



SUCO MISTO DE LARANJA E CENOURA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

MIXED JUICE OF ORANGE AND CARROT IN DIFFERENT CONCENTRATIONS

K. I. SANTANA¹, F. R. PASSOS¹, A. M. X. CARVALHO¹ e F. Q. MENDES^{1*}

¹ Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Agrárias, Rio Paranaíba, MG, Brasil

*Autor correspondente: Instituto de Ciências Agrárias -Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba, Rio Paranaíba – MG, Brasil, Fone: +55 34 38559335

Endereço de e-mail: fabricia.mendes@ufv.br.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2018-05-02

Accepted 2018-08-01

Available online 2018-08-05

palavras-chave

Análise físico-química

Aceitação

Armazenamento

keywords

Physical chemical analysis

Acceptance

Storage

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar físico-quimicamente e sensorialmente suco misto de laranja e cenoura em diferentes concentrações. As análises físico-químicas foram realizadas em intervalos de oito dias por 22 dias de armazenamento. A análise sensorial foi realizada através do teste de aceitação no oitavo dia de armazenamento. Os sólidos solúveis e a acidez titulável não variaram entre os tratamentos. A acidez titulável variou ao longo do período de armazenamento, sendo esta variação acompanhada pelo aumento do pH. O tratamento controle apresentou menor teor de resíduo seco, diferindo do tratamento com 20% de suco de cenoura. Ao final do período de armazenamento, o teor de resíduo seco apresentou um aumento significativo. Os açúcares redutores diminuíram gradualmente em todos os tratamentos no decorrer do período de armazenamento dos sucos. Os tratamentos com 10% e 20% de suco de cenoura obtiveram melhor aceitação, não tendo sido verificado diferença significativa entre o tratamento controle.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate physico-chemically and sensorially mixed juice of orange and carrot in different concentrations. Physical chemistry analyzes were performed at eight-day intervals for 22 days of storage. Sensory analysis was performed through the acceptance test on the eighth day of storage. Soluble solids and titratable acidity did not vary between treatments. The titratable acidity varied over the storage period, this variation being accompanied by the increase in pH. The control treatment had lower content of dry residue, differing from the treatment with 20% of carrot juice. At the end of the storage period, the dry residue content showed a significant increase. Reducing sugars gradually decreased in all treatments over the juice storage period. The treatments with 10% and 20% of carrot juice obtained better acceptance, not having been verified significant difference between the control treatment.

1. INTRODUÇÃO

A busca por alimentos “prontos para consumo” com características sensoriais e nutricionais próximas aos produtos *in natura* são hábitos presentes na população brasileira que vem sendo motivada pela consciência de uma alimentação saudável. O consumo de sucos tem aumentado continuamente em função do valor nutritivo e dos efeitos benéficos para a saúde atribuída às frutas e vegetais (REYES-DE-CORCUERA et al., 2014). Os sucos compostos pela mistura (*blends*) de duas ou mais frutas e/ou vegetais ou dos seus respectivos sucos é uma tendência no mercado. O desenvolvimento de sucos mistos tem a finalidade de melhorar as características físico-químicas e sensoriais dos componentes isolados (BRANCO et al., 2007). Assim, resulta em produtos com alto valor nutritivo, permitindo a obtenção de novos sabores, cor, textura e soma de componentes nutricionais (RAZA et al., 2014). A Legislação Brasileira ainda não tem uma Instrução Normativa com Regulamento Técnico específico para sucos e néctares mistos, o que existe são definições de suco misto, suco tropical misto e refresco misto ou bebida mista de frutas ou de extratos vegetais (BRASIL, 2000; BRASIL, 2009).

Um número grande de estudos mostra a aplicação de *blends* em sucos mistos. Raza et al. (2014) avaliaram sensorialmente suco misto de laranja e cenoura e observaram que o suco com 75% de suco de cenoura e 25% de suco de laranja foi o mais aceito pelos provadores. Branco et al. (2007) observaram que o armazenamento durante 60 dias não afetou as propriedades físico-químicas do suco misto de laranja com 5% de cenoura e concentrado a 15 °Brix, sendo este o *blend* mais aceito pelos provadores. Torregrosa et al. (2006) ao avaliar a cinética de degradação do ácido ascórbico do suco misto com 80% de laranja e 20% de cenoura, verificaram que taxa de degradação do ácido ascórbico no suco armazenado a 2 °C foi menor que no suco armazenado a 10 °C, enquanto que no suco pasteurizado a taxa de degradação foi maior. Rodrigo et al. (2003) verificaram que houve alteração físico-química e sensorial durante o período de armazenamento de suco misto com 80% de laranja e 20% de cenoura. Segundo os mesmos autores, a vida útil desse *blend* foi estabelecida a 4 °C por 50 dias de armazenamento ou a 10 °C por 32 dias de armazenamento.

A incorporação de cenoura ao suco de laranja agrega valor nutricional ao produto, já que a laranja tem elevado conteúdo de ácido ascórbico e compostos fenólicos (STINCO et al., 2015), e a cenoura, alto nível de carotenos que são precursores de vitamina A, além de contribuir para o aumento do teor de antioxidantes, fibras, cor e consistência do produto (RIVAS et al., 2006; TORREGROSA et al., 2006). O produto obtido poderá ser uma nova forma para inserção desses nutrientes na dieta alimentar, como também um estímulo para o aproveitamento de cenouras fora do padrão comercial que são descartadas em grande escala no processo de acondicionamento, constituindo os resíduos dos lavadores. Entretanto, essas cenouras podem ser utilizáveis industrialmente e reinseridas na cadeia produtiva de sucos mistos.

Neste sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físico-químicas e sensoriais do suco misto de

laranja e cenoura em diferentes concentrações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Processamento dos sucos

Suco de laranja Del Valle Mais® 1 Litro foi utilizado na composição do suco misto. Os sucos foram obtidos no comércio local do município de Rio Paranaíba, MG.

Cenouras residuais provenientes de lavador contínuo de hortaliças da empresa Comercial Agrícola São Gotardo, do município de Rio Paranaíba, MG foram selecionadas e processadas no Laboratório de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa *Campus* de Rio Paranaíba (UFV/CRP). As cenouras, depois de lavadas com água clorada (100 ppm) e sua superfície externa retirada, foram cortadas e trituradas em um liquidificador doméstico (modelo LN3S, marca Arno) e transferidas para uma centrífuga (modelo BabyII, marca Excelsa) a 2000 rpm por 20 minutos à temperatura ambiente para a obtenção do suco de cenoura. A torta obtida durante a centrifugação foi filtrada em filtro de nylon para retirada do sobrenadante (suco).

O suco de cenoura foi acidificado até pH 3,8 com uma solução de ácido cítrico 50%. Posteriormente, o produto foi filtrado com o uso de uma bomba à vácuo em frasco tipo kitassato de 1 litro, acoplado por um funil tipo *Buchner* com filtro de celulose, para eliminar possíveis impurezas.

O envase foi realizado a frio em embalagem previamente esterilizada, fechadas com tampa plástica, seguido de pasteurização em termostato de banho e circulação (marca Tecnal, modelo TE-184), a 63 °C por 30 minutos. Após este período, o suco de cenoura foi armazenado em temperatura inferior a 2 °C.

Formulações dos sucos mistos

As formulações dos *blends* do suco de laranja consistiram em três diferentes concentrações de suco de cenoura (10%, 20% e 30% de suco de cenoura) e um controle (100% suco de laranja). Para elaboração de sucos mistos o teor de sólidos solúveis (SS) foi fixado em 13 °Brix e um percentual de 10% de açúcar (g açúcar/100 g de suco), pois foi realizado um pré-teste para definir a melhor proporção e conforme os limites estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2000). Os sucos com concentração de 10% e 20% de suco de cenoura foram adotados, enquanto o suco contendo 30% de cenoura não foi adicionado de sacarose.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas dos quatro tratamentos de suco foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos da UFV/CRP. O conteúdo de sólidos solúveis (SS) foi determinado por leitura direta em um refratômetro manual (modelo RT-280, marca Instrutherm), com compensação de temperatura automática a 20 °C e os resultados expressos em °Brix (AOAC, 2012). A acidez titulável (AT) foi determinada mediante titulação da amostra com solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹, tendo como indicador a fenolftaleína e os resultados expressos

em g ácido cítrico 100 mL^{-1} de polpa (AOAC, 2012). Os valores de pH foram obtidos através de leitura direta em pHmetro digital (modelo mPA-210, marca Tecopon) e os resultados expressos pelo valor absoluto encontrado (AOAC, 2012). O resíduo seco foi determinado por meio de evaporação total da água em banho termostático, e posteriormente levado para secagem em estufa (modelo TE-394/1, marca Tecnal) a $105 \text{ }^\circ\text{C}$ até peso constante. Os resultados foram expressos em percentagem (AOAC, 2012). Os açúcares redutores foram determinados a partir da redução do cobre presente na solução de Fehling pelo açúcar presente na amostra e os resultados expressos em g glicose 100 mL^{-1} (LEME e BORGES, 1965). As análises dos sucros foram realizadas no início do experimento (1º dia) e ao 8º, 15º e 22º dia após o armazenamento, totalizando quatro tempos de avaliação. Todas as análises citadas foram determinadas em triplicata.

Análise sensorial

Os sucos foram avaliados sensorialmente no oitavo dia de armazenamento, no período vespertino, entre 14h00 e 16h00 horas. Os provadores, constituídos por estudantes, professores e funcionários da UFV/CRP, com idade entre 15 e 50 anos foram

selecionados quanto ao hábito de consumir suco, e em função da disponibilidade e do interesse em participar do teste.

Participaram da análise sensorial 63 provadores não treinados (59% do sexo feminino e 41% do sexo masculino), que provaram quatro amostras de suco referentes aos tratamentos de suco de laranja em três diferentes concentrações de suco de cenoura (10%, 20% e 30% de suco de cenoura) e um controle (100% suco de laranja). Cada provador recebeu 30 mL de cada amostra à temperatura de refrigeração, servidas em copos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, em blocos completos casualizados e balanceados, apresentadas de forma aleatória (REIS E MINIM, 2010). As amostras foram acompanhadas de um copo com água potável à temperatura ambiente, para ingestão entre as degustações das amostras para limpeza do palato. As amostras foram avaliadas mediante escala hedônica estruturada de 9 pontos (Figura 1), variando de “gostei extremamente” com nota igual 9 à “desgostei extremamente” com nota igual a 1, segundo metodologia descrita por Dutcosky (2013).

ANÁLISE SENSORIAL		
Nome: _____	Sexo: M () F ()	
Idade: () 15-20	() 21-30	() 31-40
() 41-50	() 51-60	() Acima de 61 anos
<p>Você está recebendo 4 amostras de suco codificadas. Deguste uma por vez. Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para dizer o quanto você gostou ou desgostou do produto.</p>		
	Código Amostra	Escore
(9) Gostei extremamente		_____
(8) Gostei muito	912	_____
(7) Gostei moderadamente		_____
(6) Gostei ligeiramente	648	_____
(5) Indiferente		_____
(4) Desgostei ligeiramente	723	_____
(3) Desgostei moderadamente		_____
(2) Desgostei muito	431	_____
(1) Desgostei extremamente		_____
Comentários: _____		

Figura 1 – Escala hedônica estruturada de 9 pontos.

Fonte: Elaboração dos autores

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado para as análises físico-químicas foi do tipo inteiramente ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas 4×4 , tendo nas parcelas os sucos (controle, laranja com 10%, 20% e 30% de suco de cenoura) e nas subparcelas os tempos de armazenamento (1, 8, 15 e 22 dias de armazenamento). Os dados obtidos foram submetidos aos testes de homogeneidade das variâncias (teste de Hartley) e normalidade dos resíduos (teste de Jarque-Bera). Após o desdobramento da ANOVA, as médias dos tratamentos (foco principal deste trabalho) foram comparadas entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade. As médias dos tratamentos ao longo dos tempos de avaliação foram também submetidas à análise de regressão, sendo buscado ajuste dos dados à modelos com até dois parâmetros dependentes, com significância do modelo e não significância da falta de ajuste.

Para a análise sensorial, o delineamento experimental foi de blocos casualizados, sendo que 63 provadores (blocos)

avaliaram as quatro amostras de suco misto de laranja e cenoura (tratamentos). Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA, utilizando-se a razão de variância F, e em caso de diferenças significativas foi aplicado o teste de médias SNK ao nível de 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sólidos solúveis (SS)

As diferentes concentrações de suco de cenoura não influenciaram nos SS dos sucos mistos de laranja, porém diferiram do controle. O período de armazenamento e a interação deste com a formulação dos sucos mistos não interferiram no teor de SS ($p > 0,05$) (Tabela 1).

A semelhança dos tratamentos pode ser justificada pela presença de sacarose e pelo aumento da percentagem de cenoura adicionada ao suco, respectivamente. O tratamento controle

obteve valores inferiores em relação aos demais tratamentos, porém estão de acordo com o que é estabelecido pela legislação brasileira para suco de laranja industrializado que preconiza um teor mínimo de 10,5 °Brix (BRASIL, 2000).

Estudos realizados por Branco et al. (2007) verificaram que o teor de SS em um *blend* de laranja e cenoura (15 °Brix e 5% de cenoura) também se manteve constante durante 60 dias de armazenamento. O teor de SS nos sucos é uma característica importante, por indicar a presença de açúcares simples, polissacarídeos e ácidos orgânicos (CECCHI, 2003), compostos que contribuem com boa parte das qualidades nutricionais da laranja e cenoura, fundamentais para uma alimentação saudável.

Acidez titulável (AT) e potencial hidrogeniônico (pH)

Para a acidez total titulável (AT) verificou-se diferença significativa para os dias de armazenamento ($p < 0,05$), não tendo sido verificada diferença significativa entre as formulações dos sucos mistos e a interação entre os fatores ($p > 0,05$) (Tabela 2). Houve uma redução da AT e posterior aumento. A oxidação dos ácidos com o tempo e com as condições de armazenamento pode justificar a perda de acidez (BRANCO et al., 2007). De acordo com Reyes-De-Corcuera et al. (2014), o aumento da acidez em sucos armazenados (especialmente por surgimento de ácido acético ou láctico) é um indicador de contaminação por leveduras e/ou bactérias.

Contudo, a legislação brasileira não estabelece um valor mínimo para este parâmetro (BRASIL, 2000).

Os valores de pH encontrados nos sucos foram influenciados significativamente pelo período de armazenamento e pelos tratamentos, apresentando interação entre os fatores ($p < 0,05$) (Tabela 3). Os valores de pH encontrados nos sucos variaram entre 3,25 e 3,92. A legislação brasileira não estabelece um valor mínimo de pH como padrão de identidade e qualidade para o suco de laranja, bem como para sucos mistos (BRASIL, 2000). Reyes-De-Corcuera et al. (2014) afirmam que o pH de sucos deve sempre estar abaixo de 4,6; o que dificulta o desenvolvimento de microrganismos que possam deteriorar o alimento preservando a estabilidade da bebida.

Valores semelhantes foram encontrados por Branco et al. (2007) ao avaliar um *blend* de laranja e cenoura (5% de cenoura e concentrado a 15 °Brix) armazenado por 60 dias. O *blend* obteve pH variando entre 4,14 e 3,82 para sucos.

Aos oito dias de armazenamento houve um aumento dos valores de pH, e posterior redução ao final do período de armazenamento, sendo estas alterações mais acentuada no tratamento “controle”. Os valores pH está condizente com a AT encontrados no presente estudo, que aumentaram aos 22 dias de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 1 – Sólidos solúveis (°Brix) de suco misto de laranja com diferentes concentrações de suco de cenoura ao longo do período de armazenamento.

Tratamentos	1º dia	8º dia	15º dia	22º dia	Média
10 % de suco de cenoura	13,0	13,2	13,1	13,0	13,08a
20 % de suco de cenoura	13,0	13,3	13,2	13,1	13,15a
30 % de suco de cenoura	13,0	13,1	13,1	13,0	13,05a
Controle	12,0	12,9	12,8	12,9	12,65b
Média	12,75	13,13	13,05	13,0	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste SNK.

Tabela 2 – Acidez titulável (g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de suco) de suco misto de laranja com diferentes concentrações de suco de cenoura ao longo do período de armazenamento.

Tratamentos	1º dia	8º dia	15º dia	22º dia	Média	Regressão	R ²
10 % de cenoura	0,6652	0,6688	0,6723	0,6784	0,67115 a		
20 % de cenoura	0,6829	0,6688	0,6758	0,6900	0,67935 a		
30 % de cenoura	0,6900	0,6688	0,6723	0,6759	0,67671 a		
Controle	0,6864	0,6829	0,6652	0,6971	0,68289 a		
Média	0,6811	0,6723	0,6714	0,6853		$\hat{y} = 0,6838 - 0,0025x + 0,000116x^2$	0,9828

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste SNK.

Tabela 3 – pH de suco misto de laranja com diferentes concentrações de suco de cenoura ao longo do período de armazenamento.

Tratamentos	1º dia	8º dia	15º dia	22º dia	Média	Regressão	R ²
10 % de cenoura	3,68a	3,79b	3,76ab	3,62a	3,71	$\hat{y} = 3,656 + 0,0263x - 0,00128x^2$	0,9975
20 % de cenoura	3,74a	3,85ab	3,79ab	3,63a	3,75	$\hat{y} = 3,719 + 0,0261x - 0,00138x^2$	0,9906
30 % de cenoura	3,70a	3,92a	3,87a	3,68a	3,79	$\hat{y} = 3,662 + 0,0465x - 0,00209x^2$	0,9806
Controle	3,25b	3,78b	3,72b	3,56a	3,58	$\hat{y} = 2,669 - 0,1072x + 0,6907\sqrt{x}$	0,9954
Média	3,59	3,84	3,78	3,62			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste SNK.

Rivas et al. (2006), ao avaliarem o efeito da pasteurização com uma técnica de campo elétrico (PEF- Pulsed Electric Fields) em misturas de suco de laranja e cenoura, relataram que ocorreu um aumento significativo da AT e, no entanto, não observou nenhuma variação nos valores de pH, diferentemente dos resultados encontrados no presente estudo, no qual a diminuição do pH acompanhou o aumento da AT.

Resíduo seco

O resíduo seco dos sucos variou significativamente entre os tratamentos e o período de armazenamento ($p < 0,05$), não havendo interação significativa entre os fatores ($p > 0,05$) (Tabela 4). O tratamento “controle” apresentou menor teor de resíduo seco, diferindo significativamente do tratamento com 20% de suco de cenoura, apresentando percentual superior. Uma porcentagem mais elevada de resíduo seco indica maior quantidade de substâncias não voláteis e pode estar relacionado com o elevado teor de SS encontrado no referente tratamento (PINHEIRO et al., 2009).

Aos 22 dias de armazenamento, os sucos apresentaram maior percentual de resíduo seco. Este comportamento pode estar relacionado à formação de compostos polimérico-corados (carotenoides) (PINHEIRO et al., 2009), uma vez que a cor do suco intensificou com o decorrer do armazenamento.

Os valores de resíduo seco do presente estudo ficaram próximos aos resultados encontrados por Rodrigo et al. (2003), entre 11,67 a 14,39, quando avaliaram as condições de armazenamento de sucos mistos de laranja e cenoura (80% suco de laranja e 20% suco de cenoura). A legislação brasileira não estabelece um valor mínimo para o teor de resíduo seco em sucos.

Açúcares redutores

Os açúcares redutores foram influenciados significativamente pelos tipos de tratamentos e pelo período de armazenamento, apresentando interação entre os fatores ($p < 0,05$) (Tabela 5). Os açúcares redutores diminuíram gradualmente em todos os tratamentos no decorrer do período de armazenamento dos sucos, sendo essa diminuição mais pronunciada no tratamento “controle”. Ao final do período de armazenamento, a diminuição dos açúcares redutores não diferiu significativamente do suco contendo 30 % de suco de cenoura.

Os principais açúcares redutores presentes na laranja e cenoura são a frutose e a glicose (AGUILÓ-AGUAYO et al., 2017; LEGUA et al., 2013), influenciando diretamente nos seus sabores e aromas, e também em seus derivados. A ingestão moderada de sucos é considerada escolha saudável, mesmo aquela com açúcar adicionado, embora dados epidemiológicos sugerem que o consumo excessivo de sucos pode estar associado à obesidade e ao diabetes tipo 2 entre indivíduos geneticamente suscetíveis, devido à presença dos açúcares redutores (SARTORELLI et al., 2009). Dessa forma, a diminuição dos açúcares redutores no decorrer do período de armazenamento dos sucos mistos de laranja com cenoura foi benéfica no ponto de vista nutricional.

Os valores de açúcares redutores encontrados nos sucos diferiram do encontrado por Branco et al. (2007), ao analisarem esta variável no suco de laranja e de cenoura separadamente. Para o suco de laranja, os autores encontraram o valor de 7,58 g glicose 100 mL^{-1} e para o suco de cenoura 2,94 g glicose 100 mL^{-1} . A diferença entre a quantidade de açúcares redutores pode ser explicada pela utilização do suco industrializado no presente trabalho, enquanto Branco et al. (2007) utilizaram suco *in natura*. A legislação brasileira não estabelece um valor mínimo para este parâmetro (BRASIL, 2000).

Tabela 4 – Resíduo seco (%) de suco misto de laranja com diferentes concentrações de suco de cenoura ao longo do período de armazenamento.

Tratamentos	1º dia	8º dia	15º dia	22º dia	Média	Regressão
10 % de cenoura	11,938	12,225	8,944	12,450	11,389 bc	
20 % de cenoura	12,432	12,427	10,265	13,269	12,098 a	
30 % de cenoura	11,056	12,547	10,214	12,570	11,597 ab	
Controle	11,074	11,055	9,260	12,349	10,934 c	
Média	11,625	12,064	9,670	12,659		Não ajustou aos modelos testados

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de SNK

Tabela 5 – Açúcares redutores (g glicose 100 mL^{-1}) de suco misto de laranja com diferentes concentrações de suco de cenoura ao longo do período de armazenamento.

Tratamentos	1º dia	8º dia	15º dia	22º dia	Média	Regressão	R ²
10 % de cenoura	3,93a	3,27ab	2,77b	3,10a	3,27	$\hat{y} = 4,112 - 0,1577x + 0,005x^2$	0,9697
20 % de cenoura	3,53b	3,51a	3,27a	3,13a	3,36	$\hat{y} = 3,439 - 0,04474x + 0,1406\sqrt{x}$	0,9730
30 % de cenoura	3,48b	3,20b	3,07a	2,70b	3,11	$\hat{y} = 3,482 - 0,02397x - 0,000494x^2$	0,9742
Controle	3,17c	2,91c	2,63b	2,68b	2,85	$\hat{y} = 3,251 - 0,06181x + 0,00159x^2$	0,9644
Média	3,53	3,22	2,94	2,90			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste SNK.

Análise sensorial

A análise sensorial, realizada no 8º dia de armazenamento, evidenciou diferença significativa entre os tratamentos. Os sucos dos tratamentos “controle” e “10% de suco de cenoura” obtiveram melhor aceitação, não tendo sido verificado diferença significativa entre si ($p > 0,05$). Os escores médios dos referentes tratamentos corresponderam ao termo hedônico “gostei ligeiramente” (Tabela 6).

Tabela 6 – Escores médios do teste de aceitação de suco misto de laranja com diferentes concentrações de suco de cenoura no 8º dia de armazenamento.

Tratamentos	Escores médios ¹
10 % de suco de cenoura	6,533 a
20 % de suco de cenoura	5,766 ab
30 % de suco de cenoura	5,410 b
Controle	6,383 a

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de SNK.

¹Escala hedônica estruturada de 9 pontos.

O suco misto com 30% de suco de cenoura apresentou menor aceitação, não diferindo significativamente do tratamento com 20% de suco de cenoura, correspondente ao termo hedônico “indiferente”. O suco misto com 20% de suco de cenoura não diferiu dos demais tratamentos, correspondendo entre os termos hedônicos “indiferente” e “gostei ligeiramente”. Os provadores relataram que o tratamento “30% de suco de cenoura” apresentou sabor bem acentuado de cenoura, evidenciando que concentrações de suco de cenoura acima de 20 % alteram significativamente o sabor do suco de laranja.

Branco et al. (2007) realizaram análise sensorial através do teste de ordenação de suco de laranja e cenoura com diferentes concentrações. Os autores observaram que o *blend* com 5% de cenoura e 15 °Brix apresentou maior preferência, enquanto a formulação com 25% de cenoura, 15 °Brix e 0% de sacarose apresentou menor preferência. Os resultados do estudo de Branco et al. (2007) corroboram com os resultados do presente estudo, mostrando que o principal fator para a aceitabilidade do produto é por formulações com baixa proporção de cenoura, independente da concentração de açúcar adicionado aos *blends*.

Em contrapartida, Raza et al. (2014) verificaram que o *blend* com 75% de suco cenoura e 25% de suco de laranja obteve maior aceitação. Os autores obtiveram escore igual a 7, correspondendo ao termo hedônico “gostei moderadamente”.

Os resultados da análise sensorial mostram que as cenouras consideradas de refugo podem ser utilizadas no processamento de sucos mistos, pois as concentrações de 10 e 20 % de suco de cenoura não diferiram sensorialmente do tratamento “controle”.

4. CONCLUSÕES

As formulações dos *blends* do suco de laranja apresentam características físico-químicas satisfatórias. Embora não exista parâmetro legalmente estabelecido para as variáveis analisadas, com exceção do teor de SS, os valores deste estudo estão próximos aos dados reportados pela literatura.

Os sucos mistos com 10% e 20% de suco de cenoura revela-se boa aceitação sensorial, que pode agregar valor comercial a um suco de laranja tradicional, ampliando as opções de consumo do produto.

As cenouras consideradas de refugo podem ser uma alternativa promissora no desenvolvimento de suco misto de laranja.

REFERÊNCIAS

- AGUILÓ-AGUAYO, I.; GANGOPADHYAY, N.; LYNG, J.G.; BRUNTON, N.; RAI, D. K. Impact of pulsed light on colour, carotenoid, polyacetylene and sugar content of carrot slices. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, Oxford, UK, v. 42, n. 1, p. 49-55, 2017.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 19. ed. Arlington: AOAC, 2012.
- BRANCO, I. G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SILVA, M. M.; PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 27, n. 1, p. 7-12, 2007.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. de 2000, Seção 1, n. 6, p. 54-58.
- BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 de jun. de 2009, Seção I, p. 20.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2013.
- LEGUA, P.; FORNER, J. B.; HERNÁNDEZ, F.; FORNER-GINER, M. A. Physicochemical properties of orange juice from ten rootstocks using multivariate analysis. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, NL, v. 160, n. 1, p. 268-273, 2013.
- LEME, J.; BORGES, J. M. **Açúcar de Cana**. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1965.

- PINHEIRO, E. S.; COSTA, J. C.; CLEMENTE, E.; MACHADO, P. H. S.; MAIA, G. A. Estabilidade físico química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 40, n. 3, p. 373-380, 2009.
- RAZA, I.; BIBI, N.; KHAN, M. A.; ANWAR, M. Z.; BUKHARI, S. Use of mixture design for the sensory evaluation of carrot and orange juice. **Pakistan Journal of Nutrition**, Faisalabad, PB, v. 13, n. 11, p. 661-665, 2014.
- REYES-DE-CORCUERA, J. I.; GOODRICH-SCHNEIDER, R. M.; BARRINGER, S. A.; LANDEROS-URBINA, M. A. Processing of fruit and vegetable beverages. In: CLARK, S.; JUNG, S.; LAMSAL, B. (Ed.). **Food Processing: Principles and Applications**. New Jersey: Wiley & Sons, 2014. Cap. 15, p. 339-362.
- REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Teste de aceitação. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2010. Cap. 3, p.66-82.
- RIVAS, A.; RODRIGO, D.; MARTÍNEZ, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; RODRIGO, M. Effect of PEF and heat pasteurization on the physical-chemical characteristics of blended orange and carrot juice. **LWT – Food Science and Technology**, London, GB, v. 39, n. 10, p. 1163-1170, 2006.
- RODRIGO, D.; ARRANZ, J. I.; KOCH, S.; FRÍGOLA, A.; RODRIGO, M. C.; ESTEVE, M. J.; CALVO, C.; RODRIGO, M. Physicochemical characteristics and quality of refrigerated Spanish orange-carrot juices and influence of storage conditions. **Journal of Food Science**, Chicago, IL, v. 68, n. 6, p. 2111-2116, 2003.
- SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J.; GIMENO, S. G. A.; FERREIRA, S. R. G.; CARDOSO, M. A. Dietary fructose, fruits, fruit juices and glucose tolerance status in Japanese–Brazilians. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, Roma, V, v. 19, n. 2, p. 77-83, 2009.
- STINCO, C. M.; BARONI, M. V.; NARANJO, R. D. D. P.; WUNDERLIN, D. A.; HEREDIA, F. J.; MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A. J.; VICARIO, I. M. Hydrophilic antioxidant compounds in orange juice from different fruit cultivars: Composition and antioxidant activity evaluated by chemical and cellular based (*Saccharomyces cerevisiae*) assays. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, CA, v. 37, n. 1, p. 1–10, 2015.
- TORREGROSA, F.; ESTEVE, M.J.; FRÍGOLA, A.; CORTÉS, C. Ascorbic acid stability during refrigerated storage of orange–carrot juice treated by high pulsed electric field and comparison with pasteurized juice. **Journal of Food Engineering**, Essex, UK, v. 73, n. 1, p. 339–345, 2006.