

Pêssego: Características Físico-Químicas e Conteúdo de Compostos Bioativos

Peach: Physico-Chemical characteristics and Bioactive Compounds Content

Durazno: características físico-químicas y contenido de compuestos bioactivos

Recebido: 19/03/2019 | Revisado: 20/03/2019 | Aceito: 01/05/2020 | Publicado: 05/05/2020

Maria Inês Rodrigues Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8016-6999>

Universidade Federal do Cariri, Brasil

E-mail: inês.machado@edu.br

Adriana Rodrigues Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2641-256X>

Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia, Portugal

E-mail: adririzo85@gmail.com

Rui Carlos Zambiasi

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

<https://orcid.org/0000-0001-5388-6739>

E-mail: zambiasi@ufpel.edu.br

Resumo

Originário da China, o pessegueiro foi uma das espécies de clima temperado que mais rapidamente se expandiu pelo mundo, sendo também considerado símbolo da longevidade. Embora a maioria das regiões produtoras esteja entre as latitudes de 30° N e 45° S, o pessegueiro é uma das mais importantes espécies frutíferas de clima temperado exploradas no Brasil. Assim como outros frutos, o pêssego apresenta compostos bioativos, mas que ainda pouco tem se estudado. Por isto, o objetivo deste estudo foi avaliar as características físico-químicas enfocando na composição de compostos bioativos, de cultivares de pêssego utilizado no processamento nas indústrias região sul do RS. Para isto foram escolhidas três cultivares de pêssegos de duas safras 2008/2009 e 2009/2010; Santa Áurea, Esmeralda e Maciel. Os frutos foram provenientes de produtores da região de Pelotas/RS, e cultivados pelo sistema de rastreabilidade da fruta. Foram avaliados pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, total de carotenoides, carotenoides individuais, total de compostos fenólicos,

compostos fenólicos individuais e total de antocianinas. Os resultados obtidos demonstraram que a cultivar Esmeralda apresentou SS/AT: 20,0 (safra 2008/2009) e a Santa Áurea (safra 2009/2010) uma relação de SS/AT: 17,2. Com relação ao teor de acidez, a cultivar que se destacou foi Esmeralda. A cultivar Esmeralda também apresentou maior teor de ácido gálico com relação as demais cultivares, em ambas as safras avaliadas. Em relação ao conteúdo de carotenoides, as cultivares Esmeralda (6,72 mg de β -caroteno.100g⁻¹) e Maciel (5,97 mg de β -caroteno.100g⁻¹) apresentaram valores superiores, ambas na safra 2009/2010.

Palavras-chave: Persicultura; Cultivar; Safra.

Abstract

Originating in China, the peach was one of temperate climate species that soon expanded worldwide, and it was also considered a symbol of longevity. Few fruit species have adapted to such diverse climatic situations. Although most producing regions is between latitudes 30° N and 45° S, the peach tree is one of the most important fruit crops in temperate climate explored in Brazil. As other fruits, peach contain bioactive compounds, but still little has been studied about them. Therefore, the aim of this study was to evaluate the physicochemical characteristics, focusing on the composition of bioactive compounds, in peach cultivars used in processing industries in the southern region of RS. Therefore, three cultivars of peaches from two seasons 2008/2009 and 2009/2010 were chosen; Santa Aurea, Esmeralda and Maciel. All fruit were obtained from producers of Pelotas / RS, and cultivated by the tracking system of the fruit. Titratable acidity (AT), pH, soluble solids (SS), SS / AT, total carotenoids, individual carotenoids, total phenolic compounds, individual phenolic compounds and total anthocyanin were evaluated. The results showed that the cultivar Esmeralda presented SS / AT: 20.0 (2008/2009) and the Santa Aurea (2009/2010) a ratio of SS / AT: 17.2. Regarding the acidity, the cultivar that stood out was also the Esmeralda. Cultivar Emerald also showed a higher content of gallic acid in relation to other cultivars in both harvest period. Regarding the content of carotenoids, the Emerald (6.72 mg β -caroteno.100g⁻¹) and Maciel (5.97 mg β - caroteno.100g⁻¹) cultivars showed higher values, both in 2009/2010 harvest.

Keywords: Peach crop; Farming; Harvest.

Resumen

Originario de China, el durazno fue una de las especies templadas que se expandió más rápidamente en todo el mundo, y también se considera un símbolo de longevidad. Pocas especies frutales se han adaptado a situaciones climáticas tan diversas. Aunque la mayoría de

las regiones productoras se encuentran entre las latitudes de 30o N y 45o S, el durazno es una de las especies frutales más importantes de clima templado explorado en Brasil. Al igual que otras frutas, el durazno tiene compuestos bioactivos, pero poco se ha estudiado. Por esta razón, el objetivo de este estudio fue evaluar las características físico-químicas centradas en la composición de compuestos bioactivos, de cultivares de durazno utilizados en el procesamiento en industrias en el sur de RS. Para ello, se eligieron tres cultivares de duraznos de dos cosechas 2008/2009 y 2009/2010; Santa Áurea, Esmeralda y Maciel. Todas las frutas provenían de productores en la región de Pelotas / RS, y se cultivaron utilizando el sistema de trazabilidad de frutas. Se evaluaron PH, acidez titulable (AT), sólidos solubles (SS), relación SS / AT, carotenoides totales, carotenoides individuales, compuestos fenólicos totales, compuestos fenólicos individuales y antocianinas totales. Los resultados obtenidos mostraron que el cultivar Esmeralda presentó SS / AT: 20.0 (cosecha 2008/2009) y Santa Áurea (cosecha 2009/2010) una relación SS / AT: 17.2. En cuanto al contenido de acidez, el cultivar que se destacó también fue Esmeralda. El cultivar Esmeralda también presentó un mayor contenido de ácido gálico en relación con los otros cultivares, en ambas estaciones evaluadas. Con respecto al contenido de carotenoides, los cultivares Esmeralda (6.72 mg de β -caroteno.100g⁻¹) y Maciel (5.97 mg de β -caroteno.100g⁻¹) mostraron valores más altos, ambos en la cosecha 2009/2010.

Palabras clave: Persicultura; Cultivar, Vintage.

1. Introdução

O pessegueiro é uma das mais importantes espécies frutíferas de clima temperado exploradas no Brasil, que gera divisas para o País. Esta cultura é considerada de alta rentabilidade, sendo uma opção para os produtores que buscam alternativas em suas propriedades rurais (Trevisan et al., 2006).

Frutos de pessegueiro, o pêssego é um fruto climatérico da espécie *Prunus persica* (L.) Batsch apresentam alto valor nutricional. Suas peculiaridades de sabor e aroma resultam do equilíbrio de açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, carotenóides e compostos voláteis, fazendo do pêssego um fruto muito apreciado e de grande importância comercial (Costa, 2010, Machado et al., 2017).

Com isso, além desses principais componentes destacam-se também minerais e fibras alimentares (DF) que contribuem para a qualidade nutricional de frutas e sucos (Versari et al., 2002; Manzoor et al., 2012; Yangilar, 2016). Pêssegos podem ser utilizados no tratamento de úlceras duodenais, os ácidos fenólicos, flavonóides e antocianinas servem como principais

fontes de antioxidantes em potencial frutos de pêssego, responsáveis por essas funções terapêuticas (Manzoor et al., 2012; Yangilar, 2016).

Atualmente, com a abertura do mercado internacional, verifica-se a presença de produtos de pêssego importados, além da exigência cada vez maior do consumidor pela qualidade do pêssego *in natura*, fazendo com que os persicultores brasileiros utilizem novas tecnologias, processos e produtos que reduzam custos e elevem a produtividade, muitos deles buscando garantir padrão de qualidade desde o cultivo até a mesa do consumidor (Raseira e Nakasu, 1998).

A região de Pelotas (RS) possui uma área de produção significativa, com aproximadamente 8.000 ha, dos quais cerca de 95% são cultivados com pêssego destinados para a indústria (João et al., 2002).

Das cultivares, produzidas, na região de Pelotas, destacam-se a Esmeralda, Maciel e Santa Áurea. A cultivar Esmeralda apresenta produtividade em pomares comerciais produções equivalentes a 20 T/ha. O fruto é redondo, com sutura levemente desenvolvida, ocasionalmente com pequena ponta. A película é amarelo-escura, e a polpa amarelo-alaranjado, firme, não fundente e aderente ao caroço. É uma cultivar precoce com floração média ocorrendo em agosto e a maturação em dezembro (Medeiros & Raseira, 1998).

Pêssegos da cultivar Maciel, apresentam dupla finalidade, destinando-se tanto ao consumo *in natura* quanto ao processamento industrial. A cultivar apresenta frutos de formato redondo cônico e de tamanho grande, com peso médio de 120g, com película de coloração amarelo-ouro e polpa amarela, não-fudente, firme e aderente ao caroço. Esta cultivar destaca-se pela produtividade, tamanho do fruto, aparência e pela resistência ao transporte. Além disso, a colheita dos frutos é tardia, sendo realizada no fim de dezembro e, início de janeiro, o que abre uma grande possibilidade de exportá-los para os países da Europa, justamente quando estes se encontram em período de entressafra (Ceretta, 1999).

A cultivar Santa Áurea tipo indústria, apresenta pouca coloração vermelha na epiderme, porém, tem bom tamanho e teor de sólidos solúveis totais. O período de colheita concentra-se na segunda quinzena de dezembro (Ceretta, 1999).

O pêssego, devido ao seu acelerado metabolismo no período pós-colheita (Coelho, 1994) é altamente perecível, necessitando, dessa forma, de uma rápida comercialização ou de um sistema de processamento adequado. O rápido amadurecimento dos frutos, representa sérias restrições ao seu manuseio e transporte (Bonghi et al., 1999).

Por isto, a colheita dos frutos, na maioria dos casos, é realizada em estádios iniciais de maturação com objetivo de prolongar o período de armazenamento. Em consequência, a

qualidade sensorial dos frutos é baixa quando estas amadurecem e a susceptibilidade a distúrbios fisiológicos e danos mecânicos aumenta (Rombaldi et al., 2002; Ferrer et al., 2005). Por outro lado, a colheita tardia dos frutos resulta em pêssegos com elevada qualidade, porém eles apresentam baixo potencial para industrialização e armazenamento, sendo mais apropriados ao consumo imediato (Rombaldi et al., 2002). O comportamento climatérico permite que os frutos, após a colheita, continuem perdendo a textura, aumentando o teor de açúcares e apresentando mudanças de coloração e aroma (Cantillano, 2003). Com o avanço do estágio de maturação dos frutos há um aumento da concentração dos sólidos solúveis totais (SS), sendo os açúcares os principais componentes (Chitarra; Chitarra, 2005). A concentração de SS é associada com a aceitabilidade do fruto, sendo a concentração mínima de SS para aceitação desses frutos de 10° Brix (Kader et al., 1999).

Os compostos bioativos encontrados naturalmente em frutas apresentam características benéficas à saúde, sendo que muitos destes compostos são encontrados nas frutas nativas, como os ácidos fenólicos, os flavonóides e seus derivados (Sellappan et al., 2002). Com isso, os compostos bioativos adquiridos através da dieta, além do aspecto nutritivo, são importantes para reduzir a velocidade ou prevenir a propagação de radicais livres.

O teor de bioativos das frutas pode variar dependendo da espécie, do estágio de maturação, da época da colheita, do manuseio pós-colheita, das condições de estocagem e do processamento. O conteúdo destes nutrientes nos frutos *in natura* e sua estabilidade, influenciam na sua qualidade nutricional. Até o momento, poucos são os dados citados na literatura sobre os compostos bioativos em pêssegos. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas enfocando na composição de compostos bioativos, de cultivares de pêssego, utilizadas no processamento de pêssego nas indústrias processadoras da região sul do RS.

2. Metodologia

A metodologia do trabalho é baseada na pesquisa descritiva, cujo acompanhamento do processo de produção e obtenção de produtos leva a pesquisa laboratorial, avaliando o resultado de uma série de procedimentos padronizados para obtenção de produtos (Pereira, et al., 2018).

2.1 Material

Foi selecionada três cultivares de pêsegos (*Prunus persica*): Santa Áurea, Esmeralda e Maciel (Figura1). Os frutos destas cultivares foram provenientes de cinco produtores cadastrados em uma empresa conserveira da região de Pelotas (RS), onde o cultivo está inserido no programa de sistema de rastreabilidade. Utilizou-se frutos das safras 2008/2009 e 2009/2010, produzidos na latitude 31° 31' 12", e longitude 52° 12' 36". Para a seleção das cultivares foram consideradas as características relativas a categoria, período de colheita, teor de sólidos solúveis e quantidade (kg) disponíveis para o processamento. As determinações realizadas foram: Físico químicas (SS, pH, AT, relação SS/AT) e fitoquímicas (compostos fenólicos, carotenoides e antocianinas totais e individuais).

Os frutos *in natura* foram recebidos na empresa, onde foi retirado cerca de 10 kg de cada uma das cultivares as quais foram acondicionados em caixas plásticas perfuradas e conduzidas ao laboratório de cromatografia do DCTA/UFPel. Após foram congeladas em ultra-freezer a -80°C até o momento de serem analisadas. Todas as determinações foram realizadas em triplicata. A Figura 1 mostra as três cultivares utilizadas neste estudo.

Figura 1- Cultivares de pêsegos Santa Áurea, Esmeralda e Maciel (Fonte: Indústria Conserveira da Região de Pelotas).



Fonte: Autor

Através da Figura 1 é possível observar algumas características das cultivares escolhidas, entre fatores essenciais para indústria é importante ressaltar que Santa Áurea é uma das mais cultivadas na região de Pelotas, própria para indústria por apresentar sólidos solúveis em torno de 11 a 12°Brix, sendo sua necessidade em frio estimada em 350 horas (Medeiros & Raseira, 1998), seguida da cultivar Esmeralda de produtividade é média-alta, fruto é redondo, com sutura levemente desenvolvida com boa estabilidade de produção. O sabor é doce ácido,

que é considerado adequado ao processamento. É uma cultivar precoce com floração média ocorrendo em agosto, apresenta teor de sólidos solúveis entre 8 e 11° Brix (Medeiros & Raseira, 1998). A cultivar Maciel apresenta vigor médio com frutos de forma redondo-cônica. Destaca-se pela produtividade, tamanho, aparência e resistência ao transporte. Os frutos são de ótima qualidade após a industrialização, mas possuem também, boa aceitação no mercado de consumo *in natura*, sendo por isto considerados de dupla finalidade (EMBRAPA, 2005).

2.2 Métodos

2.2.1 Caracterização físico-química

As amostras foram congeladas, trituradas e foi separada uma porção de cerca de 5 Kg de cada cultivar para realização das avaliações de:

- **Sólidos solúveis totais (SS)**- Determinado por leitura direta em refratômetro de bancada, marca Analytikjena, sendo os resultados corrigidos para a temperatura de 20°C, através de tabela de correção, e expressos em °Brix. Foi determinado de acordo com o método oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Brasil, 1986).
- **pH**- Determinado em potenciômetro Digimed – DM-20, com a amostra à temperatura de 20°C. Segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).
- **Acidez total titulável (AT)**- Método volumétrico, através de titulação com NaOH 0,1N, sendo os resultados expressos em % de ácido cítrico(Instituto Adolfo Lutz, 1985).
- **Relação SS/AT** - Para a determinação da relação de SS/AT foram utilizados os resultados obtidos para os teores de sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total titulável (% de ácido cítrico) da amostra.
- **Determinação do conteúdo total de compostos fenólicos** - Realizada de acordo com o método colorimétrico utilizando o reagente Folin- Ciocalteau (Singleton & Rossi, 1965), com poucas modificações. Pesou-se 2 gramas de amostra previamente triturada e diluiu-se em 20 mL de metanol. A amostra foi homogeneizada a cada 5 minutos durante 3 horas à temperatura ambiente. Filtrou-se com algodão, transferindo o extrato homogeneizado para balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com metanol. Para realizar a quantificação do total dos compostos fenólicos, utilizou-se 1 mL do extrato clarificado, ao qual foi adicionado 1,5 mL de solução de carbonato de sódio a 20% em NaOH 0,1 mol.L⁻¹. Deixou-se 2 horas em banho maria à 37°C e então foi adicionado 0,5 mL de reagente de Folin-Ciocalteau diluído (1:2,

v/v) em água ultra pura. Após realizou-se a leitura em espectrofotômetro (modelo Ultrospec 2000) a 765 nm, usando metanol para leitura do branco. Procedeu-se a elaboração da curva padrão de ácido gálico para a quantificação dos compostos fenólicos.

➤ Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico.100 g⁻¹ amostra fresca. A quantificação foi baseada no estabelecimento de uma curva padrão com 0; 50; 100; 150; 250 e 500 mg.L⁻¹ de ácido gálico, obtendo-se uma equação da reta expressa por $y = 0,0085x + 0,0255$, com R²: 0.9823.

2.2.2 Determinação do conteúdo de compostos fenólicos Individuais

Os compostos fenólicos foram extraídos da polpa das frutas usando o método descrito por Häkkinen, Karenlampi & Heinonen (1998), com poucas modificações. Cinco gramas da amostra macerada foram dissolvidas em 30 mL de metanol e após foi adicionado 4,9mL de ácido clorídrico p.a. (concentração final de HCl 1,2 M), sendo completado o volume em balão volumétrico de 50 mL com metanol. O extrato foi homogeneizado em banho de água à 35 °C, na ausência de luz por 24 horas. Após este período, a mistura foi filtrada e o sobrenadante foi concentrado em rotaevaporador a 40 °C por cerca de 30 minutos. O resíduo concentrado foi redissolvido em metanol até o volume final de 5 mL, o qual foi centrifugado (7.000 rpm por 10 minutos). Retirou-se uma alíquota do sobrenadante (30 µL) para injetar no cromatógrafo.. Os compostos fenólicos individuais foram quantificados com base da curva de calibração dos padrões externos, cujos padrões (grau espectrofotométrico) foram dissolvidos em metanol. Os resultados foram expressos em miligramas por 100 gramas de peso da fruta in natura. Os padrões cromatográficos para a determinação de fenóis individuais foram obtidos da Sigma (St. Louis, MO) e Fluka (Milwaukee, WI), todos com 96-99% de pureza.

2.2.3 Determinação do conteúdo total de antocianinas

O conteúdo total de antocianinas foi determinado colorimetricamente segundo o método de Lees & Francis (1972), com pequenas adaptações. A extração dos compostos antociânicos foi realizada com etanol pH 1,0 e após efetuou-se a leitura em espectrofotômetro Ultrospec 2.000 UV/Visível (Pharmacia Biotech), no comprimento de onda de 520 nm, realizando a leitura do branco com solução de etanol pH 1,0. A quantificação do conteúdo total de antocianinas baseou-se no coeficiente de extinção molar da cianidina-3-glicosídeo (eq. 1), a qual representa a principal antocianina presente em frutos. O cálculo da concentração de

antocianinas foi baseado na Lei de Beer (equação 1) e os resultados foram expressos em miligramas de cianidina 3- glicosídeo por 100 gramas de amostra.

$$A = \epsilon \cdot C \cdot l \text{ (eq.1)}$$

Onde: A= absorvância; ϵ = Coeficiente de absorção molar; C= concentração mol/L; l = caminho óptico em cm.

2.2.4 Determinação do conteúdo total de carotenoides

A determinação do total de carotenoides foi realizada através do método descrito por Rodriguez-Amaya (2001), com pequenas modificações. Triturou-se a amostra com celite, extraiu-se com acetona gelada, e após foi feita uma filtração a vácuo e lavagem com acetona gelada, até total remoção do pigmento. Após a etapa de extração, o pigmento foi transferido para um funil de separação, onde foi adicionado éter de petróleo e água até a completa remoção da acetona. Foi realizada a leitura da absorvância do extrato etéreo em espectrofotômetro Ultrospec 2.000 UV/Visível (Pharmacia Biotech), no comprimento de onda de 450 nm.

A quantificação foi realizada através da equação 2, com base na lei de Beer, e os resultados foram expressos em μg de β -caroteno. g^{-1} de amostra.

$$\text{Total de carotenoides} = \frac{\text{Absorvância} \times \text{vol. do extrato (mL)} \times 10^6}{2500 \times 100 \text{ .g de amostra (eq.2)}}$$

2.2.5 Determinação do conteúdo de carotenóides individuais

A determinação do conteúdo de carotenóides individuais foi realizada segundo o método descrito por Rodriguez-Amaya (1999), com adaptações. Foi pesado 5 g de amostra e 2 g de celite. Após foram adicionados 20 mL de acetona gelada, agitando-se o conteúdo por 10 minutos. O material foi filtrado em funil de buchner com papel filtro, lavando a amostra com acetona até que o extrato ficasse incolor. O filtrado foi transferido para um funil de separação, onde foram adicionados 30 mL de éter de petróleo e em torno de 100 mL de água destilada. A fase inferior foi descartada, repetindo-se o procedimento por 4 vezes para ocorrer a remoção total da acetona. Transferiu-se o extrato superior para um balão volumétrico de 50 mL,

completando-se o volume com éter de petróleo. Após, foi feita a saponificação da amostra com KOH 1,5 N em etanol por 18h no escuro.

O extrato final foi concentrado em rota evaporador à 35°C e dissolvido na fase móvel (metanol: acetonitrila, 30:70). A fração contendo estes pigmentos foi transferido para tubos de “ependorf” e centrifugado nas condições de 9000 rpm por 6 minutos. Uma alíquota do sobrenadante foi injetada no cromatógrafo.

A análise por cromatografia líquida de alta eficiência consistiu no sistema HPLC-Shimadzu, equipado com injetor automático e detector UV-Visível, com comprimento de onda 450 nm. A separação foi desenvolvida em coluna de fase reversa RP-18 (5 µm x 4,6 mm x 150 mm) com fase estacionária octadecil, operando a temperatura de 25°C com fluxo de 1,0 mL.min⁻¹. A separação foi efetuada utilizando um sistema de eluição por gradiente, utilizando como fases móveis metanol, acetonitrila e acetato de etila. Para a quantificação de luteína, zeaxantina, β-criptoxantina, licopeno e β-caroteno, foram utilizadas curvas padrões, preparadas com os padrões cromatográficos correspondentes.

A quantificação de zeaxantina foi realizada baseado na curva de calibração da luteína, porque estes dois compostos não são separados no processo cromatográfico, e portanto, são quantificados conjuntamente. A concentração das soluções dos padrões variou de 0,001 a 0,8µg.µL⁻¹ para luteína ($y = 6,916 e^{-016x^2} + 4,794339e^{-008x}$, com R²: 0,995467), de 1,005 a 50,25 µg.µL⁻¹ para β-criptoxantina ($y = -5,82985e^{-012x^2} + 7,79436e^{-005x}$, com R²: 0,99977); de 0,1 a 2,0 µg.µL⁻¹ para o licopeno ($y = 8,77858e^{-016x^2} + 2,26943e^{-007x}$, com R²: 0,997093); e de 0,005 a 1,0 µg. µL⁻¹ para o β-caroteno ($y = 2,83165e^{-016x^2} + 4,4075e^{-008x}$, com R²: 0,998344). O conteúdo total de carotenoides, expresso em mg.100 g⁻¹ de amostra, foi determinado pela soma dos carotenoides individuais.

2.2.6 Avaliação estatística

Os resultados das avaliações físico-químicas foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey com nível de significância de 5% para comparação das médias, através do programa Statistica versão 7.0.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análises físico químicas

Na Tabela 1 estão os resultados das análises físico-químicas usualmente realizadas na indústria processadora de frutos e hortaliças, dos pêssegos das cultivares Santa Áurea, Esmeralda e Maciel, safras 2008/2009 e 2009/2010, cultivadas na região de Pelotas/RS.

Tabela 1- Caracterização físico-química, incluindo os compostos bioativos, de pêssego *in natura* em diferentes safras.

Cultivares de pêssego	Saфра 2008/2009		
	Esmeralda	Santa Áurea	Maciel
Caracterização Físico-Química			
pH	3,50±0,02 ^{cA}	3,83± 0,01 ^{aA}	3,61±0,04 ^{bB}
SS° (Brix)	12,00± 0,16 ^{bA}	12,90± 0,19 ^{aA}	11,50±0,08 ^{cA}
AT (%)	0,60± 0,02 ^{cB}	0,83±0,04 ^{bA}	0,89±0,02 ^{aA}
SS/AT	20,0 ^{aA}	15,5 ^{bB}	12,9 ^{cB}
	Saфра 2009/2010		
pH	3,45±0,01 ^{bB}	3,40± 0,02 ^{cB}	3,74±0,04 ^{aA}
SS°(Brix)	12,00± 0,16 ^{aA}	11,00± 0,19 ^{bB}	11,00±0,02 ^{bA}
AT (%)	0,93±0,01 ^{aA}	0,64±0,04 ^{bB}	0,66±0,02 ^{bB}
SS/AT	12,9 ^{cB}	17,2 ^{aA}	16,7 ^{bA}

*Médias de três repetições ± estimativa de desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma linha para cada safra demonstra diferença significativa das médias; e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna, para cada atributo, demonstra diferença significativa das médias entre as safras pelo teste Tukey; ao nível de 5% de probabilidade do erro. Fonte: Autor

De acordo com Machado et al.(2019), quanto ao período de colheita, todas as cultivares apresentam ponto de colheita no mês de dezembro. O volume de oferta de frutas foi uma consideração importante para evitar possíveis quebras de safra e volume menor do que o esperado a ser entregue na empresa. Os valores de pH apresentaram diferenças significativas entre as cultivares, em ambas as safras. A cultivar Santa Aurea apresentou o menor valor de pH

dentre as cultivares. Para uma mesma cultivar, o valor de pH diferiu significativamente nas duas safras estudadas; sendo que as cultivares Esmeralda e Santa Áurea apresentaram decréscimo no valor do pH na safra 2009/2010, enquanto que a cultivar Maciel apresentou um acréscimo significativo deste valor. Carneiro et al. (2012), trabalhando com frutos da cultivar Esmeralda obtiveram valores de pH dentro da faixa encontrada no presente estudo, pH de 3,56. O mesmo foi encontrado por Torrezan (2000), pH de 3,50.

Como o teor de sólidos solúveis totais fornece o indicativo da quantidade de açúcares presentes nas frutas, isto demonstra em parte seu estágio de amadurecimento. Os resultados obtidos no presente estudo encontram-se dentro dos valores descritos na literatura (Cantillano et al., 2008), que relata variações de: Cultivar Maciel, 11 à 16 ° Brix; Santa Áurea, 11 à 13 ° Brix; e Esmeralda de 11 à 12° Brix.

Em cultivares de ciclo médio ou tardio, o teor de sólidos solúveis pode variar de 12 a 17° Brix, dependendo da cultivar e do local de produção (SCARIOTO, 2011), destacando-se neste estudo a cultivar Maciel. Segundo Scarioto (2011), as cultivares precoces, raramente atingem 12° Brix, sendo mais comum entre 9 e 10° Brix; no entanto, pelos resultados da cultivar Esmeralda, considerada precoce, o teor de sólidos solúveis ficou na faixa de 11-12° brix. Comparando com os resultados obtidos por Toralles (2008), para cultivares de pêssigo Esmeralda e Maciel, o teor de sólidos solúveis variou de 9 à 12 ° brix respectivamente.

Com relação ao teor de sólidos solúveis entre as safras estudadas, observou-se que apenas na cultivar Santa Áurea ocorreu um decréscimo significativo na safra 2009/2010, enquanto que para as outras cultivares o valor praticamente não se alterou.

O teor de acidez titulável da cultivar Esmeralda diferiu significativamente das cultivares Santa Áurea e Maciel nos dois períodos de colheita, sendo significativamente inferior na colheita 2008/2009 e significativamente superior na colheita 2009/2010. Estas alterações reafirmam que a acidez dos frutos pode aumentar ou diminuir entre uma safra e outra, sendo influenciada por condições climáticas, estágio de maturação e até pela localização da fruta na planta (Trevisan et al., 2006). Não observou-se diferença de acidez titulável entre as cultivares Santa Áurea e Maciel dentro de uma mesma safra; no entanto, em ambas cultivares ocorreu decréscimo de acidez na safra 2009/2010. Observa-se que o acréscimo no conteúdo de acidez titulável da safra 2008/2009 foi diretamente associado à redução no valor do pH para a cultivar Esmeralda; e que o aumento do valor do pH foi associado à redução no conteúdo de acidez titulável para a cultivar Maciel no mesmo período.

Em função das variações do conteúdo em sólidos solúveis e da acidez entre as cultivares e entre as diferentes safras na mesma cultivar, observou-se diferença na relação SS/AT. A

cultivar Esmeralda foi a que apresentou a maior relação na safra 2008/2009 (20,0), indicando a maior teor de açúcares em relação a acidez; e a cultivar Santa Áurea na safra 2009/2010 (17,2). Com o avanço da maturação a acidez diminui, sendo esta característica, juntamente com o teor de SS, responsáveis em grande parte pelo sabor dos pêssegos. É importante considerar que cada índice, de forma isolada, além do grau de maturação, pode ser afetado pelos tratos culturais no pomar, clima, solo, irrigação entre outros (SCARIOTO, 2011). De acordo com Meredith et al. (1989), para a fruta ser considerada de alta qualidade para o consumo *in natura*, a relação SS/AT deveria ser maior ou igual a 15, o que foi constatado com as cultivares Esmeralda e Santa Áurea na safra 2008/2009, e com as cultivares Santa Áurea e Maciel na safra 2009/2010.

No entanto, de acordo com Raseira & Nakasu (1998), o alto conteúdo de acidez é uma característica nos pêssegos que resulta em sabor menos adocicado, o que é mais adequado para a utilização do fruto na indústria de compotas. Trevisan (2006) e Kader (1986) recomendam para uso na indústria alimentícia, frutos com relação de SS/AT superior a 10, em que se enquadram todas as cultivares em ambos períodos de colheita.

3.2 Determinações de compostos bioativos

Na Tabela 2 estão os resultados referentes a avaliação do total de compostos fenólicos, carotenoides e de antocianias, para os frutos *in natura* das cultivares Esmeralda, Santa Áurea e Maciel, das safras 2008/2009 e 2009/2010.

Tabela 2 – Conteúdo de compostos fenólicos, carotenoides e antocianinas em cultivares de pêssigo *in natura* safra 2008/2009 e 2009/2010.

Safra	Cultivar	Compostos Fenólicos (mg.100g ⁻¹)	Carotenoides (mg.100g ⁻¹)	Antocianinas (mg.g ⁻¹)
2008/2009	Esmeralda	50,11±0,05 ^d	2,05±0,06 ^e	3,31±0,14 ^d
	Santa Áurea	58,79±0,04 ^b	2,89±0,07 ^c	2,92±0,20 ^e
	Maciel	43,86±0,22 ^e	4,85±0,09 ^b	5,80±0,34 ^b
2009/2010	Esmeralda	52,40±0,02 ^c	6,72±0,02 ^a	6,75±0,95 ^a
	Santa Áurea	49,01±0,06 ^d	2,38±0,09 ^d	4,19±0,21 ^c
	Maciel	64,25±0,08 ^a	5,97±0,28 ^a	2,46±0,69 ^e

*Médias de três repetições ± estimativa de desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna demonstra diferença significativa das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro.

Fonte: Autor

De acordo com a Tabela 2 o conteúdo de compostos fenólicos variou significativamente entre as amostras, em ambas as safras. Isto foi observado também na mesma cultivar para safras diferentes, exceto para a cultivar Esmeralda. Dentre as cultivares Santa Áurea e Maciel, observou-se redução e aumento significativo, respectivamente, entre as safras 2008/2009 e 2009/2010; portanto, sem haver uma tendência de acréscimo ou decréscimo no conteúdo de compostos fenólicos apenas em função das condições ambientais. Bialves (2012), estudando presença de compostos fenólicos em cultivares de pêssigo provenientes da safra 2009/2010 obtiveram valores em torno de 99,8 mg.100 g⁻¹, portanto, superiores ao encontrado no presente estudo. Variações no conteúdo total de compostos fenólicos parecem ser frequentes entre diferentes cultivares, diferentes safras e diferentes locais de cultivo, o que foi também identificado neste estudo.

Quanto ao teor de antocianinas houve variação significativa a nível de 5% em todas as cultivares para ambas as safras e também entre cultivares, exceto para as cultivares Esmeralda e Santa Áurea na safra 2008/2009. Da mesma forma que ocorreu com o conteúdo de compostos fenólicos, não ocorreu uma tendência única de acréscimo ou decréscimo do conteúdo de uma safra para outra, indicando que o fator meio ambiente não foi único a influenciar no conteúdo destes compostos. Para as cultivares Esmeralda e Santa Áurea observou-se aumento no conteúdo entre as safras 2008/2009 e 2009/2010, enquanto que ocorreu um decréscimo para a cultivar Maciel no mesmo período.

Bialves (2012), encontrou variação nos teores médios de antocianinas para diferentes cultivares de Pêssego na safra 2009/2010, em torno de 8,06 mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100mg de amostra. Vizzotto et al. (2007), estudando genótipos de pêssego de coloração vermelha encontraram conteúdos de antocianinas entre 45 e 266 (mg/100g), e em frutos (genótipos) de coloração clara os conteúdos foram de 2 a 7 (mg/100g). Estes conteúdos demonstram que algumas cultivares podem ser consideradas ricas em antocianinas, compostos estes não tradicionalmente encontrados nesta fruta, mas com grande potencial funcional.

Comparando o conteúdo de compostos fenólicos e de antocianinas entre as safras 2008/2009 e 2009/2010 para mesma cultivar de pêssego, observa-se que ocorreram variações aleatórias. Enquanto o conteúdo de compostos fenólicos da cultivar esmeralda foi praticamente o mesmo, ocorreu o dobro no conteúdo de antocianinas. Para a cultivar Santa Áurea ocorreu um acréscimo no conteúdo de compostos fenólicos e permaneceu praticamente o mesmo o conteúdo de antocianinas. E para a cultivar Maciel ocorreu um acréscimo no conteúdo de compostos fenólicos e um decréscimo no conteúdo de antocianinas.

Os carotenoides, de maneira geral, conferem pigmentação amarelada a vermelho aos frutos. Pelos resultados observa-se que as cultivares Esmeralda (6,72 mg de β -caroteno.100g⁻¹) e Maciel (5,97 mg de β -caroteno.100g⁻¹) apresentaram o maior teor de carotenoides, ambas na safra 2009/2010. Para ambas cultivares o conteúdo foi superior ao encontrado na safra 2008/2009, enquanto que o conteúdo de carotenoides na cultivar Santa Áurea foi similar entre as duas safras. Observou-se diferenças significativas no conteúdo de carotenoides entre as diferentes cultivares, exceto para as cultivares Esmeralda e Maciel na safra 2009/2010.

O conteúdo médio de carotenoides foi 4,01 mg de β -caroteno.100g⁻¹, sendo praticamente o dobro do encontrado por Raseira (2012) e Vizzotto (2007), no estudo referente a cultivares de pêssego polpa amarela, com 2,5 mg de β -caroteno.100g⁻¹ de fruta e 2,8 mg de β -caroteno.100g⁻¹ respectivamente.

3.3 Análises de compostos bioativos individualizados

Na Tabela 3 estão os resultados referentes a quantificação dos compostos fenólicos individuais para os frutos *in natura*, para as cultivares Esmeralda, Santa Áurea e Maciel.

Tabela 3. Conteúdo de compostos fenólicos individuais presentes em cultivares de pêssigo *in natura* safra 2008/2009 e 2009/2010.

Compostos fenólicos (mg.100g ⁻¹)							
Cultivares de pêssigo	Ácido gálico	Ácido Hidróxibenzoico	Catequina	Ácido cafeico	Kampferol	Total	
2008/2009	Esmeralda	24,27 ± 0,30 ^b	16,35 ± 0,00 ^c	Nd	8,43 ± 0,00 ^a	Nd	49,05
	Maciel	15,43 ± 0,00 ^c	19,93 ± 0,60 ^b	Nd	8,20 ± 0,00 ^a	Nd	43,57
	Santa Áurea	6,19 ± 0,18 ^d	16,47 ± 0,00 ^c	8,70 ± 0,00 ^a	7,20 ± 0,01 ^b	Tr	38,56
2009/2010	Esmeralda	36,60 ± 0,05 ^a	12,20 ± 0,27 ^d	0,32 ± 0,09 ^c	Nd	Nd	49,12
	Maciel	22,45 ± 1,02 ^b	11,69 ± 0,36 ^d	3,50 ± 0,24 ^b	Nd	Nd	34,46
	Santa Áurea	23,50 ± 1,25 ^b	32,01 ± 0,25 ^a	Nd	Nd	Nd	55,51

*Médias de três repetições ± estimativa de desvio padrão. Tr= quantidade traço; Nd- não-detectado
 Letras minúsculas diferentes na mesma coluna demonstra diferença significativa das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro.
 Fonte: Autor

De acordo com a tabela 3 é possível observar que o ácido gálico foi o ácido fenólico predominante dentre os compostos fenólicos identificados na cultivar Esmeralda, confirmando os resultados apresentados na figura 2, em ambas as safras, seguido pelo ácido hidroxibenzoico. Estes resultados, para a cultivar Esmeralda, confirmam dados da literatura que reportam o ácido gálico como sendo o ácido fenólico de maior expressão dentre os compostos fenólicos identificados nas cultivares de pêssigo *in natura*. No entanto, para as cultivares Maciel e Santa Áurea, o ácido majoritário foi o ácido hidroxibenzoico, seguido do ácido gálico, exceto na safra 2009/2010 para a cultivar Maciel, que pode ter sofrido com as severas condições edafoclimáticas no período, que foram caracterizadas por um aumento na precipitação pluviométrica, prejudicando muitas cultivares, com uma variação 4 vezes superior do que a safra anterior.

O conteúdo de ácido gálico aumentou em todas as cultivares na safra 2009/2010 em relação a safra 2008/2009, enquanto que o conteúdo de ácido hidroxibenzoico reduziu no mesmo período, exceto para a cultivar Santa Áurea, que também apresentou um acréscimo.

Em todas as cultivares também foi identificado o ácido cafeico, mas apenas na safra 2008/2009. A catequina foi outro composto fenólico identificado em todas as cultivares, mas apenas na safra 2008/2009 na cultivar Santa Áurea, e na safra 2009/2010 nas cultivares Maciel e Esmeralda.

Pela comparação do somatório do total de compostos fenólicos, observa-se que a soma do conteúdo compostos fenólicos individuais quantificados via cromatografia perfazem acima de 70% do total de compostos fenólicos presentes no pêssego *in natura*, ou seja, constituído pelos ácido Gálico, ácido hidroxibenzoico, catequina e ácido Cafeico.

No fruto *in natura* foram identificados os carotenoides: β -criptoxantina, luteína+zeaxantina, violaxantina, licopeno e β -caroteno. Estes carotenoides apresentaram boa resolução em coluna de fase reversa RP- C18 (fase estacionária apolar). Porém, nas mesmas condições cromatográficas, a zeaxantina e a luteína não foram separadas, e portanto, foram quantificadas conjuntamente.

Estes dados concordam com os estudos de Jacques (2009), que citam que colunas de fase reversa C18 e C30 vêm sendo amplamente utilizadas para separação de carotenoides, porém, em coluna C18 monomérica não ocorre a separação de isômeros geométricos (cis-trans) de carotenóides apolares e entre a luteína e a zeaxantina, o que é possível apenas com colunas C30.

O conteúdo dos carotenoides individuais identificados no pêssego *in natura* das cultivares Esmeralda, Santa Áurea e Maciel estão na Tabela 4.

Tabela 4 – Conteúdo de carotenóides individuais presentes em cultivares de pêssego *in natura* safra 2008/2009 e 2009/2010.

Cultivares de pêssego	Carotenóides (mg. 100g ⁻¹)					Total	
	Luteína + Zeaxantina	Violaxantina	β-criptoxantina	Licopeno	β-caroteno		
2008/2009	Esmeralda	Tr	Nd	1,06± 0,19 ^b	Nd	0,80± 0,02 ^c	1,86
	Maciel	Tr	Nd	1,20± 0,90 ^b	Nd	1,50± 0,30 ^b	2,70
	Santa Áurea	Tr	Nd	0,96± 0,06 ^b	Nd	1,70± 0,32 ^a	2,66
2009/2010	Esmeralda	0,40± 0,41 ^b	Nd	2,36± 0,38 ^a	Nd	1,59± 0,12 ^{ba}	4,35
	Maciel	0,20± 0,69 ^b	Tr	0,65± 0,43 ^c	Tr	1,01± 0,28 ^c	1,86
	Santa Áurea	1,08± 0,80 ^a	Nd	0,35± 0,00 ^d	Nd	0,42± 0,36 ^d	1,85

*Médias de três repetições ± estimativa de desvio padrão. Tr= quantidade traço;Nd- Não detectado. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna demonstra diferença significativa das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro.
 Fonte: Autor

De acordo com os dados verificados para carotenoides individuais, os compostos identificados foram β-criptoxantina e β-caroteno em todas as cultivares de pêssegos de ambas safras. A luteína foi identificada em todas as amostras da safra 2009/2010; no entanto, na safra 2008/2009 este composto apresentou-se apenas em quantidades traços.

O conteúdo de carotenoides diferiu significativamente em praticamente todas as cultivares, exceto para a β-criptoxantina na safra 2008/2009. Não se observou tendência de aumento ou redução no conteúdo de carotenoides de uma mesma cultivar entre as diferentes safras.

Da mesma forma que o conteúdo total de carotenoides, se observou um acréscimo do total de carotenoides individuais na cultivar Esmeralda entre as safras 2008/2009 para 2009/2010 e um decréscimo na cultivares Maciel no mesmo intervalo. No entanto, não se observou esta mesma tendência para o conteúdo na cultivar Santa Áurea, ou seja o conteúdo total aumentou e a soma do conteúdo dos carotenoides individuais reduziu entre as safras 2008/2009 e 2009/2010. Diante destes resultados, também se deve considerar que as variações climáticas na safra 2009-2010 podem ter influenciado nas diversas variações observadas.

4. Considerações Finais

A cultivar de pêssigo Esmeralda apresentou a maior relação SS/AT= 20 (safra 2008-2009) e a cultivar Santa Áurea (safra 2009-2010) com a relação SS/AT= 17,2.

Observou-se diferenças significativas no teor de SS, pH, acidez titulável entre as cultivares e entre as diferentes safras dentro de uma mesma cultivar.

Da mesma forma, observou-se diferenças significativas na maioria dos conteúdos de compostos bioativos entre as cultivares, e também dentro de uma mesma cultivar entre os dois períodos de safras.

Os compostos fenólicos foram os compostos bioativos majoritários encontrados nas diferentes cultivares em ambas as safras. O ácido gálico e o ácido hidroxibenzoico foram os compostos fenólicos majoritários encontrados nas três cultivares de pêssigo, em ambas as safras. Observou-se um acréscimo no conteúdo de ácido gálico e um decréscimo no conteúdo de ácido cafeico na safra 2009/2010 em relação ao conteúdo da safra 2008/2009 para todas as cultivares.

Dentre os carotenóides, β - caroteno e β - criptoxantina foram os compostos majoritários, para todas as cultivares nas diferentes safras.

Foi possível verificar a grande influência das condições climáticas no frutos *in natura* em diferentes safras, e as consequências destas variações no conteúdo de compostos bioativos nos frutos. Sendo este parâmetro um dos motivos de novos estudos com estas mesmas cultivares já que o volume desta fruta recebido na indústria é significativo e como parte de um programa de rastreabilidade da fruta favorece para criação de um banco de dados que vem a favorecer a manutenção do plano de manejo da cultura do pêssigo na região.

Referências

Bialves, TS, Araujo, VF, Vizzotto, M & Raseira, BMC. (2012). *Genótipos de Pêssego: Compostos Bioativos e Atividades Antioxidante*, CIC – Pelotas, 21º CIC Pelotas, 4º Mostra Científica, Anais, UFPel.

Bonghi, C *et al.* (1999). *Peach fruit ripening and quality in relation to picking time, and hypoxic and high CO₂ short-term postharvest treatments*. Postharvest Biology. BRASIL.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 76, de 27 novembro 1986. Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, Brasília, 1986. Seção I, 18152-18173.

Cantillano, FF. (2003). *Pós-colheita em Fruteiras de Caroço*. In: Monteiro L. B., De Mio L. L. M., Monte Serrat, B., Cuquel, F.L. (2003). *Fruteiras de caroço: uma visão ecológica*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 317-332.

Cantillano,RFF, Castañeda, LMF, Treptow, RO & Schuneman, NAPP. (2008).Qualidade físico-química e sensorial de cultivares de morango durante o armazenamento refrigerado - Pelotas: *Embrapa Clima Temperado*, (Embrapa Clima Temperado. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 75, 29.

Carneiro, APG, Costa, EA, Soares, DJ, Moura, SM & Constant, PBL. (2012). Caracterização Físico-Química dos Frutos *in natura* e Geléias de Morango e Pêssego e Aspectos de Rotulagem do Produto ao Consumidor, *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 14(3), 295- 298, 295. ISSN 1517-8595.

Cereta, M. (1999). Qualidade do pêssego, cv. Eldorado, armazenado em atmosfera controlada. Pelotas – RS. 46f. *Dissertação* (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas.

Chitarra, IMF & Chitarra, AB. (2019). Pós-colheita de frutas e hortaliças: *Fisiologia e Manuseio*, 2.ed. Lavras: UFLA, 2005, 235-267.

Coelho, AHR. (1994).Qualidade pós-colheita de pêssegos. *Infor. Agropecuário*, 17(180):5-9

Costa, AC. (2010). *Estudo de conservação de pêssego [Prunus pérsica (L) Batsch] minimamente processado, Pelotas,-78f., Tese (Doutorado) –Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Agronomia Eliseu.*

Ferrer, A *et al.* (2005). Changes during the ripening of the very late season Spanish peach cultivar ‘Calanda’ Feasibility of using CIELAB coordinates as maturity indices. *Scientia Horticulturae*, 105(4): 435-446.

Hakkinen, SH, Karenlampi, SO, Heinonen, IM, Mykkanen, HM, & Torronen, AR. (1998). HPLC method for screening of flavonoids and phenolic acids in berries. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77(1): 543–551.

Instituto Adolfo Lutz, Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 1, 3. ed. São Paulo: *Instituto Adolfo Lutz*, 533.

Jacques , AC, Pertuzatti, PB, Barcia, MT & Zambiazzi, RC, (2009). Doce em Massa de Amora Preta (RUBUS SPP): Análise Sensorial e de Fitoquímicos, *Alimentos e Nutrição*., Araraquara, 20(4): 625-631.

João, LP, Rosa, JI, Ferri, VC & Martinello, MD (2002). Levantamento da Fruticultura Comercial do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: *Emater-RS/Ascar*, 55-58.

Kader, AA (1986). Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. *Food Technology*, 40(5): 99-104.

Kader, A. A. Fruit maturity, ripening and quality relationships. *Acta Horticulture*, Wageningen, n. 485, p. 203-208, 1999.

Lees, DH, Francis, FJ. (1972). Standardization of pigment analysis in Cranberries. *Hortiscience*, 7(1): 83-84.

Machado, MIR, Lameiro, MG, Machado, AR, Zambiazzi, RC & Feitosa, JV. (2019). Avaliação de compostos bioativos em pessegada. *Segurança Alimentar E Nutricional*, 26, e019015-e019015.

Machado, MIR, Machado, AR. & Zambiazzi, RC. (2017). Caracterização da polpa de pêssego após a estocagem. *Revista SODEBRAS*, 12 (136), 152-167, ISSN 1809-3957.

Manzoor M, Anwar F, Mahmood Z, Rashid U & Ashraf M.(2012). Variation in minerals, phenolics and antioxidant activity of peel and pulp of different varieties of peach (*Prunus persica* L.) fruit from Pakistan. *Molecules* , 17(6): 6491506.

Pereira, AS et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB / NTE / UFSM. Acesso em: 04 maio 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Raseira, MCB & Nakasu, BH. (1998). *Cultivares: descrição e recomendação*. In: Medeiros, C.A.B., Raseira, M.C.B.(Eds.). *A Cultura do Pessegueiro*. Brasília: Embrapa-SPI, Pelotas: Embrapa - CPACT, 20-28.

Raseira, MC, Bassols & RCF. (2012). "Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo". *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte 33.268:11-20.

Rodriguez-Amaya, DB (1999). Changes in carotenoids during processing and storage of foods. *Arch. Latinoamerican Nutrition*, 49:38S-47S.

Rodriguez-Amaya, DB (2001). *A Guide to Carotenoid Analysis in Foods*. ILSI Press. USA.

Rombaldi, C.V. et al.(2002).Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* L.), cultivar Chiripá, em atmosfera controlada. *Ciência Rural*, 32(1), 43-47.

Scariotto, S (2011). *Fenologia e componentes de rendimento de pessegueiro em condições subtropicais* (Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Sellappan, S, Akoh, CC & Krewer, G (2002).Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal Agriculture Food Chemistry*, 50(8), 2432-2438.

Singleton, VL & Rossi, JÁ (1965).Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagent. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16,144-158.

Statistica. (2004).Statsoft (data analysis software system) versin 7 for Windows.www.statsoft.com.

Torrezan, R (2000). Recomendações técnicas para a produção de frutas em calda em escala industrial. Rio de Janeiro: *Embrapa Agroindústria de Alimentos*, 39.

Trevisan, R, Herte, RFG, Coutinho, EF, Gonçalves, ED, Silveira, CAPE & Freire, CJS. (2006). Uso de poda verde, plásticos refletivos, antitranspirante e potássio na produção de pêssegos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 41(10): 1485-1490.

Versari, A, Castellari, M, Parpinello, GP, Riponi C. & Galassi ,S. (2002). Characterization of peach juices obtained from cultivars Redhaven, Suncrest and Maria Marta grown in Italy. *Food Chemistry*, 76: 1815. 2.

Vizzotto, M, Cisneros-Zevallos, L & Byrne, DH. (2007). Large variation found in the phytochemical and antioxidant activity of peach and plum germplasm. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 132(3): 334– 340.

Yangilar, F. (2016) Production and evaluation of mineral and nutrient contents, chemical composition, and sensory properties of ice creams fortified with laboratoryprepared peach fibre, *Food & Nutrition Research*, 60:1, 31882, DOI: 10.3402/fnr.v60.31882.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Maria Inês R.Machado-60%

Adriana Rodrigues Machado-20%

Rui Carlos Zambiasi-20%