

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

*Shelf-life of clarified juices from the peach varieties eldorado and jubileu*

### Autores | Authors

#### \*Ricardo Lemos SAINZ

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul)  
Campus Pelotas – Cinat – Química.  
Praça XX de Setembro, 455, Centro  
CEP: 96015-360  
Pelotas/RS - Brasil  
e-mail: ricardosainz@pelotas.ifsul.edu.br

#### Valdecir Carlos FERRI

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)  
Centro de Ciências Químicas,  
Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA)  
Pelotas/RS - Brasil  
e-mail: ferriufpel@gmail.com

\*Autor Correspondente | Corresponding Author

Recebido: Nov. 18, 2014

Aprovado: Set. 28, 2015

### Resumo

O consumo de frutas e derivados vem aumentando consideravelmente nos últimos anos fazendo com que, atualmente, a demanda de sucos e néctares cresça a taxas constantes, criando novos nichos de mercado para estes produtos, como o dos sucos clarificados. O Pêssego (*Prunus persica* (L.) Bastch) representa uma importante fonte de nutrientes, embora altamente perecível, tornando desejável a sua disponibilização em outros produtos como o suco clarificado. O objetivo do presente trabalho foi verificar a estabilidade física, química, microbiológica e sensorial dos sucos clarificados de pêssego, permitindo a construção de um modelo matemático do comportamento desses sucos durante o período de armazenamento. Foram selecionados pêssegos das variedades Eldorado e Jubileu, totalmente maduros. Os frutos foram processados na Unidade Especial de Alimentos do CaVG – IFSul (Pelotas – RS), obtendo-se o suco por despulpagem sendo imediatamente clarificado, pasteurizado e armazenado em garrafas de vidro de capacidade para 340 mL. Os sucos foram armazenados em ambiente controlado a 20 °C e analisados com a periodicidade de 0, 7, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias. Foram realizadas determinações de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), relação entre SST/AT, teores de fenóis e ácido ascórbico e análise sensorial para determinar se houve alterações significativas durante o armazenamento. Os sucos clarificados das variedades Eldorado e Jubileu mantiveram-se estáveis e em condições apropriadas ao consumo após 150 dias de armazenamento a 20 °C e foi possível construir modelos matemáticos para estimativa do comportamento de parâmetros físicos e químicos.

**Palavras-chave:** *Prunus persica*; Clarificação enzimática; Estabilidade.

### Summary

The consumption of fruits and their derivatives has increased considerably in recent years, causing a constant growth in the demand for juices and nectars, creating new market niches for these products, as also for clarified juices. The peach (*Prunus persica* (L.) Bastch) is an important source of nutrients, although highly perishable, making its availability in other products, such as clarified juice, highly desirable. The objective of this study was to verify the physical, chemical, microbiological and sensory stabilities of clarified peach juices, allowing for the construction of a mathematical model for the behavior of these juices during storage. Fully mature peaches from the varieties Eldorado and Jubilee were selected. The fruits were processed in the Special Food Technology Unit of Cavg - IFSul (Pelotas – RS – Brazil), obtaining juices by pulping and immediately clarifying and pasteurizing them, followed by storage in 340 mL bottles. The juices were stored in an environment controlled at 20 °C, and analyzed after 0, 7, 15, 30, 60, 90, 120 and 150 days. The following parameters were determined: pH, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), TSS / TA ratio, phenolic content, ascorbic acid content and a sensory analysis, to determine whether there were any significant changes during storage. The clarified juices of the Eldorado and Jubilee varieties, remained stable and in appropriate conditions for consumption after 150 days of storage at 20 °C, and it was possible to construct mathematical models to predict the behavior of the physical and chemical parameters.

**Key words:** *Prunus persica*; Enzymatic clarification; Stability.

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

### 1 Introdução

Néctares e sucos de frutas têm grande aceitação no mercado de alimentos em muitos países. No Brasil, este consumo vem crescendo devido às mudanças de hábitos dos brasileiros, aliada à melhoria de renda e ao acesso a produtos de melhor qualidade (SAINZ; VENDRUSCOLO, 2014).

Os pêssegos e nectarinas ocuparam o oitavo lugar no ranking da produção mundial de frutas em 2012, com uma produção de 21 milhões de toneladas em uma área de 1,5 milhões de hectares, quase o triplo do volume produzido em 1982 (7 milhões de toneladas), crescimento de 66% no período. A China, incluindo a província de Taiwan, destaca-se como o maior produtor mundial de pêssegos e nectarinas, com participação de 57,05%, seguida de Itália (6,32%), Estados Unidos (5,02%), Grécia (3,61%), Espanha (3,54%), Turquia (2,73%) e Irã (2,37%) (MIYUKI; DIAS, 2015). A produção mundial de pêssegos praticamente triplicou nos últimos 30 anos, com um crescimento superior a 40% a cada dez anos. A FAO registrou, em 2012, que a produção de pêssegos ocorreu em 31 países. O Brasil foi o 14º maior produtor em 2012, com 233 mil toneladas, 1,18% da produção mundial. A importação de pêssego, ultrapassou o dobro entre 1982 e 2011, saltando de 567 mil toneladas para 1.400 mil toneladas, sendo que o Brasil foi o 18º maior importador, com 1,8% do total importado no mundo. O comércio internacional de pêssegos cresceu quase três vezes, entre 1981 e 2011, passando de 584 mil toneladas para 1.680 mil toneladas (HORTIBRASIL, 2014).

No Brasil, o pêssego é produzido, especialmente, nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, que respondem por aproximadamente 85% da produção brasileira. Os estados do Paraná e Minas Gerais também são produtores de pêssegos, em menor escala. A produção está concentrada em determinadas regiões desses estados onde as condições naturais, sobretudo o clima temperado, favorecem a exploração comercial. O Rio Grande do Sul é o principal produtor, com cerca de 46% da produção nacional, ocupando uma área superior a 10 mil hectares, sendo que toda a produção nacional de pêssego se destina ao mercado interno. O Brasil não exporta essa fruta, sendo considerado um grande mercado para os principais produtores mundiais. A Região da Metade Sul do RS, que compreende 29 municípios, concentra mais de 90% da produção de pêssegos destinados ao processamento no país (EMBRAPA, 2005; HORTIBRASIL, 2014). As principais variedades cultivadas no Brasil são o Precocinho, Diamante, Esmeralda, Granada, Jade, Maciel, Eldorado, BR2, Chimarrita, Marli, Chiripá, Leonense, Cerrito, Coral e Riograndense (EMBRAPA, 2005).

Estudos com relação à qualidade têm mostrado que os frutos de variedades de pêssegos nacionais

apresentam bom grau de qualidade com relação ao sabor, textura e relação doçura/acidez, mas esses parâmetros não foram estudados para sucos ou outros derivados (SAINZ; VENDRUSCOLO, 2014; TORALLES et al., 2014; SAINZ et al., 2005, 2006a; MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

O conhecimento das características físicas, químicas e sensoriais das variedades mais difundidas na região é fundamental para definir suas aplicações industriais. Também são necessários parâmetros adicionais que permitam, além de indicar os seus potenciais de industrialização, predizer seus comportamentos durante e após o processamento. Além disso, é necessário conhecer indicadores que revelem a preferência dos consumidores para os sucos clarificados de pêssegos obtidos a partir das diferentes variedades (TORALLES et al., 2014; NATIVIDADE, 2010; TORALLES, 2005; SISTRUNK; ROM, 1976).

O suco clarificado enzimaticamente é um produto que apresenta grande aceitação no mercado americano e europeu, não sendo ainda muito conhecido no mercado nacional. O suco clarificado concentrado (55°-60° brix) alcança grande valor comercial, podendo constituir uma nova alternativa econômica para a região sul do Rio Grande do Sul – BR (LUCCIO et al., 2010; TORALLES et al., 2008; BRASIL, 2003; ASHURTS, 1995; CORRÊA NETO; FARIA, 1999; LUH, 1980).

No mundo moderno, o consumidor aprecia bebidas claras e límpidas, portanto, o uso de preparados à base de *pools* enzimáticos é, sem dúvida, uma prática firmemente estabelecida na indústria de sucos de frutas, por resultar em altos rendimentos e produtos de larga aceitação no mercado. É importante que se realize um estudo sobre a eficiência e atividade das enzimas que compõem variedades de pêssegos brasileiros e dos complexos enzimáticos utilizados na clarificação, possibilitando adequar e otimizar a aplicação dos *pools* enzimáticos na clarificação de sucos de pêssego (ÁVILA et al., 2012; LUCCIO et al., 2010).

Estudos sobre a vida-de-prateleira dos sucos clarificados são necessários para compreender o comportamento do produto durante seu armazenamento, compreendendo a influência dos diferentes atributos físicos e químicos sobre a estabilidade e qualidade dos sucos. Os principais atributos ou parâmetros estudados devem ser os mais influentes na qualidade dos sucos: acidez titulável (AT), pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), relação SST/AT, teor de fenóis, teor de ácido ascórbico (SAINZ; VENDRUSCOLO, 2014; TORALLES, 2005; VERSARI et al., 2002).

Segundo Sainz e Vendruscolo (2015), a relação SST/AT apresentou maior índice para os cultivares Eldorado e Jubileu. Essa relação é importante, pois é um dos principais indicadores de frutas de alta qualidade, principalmente quando SST/AT é igual ou superior

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

a 15,1. Ressalta-se que os resultados de SST/AT estão intimamente relacionados com a aceitabilidade dos sucos e outros derivados de frutas.

Os cultivares Eldorado e Jubileu apresentaram os melhores rendimentos no processamento de sucos clarificados, com rendimentos calculados a partir dos frutos e da polpa, respectivamente. No perfil sensorial dos sucos clarificados de pêssegos, os atributos sensoriais de odor 'doce, ácido e característico' e sabor 'doce e ácido' estão relacionados com o teor de sólidos solúveis (SS ou Brix), acidez titulável (AT) e relação SS/AT (SST/AT). Já os atributos de sabor amargo estão relacionados, de forma inversamente proporcional, com a relação SS/AT (SST/AT) e, os de sabor adstringente, com os teores de ácido ascórbico e fenóis. Os sucos clarificados de pêssegos elaborados com os cultivares Jubileu, Eldorado e Esmeralda apresentam melhores resultados em termos sensoriais, para sucos clarificados (SAINZ et al., 2005; 2006a, b; SAINZ; VENDRUSCOLO, 2014).

Toralles et al. (2008), destacaram os cultivares Eldorado e Jubileu como os mais apropriados para produção de polpas e sucos, em termos de estabilidade enzimática. Dessa forma, os cultivares Eldorado e Jubileu mostraram-se os mais adequados para produção de sucos clarificados, sendo estes, portanto, os cultivares selecionados para o desenvolvimento do presente estudo (SAINZ et al., 2005; 2006a, b).

Ao desenvolver este trabalho, teve-se por objetivos estudar a estabilidade física, química e sensorial dos sucos clarificados de pêssegos das variedades Eldorado e Jubileu durante seu armazenamento, construindo um modelo matemático do comportamento desses sucos durante o armazenamento.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Materiais

Para compor a matéria-prima, foram colhidos pêssegos dos cultivares Eldorado e Jubileu em duas safras consecutivas, com intervalo de 01 ano, oriundos do Pomar da Fazenda do Sol Agropecuária S/A, Arroio Grande-RS.

Para a colheita utilizou-se como padrão indicativo da maturação completa a coloração da epiderme, através da visualização da ausência de coloração verde em toda a epiderme dos frutos, garantindo, assim, que os pêssegos estivessem totalmente maduros.

Os frutos foram manipulados na Indústria Piloto do Campus Pelotas – Visconde da Graça do Instituto Federal Sul-rio-grandense (CaVG-IFSul), enquanto as análises foram efetuadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado.

### 2.2 Métodos

#### 2.2.1 Processamento dos sucos clarificados de pêssegos

O processamento dos frutos foi iniciado com a obtenção de metades branqueadas, realizado por imersão dos frutos em água a 100 °C durante 3 minutos com o objetivo de inativar as enzimas naturais dos frutos, permitindo uma uniformidade de ação das enzimas clarificantes adicionadas no processamento. Partindo desse material, obteve-se polpa simples através do despulpamento das frutas em moinho de martelo. A seguir a polpa simples foi processada (Figura 1), com adição do *pool* enzimático e filtração até a obtenção dos sucos clarificados.

A enzima clarificante utilizada foi a *Ultrazym AFP-L*<sup>1</sup>, da NOVO Enzimas, na proporção de 50 mL × 100 kg<sup>-1</sup> de fruta, sendo mantida a 50 °C ± 2 °C por duas horas e os coadjuvantes de filtração empregados foram terras diatomáceas, tipo bentonita e perlita nº 400 e 800.

O processo de clarificação consistiu na adição de uma suspensão de 10% de bentonita (aproximadamente 5 g de bentonita × L<sup>-1</sup> de suco) à polpa simples refinada e homogeneizada em despulpadeira. A filtração foi feita a vácuo em camadas filtrantes de perlita (camada suporte de perlita 400 e a camada superior de perlita 800), em Kitasato com auxílio de bomba de vácuo e funil de Büchner.

Logo após, o suco foi envasado em garrafas de vidro transparente com capacidade para 340 mL, passadas por exaustão em túnel com temperatura de 75 °C, fechadas com tampas de vedação total e pasteurizadas a 100 °C por 12 minutos, sendo imediatamente resfriadas a 20 °C.

Os vidros contendo os sucos foram armazenados em caixas ao abrigo de luz, em temperatura constante de 20 °C, até as análises. Podemos observar as etapas e o fluxo de processamento dos sucos clarificados de pêssegos na Figura 1.

#### 2.2.2 Análises físicas e químicas

Os pêssegos foram submetidos às análises físicas e químicas de pH, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SST), relação SST/AT, teor de fenóis e teor de ácido ascórbico. Os resultados de pH, acidez titulável, SST e teor de ácido ascórbico foram obtidos de acordo com a metodologia descrita pela Horwitz (2000). Os fenóis totais foram determinados pelo método descrito por Singleton e Rossi (1965) e o SST/AT foi obtido pela divisão direta dos valores obtidos de SST e acidez titulável, por amostra.

<sup>1</sup> Preparado enzimático comercial com alta atividade pectinolítica, produzido por cepas selecionadas de *Aspergillus niger* e *Trichoderma reesi*.

**Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado**

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

Utilizaram-se valores médios de duas determinações com três repetições cada, totalizando seis resultados para cada variável analisada.

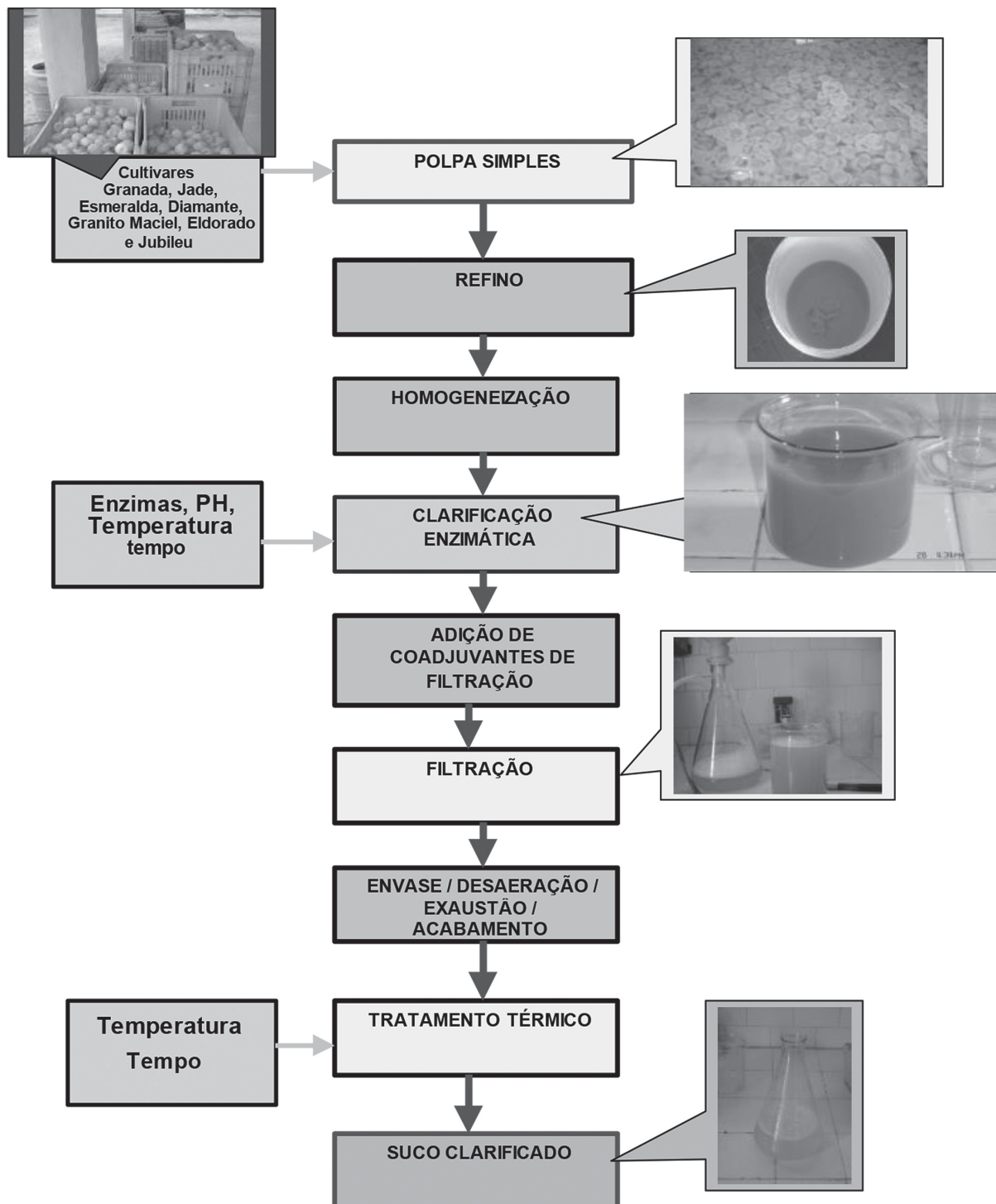
entre SST/AT, teores de fenóis e ácido ascórbico, realizadas com a periodicidade de 0, 7, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias de armazenamento.

**2.2.3 Acompanhamento da vida-de-prateleira**

Foram realizadas as determinações físicas, químicas, sensoriais dos atributos de qualidade dos sucos, por meio de verificações de pH, SST, AT, relação

**2.2.4 Análise sensorial**

Para a verificação dos aspectos sensoriais envolvendo os sucos clarificados utilizou-se o método de *comparação pareada*, conforme ABNT (1993), ao final do



**Figura 1.** Fluxograma de processamento de sucos clarificados de pêssegos.

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

período de 120 dias de armazenamento, buscando identificar se houve alteração significativa durante esse período por meio de sua comparação com sucos recém-processados. Esse teste é direcional e busca identificar se um determinado atributo sensorial apresenta maior intensidade em uma das amostras comparadas (ABNT, 1993). Foram avaliados os atributos de cor, odor e acidez.

A equipe sensorial foi constituída por dez julgadores treinados que, através de três repetições, avaliaram as amostras quanto à cor e ao odor. No teste de cor e odor utilizaram-se tubos de ensaio cobertos com folha de papel alumínio, codificados com três dígitos aleatórios, contendo 10 mL de suco de cada cultivar em estudo. No teste de acidez, as amostras foram servidas em copos brancos codificados com três dígitos, mantendo a temperatura aproximada de 12 °C e distribuídas aleatoriamente para cada julgador. Utilizou-se água e bolacha *cream-craker* para facilitar a avaliação, interrompendo o estímulo entre as amostras.

Foram convidados a participar da formação de uma equipe de avaliação sensorial 15 indivíduos de ambos os sexos, com disponibilidade de tempo para participarem das análises e que apreciassem sucos em geral. Os julgadores participantes da equipe foram treinados por meio de testes básicos como: reconhecimento de gostos básicos, identificação de odores (ISO, 1993, 1994), habilidade em descrever sensações percebidas, bem como sua intensidade, no que se refere às características de odor e sabor.

Nessa fase foram utilizados sucos de diferentes marcas comerciais e sucos clarificados elaborados com as variedades em estudo, especialmente para este treinamento. Também foram alteradas algumas características dos sucos, para que os julgadores percebessem sensações como adstringente, amargo, cozido, aguado, fazendo uso de escalas estruturadas de nove centímetros. A seleção final dos julgadores foi baseada na reprodutibilidade dos resultados, poder discriminativo e concordância entre os membros da equipe.

O projeto foi aprovado pelo CAAE, sob número de registro CAAE – 33402114.2.00005317, em 08/07/2014.

### 2.2.5 Análise estatística

Os dados obtidos no teste de *comparação pareada* foram avaliados pela ANOVA, teste de comparação de médias de Tukey em nível de 5% de significância ou pela Análise de Componentes Principais, fazendo uso do pacote computacional *Statistic for Windows 5.1*.

### 2.2.6 Planejamento experimental fatorial

Após testes preliminares foram selecionados os fatores e os níveis do planejamento fatorial.

O desenho experimental fatorial estabelecido foi o de ordem de dois níveis, descrito por: número de Fatores Experimentais, duas variedades (Eldorado e Jubileu) e tempo de armazenamento em zero e 150 dias; número de

Experimentos, em oito e; número de Variáveis de Resposta, também oito.

Foi fixado o período de vida-de-prateleira de 150 dias, indicado como ideal pelos testes preliminares, nos quais os fatores experimentais foram o tempo e as variedades utilizadas.

## 3 Resultados e discussão

### 3.1 Características físicas e químicas

Os sucos das variedades Eldorado e Jubileu variaram significativamente entre si durante o período de armazenamento, com relação às suas características físicas e químicas, como podemos observar na Tabela 1.

Observou-se que os valores de pH não variaram significativamente entre os sucos de diferentes variedades, apresentando um valor médio de  $3,34 \pm 0,035$ . Os valores observados para o pH estão de acordo com aqueles descritos na literatura (TORALLES et al., 2008) para as variedades estudadas. Nos sucos da variedade Jubileu não houve variação significativa do pH durante o período de armazenamento e, para os sucos do cultivar Eldorado, à medida que o período de armazenamento aumentou observou-se um aumento significativo do pH. Mesmo após 150 dias, o pH dos sucos manteve-se dentro dos limites de pH considerados normais, não comprometendo a qualidade dos sucos durante o armazenamento (SAINZ; VENDRUSCOLO, 2014; TORALLES et al., 2008; PALAZÓN GARCÍA, 2005).

Para a acidez titulável (AT), os sucos das duas variedades diferiram significativamente entre si, sendo que os sucos do cultivar Jubileu apresentaram maiores valores de acidez titulável. Contudo, não variaram significativamente durante o período de armazenamento, para sucos da mesma variedade, mantendo-se estável, conforme o descrito na literatura (SAINZ; VENDRUSCOLO, 2014; TORALLES, 2005; TORALLES et al., 2014).

O SST manteve-se estável (sem variação significativa) durante o período de estudo da vida-de-prateleira, mas variaram significativamente entre as variedades. Observou-se que o teor de sólidos solúveis do suco do cultivar Eldorado foi significativamente maior que o do suco do cultivar Jubileu.

O SST/AT apresentou maiores valores para os sucos clarificados do cultivar Eldorado ( $17,11 \pm 0,67$ ) que diferiram significativamente dos sucos do cultivar Jubileu ( $13,79 \pm 0,60$ ). Os valores do SST/AT não diferiram significativamente ao longo do período de armazenamento, para os sucos clarificados das mesmas variedades.

Ressalta-se que a relação de SST/AT está relacionada com a aceitabilidade dos sucos e, também, que os valores de SST/AT observados para os sucos foram ligeiramente mais baixos dos que os determinados para purês das mesmas variedades de pêssegos determinados por Toralles et al. (2008) e Toralles (2005), fato que pode estar relacionado com o processo de digestão enzimática e clarificação. O processo de digestão enzimática aumenta o rendimento volumétrico

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

Tabela 1. Características físicas e químicas dos sucos clarificados dos cultivares Eldorado e Jubileu durante 150 dias a 20 °C.

Tempo de armazenamento	pH		Acidez titulável (AT)		Teor de Sólidos solúveis totais (SST)		Relação SST/ AT		Fenóis (ppm)		Teor de ácido ascórbico (%)	
	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu
<b>0 dias</b>	3,26 <sup>a 1</sup>	3,37 <sup>b</sup>	0,54 <sup>a</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	9,33 <sup>ab</sup>	8,87 <sup>b</sup>	17,40 <sup>bc</sup>	14,07 <sup>abc</sup>	182 <sup>a</sup>	190 <sup>a</sup>	0,10 <sup>bcd</sup>	0,09 <sup>a</sup>
<b>7 dias</b>	3,32 <sup>b</sup>	3,33 <sup>b</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,61 <sup>a</sup>	9,13 <sup>a</sup>	8,33 <sup>a</sup>	15,75 <sup>a</sup>	13,61 <sup>abc</sup>	237 <sup>bc</sup>	210 <sup>b</sup>	0,11 <sup>cd</sup>	0,11 <sup>ab</sup>
<b>15 dias</b>	3,33 <sup>bc</sup>	3,33 <sup>ab</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,67 <sup>ab</sup>	9,27 <sup>ab</sup>	8,93 <sup>b</sup>	16,96 <sup>abc</sup>	13,30 <sup>ab</sup>	232 <sup>b</sup>	215 <sup>bc</sup>	0,12 <sup>d</sup>	0,13 <sup>ab</sup>
<b>30 dias</b>	3,37 <sup>d</sup>	3,26 <sup>b</sup>	0,57 <sup>a</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	9,40 <sup>ab</sup>	8,73 <sup>ab</sup>	16,45 <sup>ab</sup>	13,87 <sup>abc</sup>	228 <sup>b</sup>	218 <sup>c</sup>	0,07 <sup>abc</sup>	0,12 <sup>ab</sup>
<b>60 dias</b>	3,34 <sup>bcd</sup>	3,37 <sup>b</sup>	0,53 <sup>a</sup>	0,69 <sup>ab</sup>	9,27 <sup>ab</sup>	8,93 <sup>b</sup>	17,48 <sup>bc</sup>	12,90 <sup>a</sup>	230 <sup>b</sup>	225 <sup>d</sup>	0,09 <sup>bcd</sup>	0,11 <sup>ab</sup>
<b>90 dias</b>	3,35 <sup>bcd</sup>	3,34 <sup>b</sup>	0,54 <sup>a</sup>	0,67 <sup>ab</sup>	9,67 <sup>b</sup>	8,93 <sup>b</sup>	18,01 <sup>c</sup>	13,28 <sup>ab</sup>	230 <sup>b</sup>	228 <sup>d</sup>	0,10 <sup>bcd</sup>	0,10 <sup>a</sup>
<b>120 dias</b>	3,36 <sup>d</sup>	3,38 <sup>b</sup>	0,56 <sup>a</sup>	0,62 <sup>ab</sup>	9,67 <sup>b</sup>	9,00 <sup>b</sup>	17,16 <sup>abc</sup>	14,52 <sup>bc</sup>	246 <sup>c</sup>	229 <sup>d</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>
<b>150 dias</b>	3,36 <sup>cd</sup>	3,35 <sup>b</sup>	0,54 <sup>a</sup>	0,61 <sup>a</sup>	9,57 <sup>ab</sup>	8,97 <sup>b</sup>	17,63 <sup>bc</sup>	14,78 <sup>Bc</sup>	249 <sup>c</sup>	231 <sup>d</sup>	0,07 <sup>ab</sup>	0,09 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância. <sup>2</sup> Letras maiúsculas distintas na linha indicam diferenças significativas entre sucos de frutas, dentro do bloco, pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

do suco ao degradar parte dos componentes pécnicos da matéria-prima (purê), alterando a relação SST/AT dos sucos. Também na filtração podem ficar retidos açúcares e outros sólidos, fazendo com que o processo de obtenção dos sucos esteja relacionado com a variação do SST/AT em relação aos purês das mesmas variedades (TORALLES et al., 2014; ASHURTS, 1995; WINKLER, 1932).

O teor de fenóis, de um modo geral, não variou significativamente no período de armazenamento dos sucos das duas variedades. Observaram-se diferenças significativas, embora pequenas, entre os teores de fenóis nos sucos nos tempos zero e 150 dias. Como após sete dias de armazenamento os teores de fenóis cresceram e diferiram significativamente do tempo zero, mantendo-se constantes a partir desse tempo até o final do experimento, pode-se indicar que a diferença observada no tempo zero deveu-se ao produto não ter se estabilizado após o processamento. Não houve diferenças significativas entre os teores de fenóis se compararmos os valores de teores de fenóis encontrados nos sucos das duas variedades em um mesmo tempo de armazenamento. Os teores de fenóis estão diretamente relacionados aos atributos sensoriais, influenciando a coloração dos sucos e sua aceitabilidade (TORALLES et al., 2008).

Os teores de ácido ascórbico não variaram significativamente entre os sucos das duas variedades, mas pode-se observar um decréscimo nos teores de ácido ascórbico para os sucos da variedade Eldorado, durante o período de armazenamento. Para os sucos da variedade Jubileu, não se observou variação significativa.

### 3.2 Análise sensorial

Os resultados da análise sensorial (Teste de comparação pareada) dos sucos clarificados de pêssegos das variedades Eldorado e Jubileu, logo após seu

**Tabela 2.** Total de acertos para o Teste de Comparação Pareada Direcional em sucos clarificados de pêssegos.

Cultivar	Cor*	Odor*	Acidez*	Insípido*
Eldorado	60 <sup>1</sup>	120 <sup>2</sup>	54 <sup>1</sup>	60 <sup>1</sup>
Jubileu	60 <sup>1</sup>	140 <sup>3</sup>	57 <sup>1</sup>	59 <sup>1</sup>

\*Valores significativos para  $p \leq 0,001$  ( $R^2 = 0,9918$ ). <sup>1</sup>60 respostas. <sup>2</sup>120 respostas. <sup>3</sup>150 respostas.

**Tabela 3.** Dados experimentais para zero e 120 dias de armazenamento dos sucos clarificados de pêssegos.

Bloco	Cultivar	Tempo	pH	AT (% ac. Cítrico)	SST (Brix)	Relação SST/AT	Teor de fenóis (ppm)	Teor de ac. ascórbico (%)
1	-1 (Eldorado)	-1 (0 dias)	3,25	0,52	9,2	17,69	181,59	0,12
1	1 (Jubileu)	-1 (0 dias)	3,37	0,58	9,6	16,55	250,84	0,06
1	1 (Jubileu)	1 (120 dias)	3,36	0,69	8,8	12,75	230,99	0,1
1	-1 (Eldorado)	1 (120 dias)	3,27	0,63	8,8	13,97	190,07	0,15

Os valores observados são significativos acima do nível de 99,0% (onde  $R^2 \approx 100\%$ ).

processamento e após 150 dias de armazenamento, podem ser observados na Tabela 2.

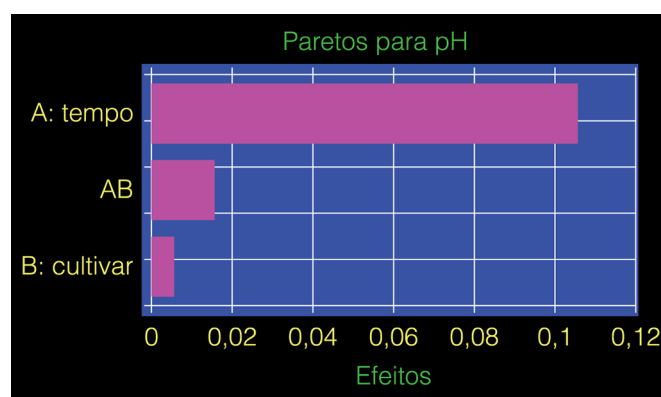
Os resultados indicam que houve diferenças altamente significativas entre os sucos clarificados recentemente produzidos e aqueles submetidos ao armazenamento de 150 dias. Demonstrando que houve alterações sensoriais durante o armazenamento. Contudo, os julgadores atribuíram aos sucos armazenados por mais tempo melhores médias de intensidade desses atributos quando comparados aos sucos mais recentes.

As amostras de sucos das variedades Jubileu e Eldorado apresentaram, respectivamente, médias 4,86 e 4,37 para odor; 4,50 e 6,50 para cor; 6,42 e 5,96 para acidez.

### 3.3. Análise e correlação dos efeitos dos parâmetros do planejamento experimental

Para os valores médios das variáveis de resposta, pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis totais, relação SST/AT, teor de fenóis e teor de ácido ascórbico, para 120 dias de armazenamento dos sucos clarificados (conforme indicado na Tabela 3), o planejamento fatorial indicou como fatores o tempo de armazenamento do produto: zero dias (-1) e 120 dias (1), e as variedades processadas: Eldorado (-1) e Jubileu (1).

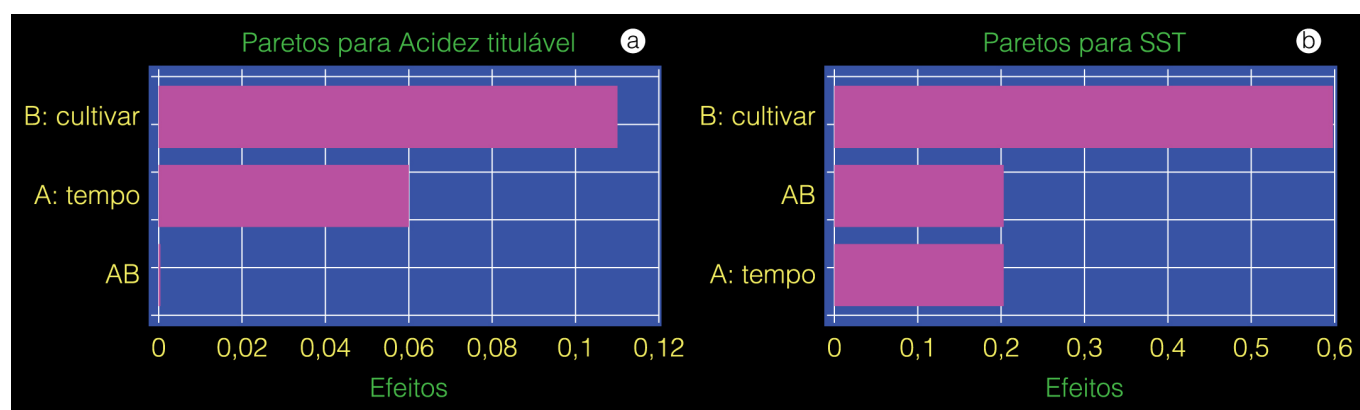
No Teste de Pareto (Figura 2), pode-se observar diretamente como os fatores tempo de armazenamento e cultivar influenciaram os valores do pH, destacando-se que tempo de armazenamento teve influência sobre o



**Figura 2.** Gráfico de Pareto para pH em sucos de pêssegos clarificados das variedades Eldorado e Jubileu ( $p \leq 0,001$ ).

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.



**Figura 3.** Gráfico de Pareto para acidez titulável ( $p \leq 0,001$ ) (a); teor de sólidos solúveis totais (SST) ( $p \leq 0,001$ ) (b); em sucos de pêssegos clarificados das variedades Eldorado e Jubileu.

comportamento do pH nos sucos clarificados, apresentando valores de interações cerca de cinco vezes maiores que as variedades ou a sua interação com estes.

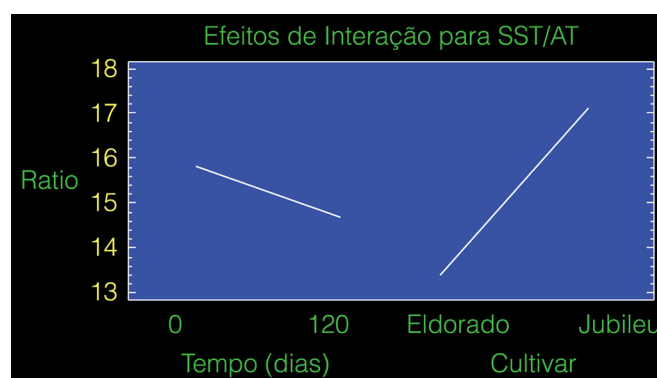
Os valores de pH cresceram à medida que aumentou o tempo de armazenamento, variando significativamente de acordo com o cultivar, embora, como demonstrado no Gráfico de Pareto, a influência do cultivar na variação de pH dos sucos tenha sido menor que a influência do tempo de armazenamento, reforçando as indicações de Toralles et al. (2014, 2008), Toralles (2005) e Corrêa Neto e Faria (1999). O aumento do pH deveu-se provavelmente à degradação de substâncias ácidas, como o ácido ascórbico, durante o armazenamento.

A Equação 1 representa o modelo que relaciona os efeitos do tempo de armazenamento (A), o cultivar utilizado para produzir o suco (B), e sua interação (AB), sobre os valores do pH:

$$\text{pH} = 3,325 + 0,105 A - 0,005 B + 0,015 AB \quad (1)$$

Considerados a acidez titulável (% de ácido cítrico), o teor de sólidos solúveis totais (SST) e a relação SST/AT, a análise estatística demonstra que todos os valores são significativos acima do nível de 99,0%, o que pode ser observado pelos valores do nível de significância menores que 0,001%. O ajuste dos dados analisados é bom, sendo demonstrado pelos valores de  $R^2$  ( $R^2 \approx 100\%$ ).

Nos Testes de Pareto (Figura 3), os fatores tempo de armazenamento e cultivar influenciaram os valores da acidez titulável, de SST e da relação SST/AT, destacando-se que o cultivar teve influência sobre o comportamento dos três parâmetros durante o armazenamento, nos sucos clarificados. O fator tempo de armazenamento teve maior influência sobre a acidez titulável, influenciando de forma semelhante os atributos SST e relação SST/AT. A interação de cultivar e tempo de armazenamento só foi significativa para o SST.



**Figura 4.** Gráfico de interação para a relação SST/AT em sucos de pêssegos clarificados das variedades Eldorado e Jubileu ( $p \leq 0,001$ ).

Como o SST/AT é uma relação entre os outros dois atributos, observou-se que a interação entre estes afetou os efeitos globais sobre o SST/AT, resultando em um comportamento diferenciado com relação aos fatores tempo de armazenamento e cultivar utilizado na produção dos sucos. Observou-se (Figura 4), que houve interação dos fatores sobre o SST/AT.

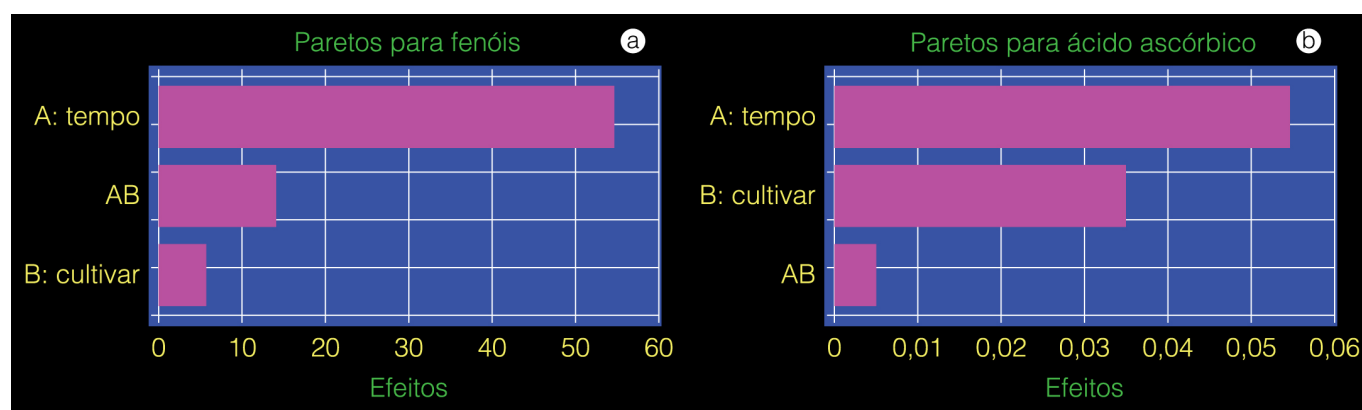
O gráfico de interação mostra que os valores de SST/AT decresceram à medida que aumentou o tempo de armazenamento, variando significativamente de acordo com o cultivar, embora como demonstrado no Teste de Pareto, a influência do cultivar na variação do SST/AT dos sucos foi maior que a influência do tempo de armazenamento, reforçando as indicações de Sainz e Vendruscolo (2014), de que há sobreposição dos efeitos de AT e SST, posto que o SST/AT é uma relação de ambos.

As Equações 2, 3 e 4 representam os modelos que relacionam os efeitos do tempo de armazenamento (A), o cultivar utilizado para produzir o suco (B) e sua interação (AB), sobre os valores da acidez titulável, teor de sólidos solúveis totais e relação SST/AT, respectivamente:



## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.



**Figura 5.** Gráfico de Pareto para teor de fenóis ( $p \leq 0,001$ ) (a); teor de ácido ascórbico em sucos de pêssegos clarificados das variedades Eldorado e Jubileu ( $p \leq 0,001$ ) (b).

$$AT = 0,605 + 0,06 A - 0,11 B \quad (2)$$

$$SST = 9,1 + 0,2 A + 0,6 B + 0,2 AB \quad (3)$$

$$SST/AT = 15,24 - 1,18A + 3,76 B + 0,04 AB \quad (4)$$

Os quadros obtidos pelo Teste de Pareto (Figura 5), nos quais é demonstrado como os fatores tempo de armazenamento e cultivar influenciaram os valores dos teores de fenóis e de ácido ascórbico, destacam que o tempo de armazenamento teve influência significativa sobre o comportamento dos dois atributos em sucos clarificados.

Observou-se que para o teor de fenóis a interação de efeitos foi mais significativa que o fator cultivar e, para o atributo ácido ascórbico, o fator cultivar foi bem mais significativo que a interação dos fatores.

As Equações 5 e 6 representam o modelo que relaciona os efeitos do tempo de armazenamento (A), a cultivar utilizada para produzir o suco (B) e sua interação (AB) sobre o teor de fenóis e teor de ácido ascórbico, respectivamente:

$$\text{Fenóis} = 213,373 + 55,085 A + 5,685 B + 14,165 AB \quad (5)$$

$$\text{Ácido ascórbico} = 0,1075 - 0,055 A - 0,035 B - 0,005 AB \quad (6)$$

## 4 Conclusões

Os valores de pH não variaram significativamente entre os sucos dos dois cultivares. Nos sucos da variedade Jubileu não houve variação significativa do pH durante o período de armazenamento, já os sucos da variedade Eldorado mostraram um aumento significativo do pH dos sucos, durante o armazenamento. Os sucos do cultivar Jubileu apresentaram valores significativamente maiores de acidez titulável que os da variedade Jubileu. O SST manteve-se estável (sem variação significativa) durante o período de estudo da vida-de-prateleira, mas variou

significativamente entre as variedades. Observou-se que o teor de sólidos solúveis do suco do cultivar Eldorado foi significativamente maior que o do suco do cultivar Jubileu. Para esses parâmetros, mesmo após o período final de armazenamento, os valores mantiveram-se dentro dos limites considerados normais, não comprometendo a qualidade dos sucos durante o armazenamento.

A relação SST/AT apresentou maiores valores para os sucos clarificados do cultivar Eldorado, mas os valores do SST/AT não diferiram significativamente ao longo do período de armazenamento.

O teor de fenóis não variou significativamente entre os sucos e durante o período de armazenamento dos sucos das duas variedades. O teor de ácido ascórbico não variou significativamente entre os sucos, mas observou-se um decréscimo para os sucos da variedade Eldorado.

Os resultados indicam que houve diferenças entre os sucos clarificados recentemente produzidos e aqueles submetidos ao armazenamento de 150 dias. Observou-se que os julgadores atribuíram aos sucos armazenados por mais tempo melhores médias de intensidade desses atributos do que para os sucos mais recentes.

Os sucos clarificados das variedades Eldorado e Jubileu mantiveram-se estáveis e em condições apropriadas ao consumo após 150 dias de armazenamento a 20 °C e foi possível construir modelos matemáticos para estimativa do comportamento de parâmetros físicos e químicos.

## Referências

ASHURTS, P. R. **Production and packaging of non-carbonated fruit juices and fruit beverages**. 2. ed. New York: Springer, 1995. 429 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12994: teste de ordenação em análise sensorial**. Rio de Janeiro, 1993.

## Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

ÁVILA, J. M. M.; TORALLES, R. P.; CANTILLANO, R. F. F.; PERALBA, M. C. R.; PIZZOLATO, T. M. Influência do sistema de produção e do armazenamento refrigerado nas características físico-químicas e no desenvolvimento de compostos voláteis em morangos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 12, p. 2265-2271, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000115>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; os Padrões de Identidade e Qualidade dos Sucos Tropicais de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Mangaba, Maracujá e Pitanga; e os Padrões de Identidade e Qualidade dos Néctares de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Maracujá, Pêssego e Pitanga. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 set. 2003.

CORRÊA NETO, R.S.; FARIA, J.A. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 153-161, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Cultivo do pessegueiro. **Sistema de Produção**, Pelotas, n. 4, nov. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivoDoPessegueiro/cap01.htm>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

HORWITZ, W. (Ed.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17. ed. Arlington: AOAC, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA – HORTIBRASIL. **Pêssego em números no mundo**. São Roque: HORTIBRASIL, 2014. Disponível em: <[http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1229:pessego-em-numeros-no-undo&catid=50:comercializacao&Itemid=82](http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=1229:pessego-em-numeros-no-undo&catid=50:comercializacao&Itemid=82)>. Acesso em: 26 ago. 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. **ISO 8586-1:1993: sensory analysis. General guidance for the selection, training and monitoring of assessor – Part 1: experts**. Geneva, 1993. Disponível em: <[www.iso.org](http://www.iso.org)>. Acesso em: 10 out. 2014.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. **ISO 8586-2:1994: sensory analysis. General guidance for the selection, training and monitoring of assessors – Part 2: experts**. Geneva, 1994. Disponível em: <[www.iso.org](http://www.iso.org)>. Acesso em: 10 out. 2014.

LUCCIO, M.; SANTIN, M. M.; TREICHEL, H.; VALDUGA, E.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Suco de Pêssegos. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2010. p. 315-324. (v. 2).

LUH, B. S. Nectars, pulp juice and fruit juice blends. In: NELSON, P.; TRESSLER, D. (Eds.). **Fruit and vegetable juice processing technology**. Westport: AVI, 1980. p. 436-505.

MEDEIROS, C.; RASEIRA, M. (Org.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília: SPI, 1998.

MIYUKI, E.; DIAS, R. **O agronegócio do pêssego**. São Roque: HORTIBRASIL, 2015. Disponível em: [http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1250:agronegocio-do-pessego&catid=50:comercializacao&Itemid=82](http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=1250:agronegocio-do-pessego&catid=50:comercializacao&Itemid=82). Acesso em: 26 ago. 2015.

NATIVIDADE, M. M. P. **Desenvolvimento, caracterização e aplicação tecnológica de farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco de uva**. Lavras: UFLA, 2010.

PALAZÓN GARCÍA, M.A. Modelos de vida útil en alimentos 2. **Revista CTC Alimentación – Centro Nacional de la conservación y alimentación**, Molina de Segura, v. 24, 2005.

SAINZ, R. L.; VENDRUSCOLO, J. L. Shelf-life and Consumer Preference for Brazilian Peaches (*Prunus persica*(L.) Bastch) Clarified Juices. In: WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY, 17., 2014, Montreal. **Proceedings...** Ontario: IUFOST, 2014. Disponível em: <[www.iufost2014.org](http://www.iufost2014.org)>. Acesso em: 10 out. 2014.

SAINZ, R. L. J. L.; VENDRUSCOLO, J. L. D. S. Propriedades da poligalacturonase e pectinametilesterase em pêssegos [*Prunus persica* (L.) Batsch] de cultivares brasileiras. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 1724-1743, 2015. <http://dx.doi.org/10.3895/rbta.v9n1.2403>.

SAINZ, R.L., VENDRUSCOLO, J.L.S., TREPTOW, R.O., DEL PINO, F.A.B., SCHUNEMANN, A. P. P., BENDER, C.I., SILVA, E. B.. Avaliação sensorial de suco clarificado, utilizando diferentes cultivares de pêssegos (*Prunus persica* L. Bastch) da região sul do RS. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2005.

SAINZ, R. L.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; TREPTOW, R. O.; BENDER, C. I.; SILVA, E. B.; ANTUNEZ, P. L. Avaliação da doçura, acidez e equilíbrio- doce-ácido (ratio) do suco clarificado de pêssegos (*Prunus persica* L. Bastch) cultivar Eldorado. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 6., 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2006a.

SAINZ, R. L.; VENDRUSCOLO, J. L.; TREPTOW, R.; BENDER, C. I.; SILVA, E. B.; ANTUNEZ, P. L. Preferência de consumo para sucos clarificados de pêssegos (*Prunus persica* L. bastch) de oito cultivares da região sul do RS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 6., 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2006b.

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

SISTRUNK, W.; ROM, R. C. Quality attributes of peaches for processing. **Arkansas Farm Research**, New York, v. 25, n. 3, p. 11-12, 1976.

**Vida-de-prateleira de sucos clarificados de pêssegos das variedades jubileu e eldorado**

SAINZ, R. L.; FERRI, V. C.

TORALLES, R. P. **Purê de pêssego [Prunus persica (L.) Batsch]: escurecimento e controle, comportamento reológico e sensorial**. 2005. 167 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial)-Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

TORALLES, R. P.; KUHN, C. R.; SÁ, P. S.; RUIZ, W. A. Extração e caracterização parcial de invertase de levedura de purê e resíduo de pêssego. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 1399-1415, 2014. <http://dx.doi.org/10.3895/S1981-36862014000200009>.

TORALLES, R. T.; VENDRUSCOLO, J. L.; MALGARIM, B. M.; CANTILHANO, R. F.; SCHUNEMANN, A. P. P.; ANTUNES, P.

L. Características físicas e químicas de cultivares brasileiras de pêssegos em duas safras. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 327-338, abr-jun, 2008.

VERSARI, A.; CASTELLARI, M.; PARPINELLO, G. P.; RIPONI, C.; GALASSI, S. Characterization of peach juices obtained from cultivars Redhaven, Suncrest and Maria Marta grown in Italy. **Journal of Food Chemistry**, London, v. 76, n. 2, p. 181-185, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00261-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00261-8).

WINKLER, A. J. Maturity test table grapes. **Californian Agricultural Experimentation Station**, Davis, v. 529, n. 2B, p. 1-38, 1932.