica a cromaticidade no eixo de cor verde (-) para vermelha (+); e b, que indica a cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+) (LOZANO, 1978).

2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e para comparação entre as médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT versão 7.7 (SILVA et al., 2016).

3. Resultados e Discussão

3.1. Avaliação físico dos frutos.

A laranja cultivada em sistema orgânico apresentou valores menores para comprimento, diâmetro e massa fresca, classificando-se como frutos menores, quando comparado aos frutos oriundos de produção convencional (Tabela 1).

O tamanho dos frutos de laranja é bastante influenciável por diversos fatores edafoclimáticos e genéticos dentre os quais Arruda et al. (2011) destacam: fornecimento de nutrientes, especialmente o nitrogênio, a posição do fruto no broto e a competição entre os órgãos em desenvolvimento. Sendo assim, o cultivo orgânico apresenta dificuldades de manejo, pela inexistência de tecnologias de ponta, com isso, os frutos cultivados em sistema orgânico apresentam menor tamanho.

Pereira (2014) encontrou valores próximos ao encontrado no presente trabalho para os frutos cultivados em sistema convencional, sendo valores médios de 76,23 mm para o comprimento e 74,26 mm para diâmetro, de laranjas 'Pêra' comercializadas em Goiânia-GO, nas Centrais de Abastecimento de Goiás (Ceasa-GO). Os frutos produzidos em ambos os pomares (Tabela 1) apresentaram massa inferior ao indicado por Schwarz (2006), de 204 g para os frutos em sistema convencional e 195 g para as laranjas do sistema orgânico.

Lester et al. (2007) verificaram que os pomelos produzidos no sistema de cultivo convencional apresentaram maior massa que os frutos em sistema orgânico, ou seja, o cultivo orgânico leva a redução da massa dos frutos. Amarante et al. (2008) e Roussos e Gasparatos (2009), também verificaram que a massa média de maçãs produzidas em sistema orgânico foi menor do que em sistema convencional.

Tabela 1 - Valores médios \pm desvio padrão da avaliação dos atributos físicos dos frutos de laranja cv. Pêra, produzido em sistema orgânico e convencional no município de Juazeiro-BA.

Parâmetro	Cultivo		CV (%)
	Orgânico	Convencional	
Comprimento (mm)	57,19 \pm 2,78 b	72,923 \pm 3,61 a	4,96
Diâmetro (mm)	59,44 \pm 2,7 b	70,48 \pm 1,6 a	3,38
Massa (g)	116,16 \pm 13,91 b	191,98 \pm 9,20 a	7,66
Rendimento do suco (%)	55,67 \pm 4,57 a	50,90 \pm 4,27 b	8,31

Médias seguidas de mesmas minúsculas não diferem entre si, pelo teste t de Tuckey, a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação (%).

Segundo o Codex Alimentarius (2005), os frutos para consumo *in natura* devem apresentar rendimento acima de 35%, o que foi plenamente atendido em ambos os sistemas de cultivo (Tabela 1). Para tanto, ambos os cultivos estão acima do rendimento preconizado pela Codex Alimentarius. Sartori et al. (2002) avaliaram o rendimento do suco em laranjas 'Valência' e encontraram variações de 50 e 60% nas condições edafoclimáticas da Depressão Central do RS, ao avaliarem seis cultivares de laranjas-doces, próximas ao deste trabalho.

Apesar dos frutos cultivados em sistema orgânico serem menores, estes apresentaram maior rendimento de suco (Tabela 1). De acordo com Amarante et al. (2008), os tratos culturais e a nutrição da planta, como resultado da redução da assimilação de carbono nas folhas causada pela pulverização com calagem de enxofre, impacta na redução mais substancial da produtividade e do tamanho dos frutos sob manejo orgânico.

Lester et al. (2007) verificaram que pomelos (*C. paradisi Macf.*) 'Rio Red' sob sistema de cultivo orgânico, no sul do Estado do Texas-EUA, apresentaram maior teor de suco em relação aos cultivados de modo convencional. Já Pereira (2014), relatou a situação adversa, ao afirmar que características como maior peso e maior diâmetro refletem num maior rendimento de suco, fato que é desejado por distribuidores do fruto *in natura*.

De acordo com Machado et al. (2010), a variedade 'Pêra' é considerada a mais importante para a comercialização, porque seu fruto possui alta resistência durante o transporte e processamento, e ainda, oferece elevado rendimento de suco, em média de 52% de suco. Os valores de rendimento do suco encontrados no presente trabalho estão próximos a esse percentual, entretanto os frutos cultivados em sistema orgânico apresentaram rendimento superior e os frutos cultivados em sistema convencional apresentaram rendimento inferior. Ou seja, quanto maior o rendimento, mais atrativo é para o consumo *in natura*, e mais desejado será pela indústria.

3.2. Avaliação físico-química do suco dos frutos.

De acordo com a Tabela 2, o pH não apresentou diferença significativa conforme o modelo estatístico de Tukey, e variou de 3,68 para o cultivo convencional a 3,71 para o cultivo orgânico, valores estes que se encontram dentro da faixa de 3,40 a 4,00, considerada característica de frutas cítricas (DANIELI et al., 2009). Ainda segundo os autores, a acidez é um parâmetro importante na determinação do estado de conservação de um produto alimentício já que reflete processos de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação.

Já a acidez titulável, expressa em ácido cítrico variou de 0,611 a 0,693 g de ácido cítrico.100 mL⁻¹ (Tabela 2) apresentou diferença significativa, e o cultivo orgânico proporcionou menor teor de acidez. Entretanto os valores encontrados estão dentro da faixa relatada por Pereira et al. (2006), que para frutos de laranjas em estágio de maturação maduro devem estar entre 0,5 e 1,0%. Porém os valores encontrados s foram inferiores ao relatado por Machado (2010), que atesta um valor médio de 0,95 g ácido cítrico.mL⁻¹, para frutos de laranja Pêra, quando maduro.

Tabela 2 - Avaliação físico-química do suco de laranja cv Pêra produzida em sistema orgânico e convencional.

Parâmetro	Cultivo		CV (%)
	Orgânico	Convencional	
pH	3,71 ± 0,02 a	3,68 ± 0,01 a	0,44
Acidez titulável (g de ácido cítrico.100mL ⁻¹)	0,611 ± 0,006 b	0,693 ± 0,021 a	2,38
Sólidos solúveis (°Brix)	11,47 ± 0,24 a	11,33 ± 0,08 a	1,58
Ratio	18,76 ± 0,58 a	16,35 ± 0,61 b	3,41
Vitamina C (mg. 100.g ⁻¹)	53,39 ± 0,72 a	53,73 ± 0,33 a	1,05

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, houve influência com o sistema de cultivo neste parâmetro, entretanto, os valores estão acima de 10,5 °Brix, que é o valor mínimo para a comercialização de sucos de laranja em território nacional de acordo com o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta (BRASIL, 2000). E ainda, segundo Silva et al. (2007) esse é um parâmetro importante para avaliação da qualidade das frutas, uma vez que arremete a quantidade açúcar natural da fruta solúvel em água.

E quanto ao ratio, que é um parâmetro utilizado para a determinação do ponto de colheita dos frutos de laranja, logo trata-se de um índice de maturação, houve diferença significativa quanto ao sistema de cultivo, o sistema de cultivo orgânico conferiu uma maior relação entre o teor de sólidos solúveis quando comparado ao sistema de cultivo convencional, ou seja, um maior grau de doçura de acordo com Volpe et al. (2002). Sartori et al. (2002), considera como frutos maduros e adequados para o consumo, aqueles que apresentam valores entre 8,8 e 15,4, logo, segundo o autor os frutos estudados estão dentro da faixa.

Um dos atributos mais importantes em frutas cítricas é o teor de vitamina C e a maior concentração encontra-se em frutas imaturas, pois durante a maturação ocorre diminuição devido os processos metabólicos, principalmente o da respiração (BRUNINI et al., 2013) apesar de serem usados frutos maduros no presente trabalho, os valores estão bem acima do valor mínimo preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que é de 25,00 mg.100g⁻¹ de suco (BRASIL, 2000).

E conforme a Tabela de Composição Química de Alimentos, o teor de Vitamina C na laranja 'Pêra' é em média de 73,3 mg. 100 g⁻¹ de suco, valor maior ao encontrado neste estudo na laranja cultivada em sistema orgânico e convencional (UNICAMP, 2006).

3.3. Avaliação da cor do suco dos frutos.

No que se refere a cor da polpa ou do suco de frutos de laranjeira, os estudos ainda são incipientes. Petry et al. (2012), ao de avaliar as características qualitativas de laranjas 'Valência', nas condições edafoclimáticas do RS, produzidas em dois pomares experimentais sob sistemas de cultivo orgânico e convencional, avaliou apenas a coloração da casca dos frutos.

Quanto os resultados de luminosidade do suco dos frutos (L*), constatou-se diferença significativa entre os tratamentos, uma vez que os sucos extraídos dos frutos cultivados em sistema orgânico apresentaram uma cor mais clara quando comparado ao suco dos frutos cultivados sistema convencional (Tabela 3).

Já em relação as coordenadas a* e b*, houveram diferenças significativas, indicando uma maior transição da cor verde para o vermelho uma coloração mais amarelada no suco extraído dos frutos cultivados em sistema orgânico, ou seja, o fruto cultivado em sistema convencional apresentou uma coloração mais turva e menos amarelada (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios ± desvio padrão da avaliação da cor do suco de frutos de laranja cv. 'Pêra', produzido em sistema orgânico e convencional no município de Juazeiro-BA.

Parâmetro	Cultivo		CV (%)
	Orgânico	Convencional	
L*	29,01 ± 0,61 a	19,53 ± 1,01 b	3,53
a*	- 3,79 ± 0,05 a	- 2,18 ± 0,07 b	1,90
b*	13,14 ± 0,16 a	6,99 ± 0,70 b	5,05

Médias seguidas de mesmas minúsculas não diferem entre si, pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação (%).

De acordo com Silva (2014), a cor da polpa ou do suco de frutos de laranjeira é um parâmetro de extrema importância para a aceitabilidade de consumidor, uma vez que a laranja é um fruto amplamente explorado pela indústria de polpas e concentrados, além do consumo *in natura* e na forma de sucos.

4. Conclusão

Quando comparados os frutos produzidos em sistema convencional aos frutos produzidos em sistema orgânico, nota-se que o manejo levou a redução do tamanho dos frutos e da massa. Os frutos orgânicos apresentaram maior rendimento de suco, ou seja, maior aproveitamento, e mais desejado será pela indústria.

O cultivo da laranja em sistema orgânico nas condições semiáridas do interior da Bahia, proporcionou maior relação entre teor de sólidos solúveis e acidez, e menor acidez no suco dos frutos, quando comparado ao suco dos frutos cultivado em sistema convencional. Entretanto não houve diferença quanto ao pH, teor de sólidos solúveis e vitamina C.

O sistema de cultivo impactou diretamente na coloração da polpa dos frutos. Os frutos produzidos em sistema convencional apresentaram uma cor mais amarelada na polpa, quando comparados aos frutos produzidos em sistema convencional.

5. Referências

AGOSTINI, J. P. Manejo integrado de enfermedades de los frutales cítricos. In: SOZZI, G. (Ed. Lit.). **Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento**. 1. ed. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires, 2007. p. 481 – 511.

AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; MAFRA, A. L.; ALBUQUERQUE, J. A. Yield and fruit quality of Apple from conventional and organic production systems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 43, n. 3, p. 333-340, 2008.

ARRUDA, M. C.; FISCHER, I. H.; ZANETTE, M. M.; SILVA, B. L.; SANTOS, C. A. J. P. Qualidade físico química de frutos de laranja ‘Valência’ provenientes de cultivos orgânicos e convencional. **Citrus Research & Technology**, v 32, n. 2, p. 103-108, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 1984. p. 844-845.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A. Comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.31, n.4, p. 507-513, 1988.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução Normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. **Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial da República

Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7777>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

BRUNINI, M. A.; SAMECIMA JUNIOR, E. H.; OLIVEIRA, C. A. Qualidade de laranja Hamlin armazenada em diferentes temperaturas. **Nucleus**, v. 10, p. 307-32, 2013.

CEAGESP- Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de Classificação de Citros de Mesa/ CEAGESP - São Paulo: CEAGESP, 2011. 12p.**

CODEX ALIMENTARIUS. **Standard for oranges: Codex Stan 245-2004. 1º Amendment.** Rome: FAO e WHO, 2005. 6 p.

COELHO, Y. D. S. **Diferenças entre os tipos de laranja.** 2013. Editora Abril. Disponível em <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/quais-sao-as-diferencas-entre-os-tipos-de-laranja>>. Acesso em: 11 Dezembro 2017.

DANIELI, F.; COSTA, L. R. L. G.; SILVA, L. C. Determinação de vitamina c em amostras de suco de laranja in natura e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizados e envasado em embalagem Tetra Park. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde.** v. 27, n.4, p.361-365, 2009.

IBGE, 2016. **Produção Agrícola Municipal, 2016.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acessado em 24 de Setembro de 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 410-418, 2007.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes.** Wall-map 150cmx200cm, 1928.

LESTER, G. E.; MANTHEY, J. A.; BUSLIG, B. S. Organic vs conventionally grown Rio Red whole grapefruit and juice: Comparison of production inputs, market quality, consumer acceptance, and human health-bioactive compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 55, n. 11, p. 4474-4480, 2007.

LOZANO, R. D. “**El color y su medición**”, Ed. I Américalee S.R.L, Buenos Aires, 1978, 640 p.

MACHADO, T. V. **Avaliação sensorial e físico-química do suco de laranja proveniente das etapas do processamento do suco concentrado e congelado.** 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B.; CASTRO, L. A. S. de; ROMBALDI, C. V.; MOURA, R.S.; SANTOS, V.X. **Frutas cítricas sanguíneas e de polpa vermelha.** 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. v. 1. 32p.

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B.; SCHRODER, E.C.; ESSWEIN, F.J. **Produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul**. 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. v. 1. 295p

OSORIO, R. M. L.; LIMA S. M. V.; SANT'ANNA R. L.; CASTRO A.M. G. Demandas tecnológicas da cadeia produtiva de laranja no Brasil. **Latin American Journal of Business Management**, v. 8, n. 2, p. 40-66, 2017.

PEREIRA, A. C. C de. **Qualidade pós-colheita da laranja Pêra Rio comercializada nas centrais de abastecimento do estado de Goiás**. 2014, 35 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) Uni-Anhanguera – Centro Universitário de Goiás, Goiás, 2014.

PEREIRA, M. E. C.; CANTILLANO, F. F.; GUTIEREZ, A. S. D.; ALMEIDA, G. V. B. **Procedimentos Pós-Colheita na Produção Integrada de Citros**. Cruz das Almas: Embrapa Tropical, 2006. 40p.

PETRY, H. B.; KOLLER, O. C.; BENDER, R. J.; SCHWARZ, S. F. Qualidade de laranjas 'Valência' produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura (Impresso)**, v. 34, p. 167-174, 2012.

ROUSSOS. P. A.; GASPARATOS. D. Apple tree growth and overall fruit quality under organic and conventional orchard management. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 123, n. 2, p. 247-252, 2009

SARTORI, I. A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; BENDER, R. J.; SCHÄFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 364-369, 2002.

SCHWARZ, S. F. Melhoramento genético e variedades. In: KOLLER, O. C. (Org.). **Citricultura: 1. Laranja: Tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. p. 41-54.

SILVA, A. F. **Qualidade de frutos da laranjeira 'Mimo-do-céu' (*Citrus sinensis* L. *osbeck* var. *Mimo*) oriundos de diferentes épocas de colheita**. 2013, 60 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba, Areias - PB, 2013.

SILVA, F. DE A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. DE. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, P. T.; FIALHO, E.; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; VALENTEMESQUITA, M. L. Estabilidade química, físico-química e microbiológica de suco de laranja cv. Pera submetido a diferentes condições de estocagem. **Boletim CEPPA**, v. 25, n. 2, p. 235-246, 2007.

UNCTAD - **United Nations Conference on Trade and Development. Citrus fruit: quality**. Disponível em: <http://www.unctad.org/infocomm/anglais/orange/quality.htm>. Acessado em: abr. 2011.

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

VOLPE, C. A.; SCHÖFFEF, E. R.; BARBOSA, J. C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas 'Valência' e 'natal' na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 436-441, 2002.

Informações adicionais

Contribuições dos autores: Todos os autores contribuíram em todas as etapas da pesquisa.

Como referenciar este artigo: Coelho, B.E.S.; Duarte, V.M.; Silva, L.F.M.; Sousa, K.S.M.; Figueiredo-Neto, A. (2019). Atributos físico-químicos de frutos de laranja 'Pêra' produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.5, n.1, p.128-137.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.