



Conteúdo disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/>

## Multi-Science Journal

Website do periódico: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience>



Artigo Original

# Farinha de cenoura em estágio de maturação avançada como alternativa à redução do desperdício de alimentos

Ivna Moreira Corrêa<sup>1\*</sup>, Danielle Godinho de Araújo Perfeito<sup>1</sup>, Victor José Moreno<sup>1</sup>, Mariana Borges de Lima Dutra<sup>2</sup>

(1) Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, s/n, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil.

(2) Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416, Centro, CEP 37576000 Inconfidentes, MG, Brasil.

E-mail: [ivnacorrea@gmail.com](mailto:ivnacorrea@gmail.com), [daniellegodinhoaraujo@hotmail.com](mailto:daniellegodinhoaraujo@hotmail.com), [victor.moreno@ifgoiano.edu.br](mailto:victor.moreno@ifgoiano.edu.br), [marigrants@yahoo.com.br](mailto:marigrants@yahoo.com.br).

\*Autor correspondência: Rua Augusto Monteiro de Godoy - Q5 L13, Bairro: Colegial, CEP 75200-000 Pires do Rio, GO, BRASIL.

### INFO ARTIGO

Histórico do artigo

Recebido: 11 dezembro 2017

Aceito: 21 dezembro 2017

#### Palavras-chaves

Análise sensorial

Daucus carota

Desidratação

Hortalíça

Smoothie.

### RESUMO

Existem dois grandes problemas no mundo inerentes a alimentação: a fome e o desperdício de alimentos. Visto isto, este trabalho teve como objetivo desenvolver farinhas a partir de cenouras em estágio de maturação avançada, avaliando seus aspectos nutricionais pós tratamento e também a preferência do consumidor através da elaboração de um smoothie. Realizou-se análises físico-químicas e sensoriais. Inesperadamente, a farinha proveniente de cenouras em maturação avançada apresentou valores superiores nos atributos: proteínas, fibra bruta, carboidratos e valor energético, quando comparada a farinha proveniente de cenouras sadias. Em relação a análise sensorial, a farinha de cenouras em estágio de maturação avançada apresentou boa aceitabilidade e os níveis médios de aceitação se mantiveram em torno dos termos hedônicos “gostei muito” e “gostei moderadamente” e quanto a intenção de compra, esta permaneceu entre “certamente eu compraria” e “provavelmente eu compraria”, indicando uma boa aceitação do produto. A conversão de cenouras em estágio de maturação avançada em farinha através do processo de desidratação se mostra como uma tecnologia viável ao aproveitamento e utilização de produtos que seriam posteriormente descartados.

### 1. Introdução

Segundo as Organizações das Nações Unidas (ONU), cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente por produtores, revendedores e consumidores, isso causa não só grandes perdas econômicas, como também tem impacto significativo nos recursos naturais dos quais a humanidade depende para se alimentar. Em outras palavras, esta quantidade seria mais que suficiente para alimentar cerca de 900 milhões de pessoas que passam fome em todo o mundo. Estima-se que 795 milhões de pessoas no planeta não têm comida suficiente para ter uma vida saudável (ONU, 2016).

Quando se analisam os dados que dimensionam a falta de acesso a alimentação de forma segura e adequada, pode-se perceber a injustiça na realização desse direito fundamental e a imoral persistência da fome em tempos de produção agropecuária suficiente para levar alimentos à mesa de todos os brasileiros. O Brasil, apesar de ser um grande produtor mundial de alimentos, até hoje não conseguiu estabelecer uma política pública que permita atender plenamente a este direito (ROSANELI et al., 2015).

Entre as principais causas de perdas pós-colheita estão: falta de transporte adequado, uso de embalagens impróprias, falta de amadurecimento controlado e a não utilização da cadeia do frio para a armazenagem (SANTOS et al., 2014).

Em termos financeiros, a cenoura constitui uma das principais hortaliças cultivadas no mundo e tem uma grande importância econômica. A produção mundial de cenouras em 2015, segundo a Food and Agriculture Organization (FAO), foi de aproximadamente 37,1 milhões de toneladas, sendo a China o maior produtor de cenoura no mundo, seguida do Uzbequistão (FAO, 2016). Os órgãos oficiais brasileiros não dispõem de informações atualizadas sobre a estimativa de produção (DE CARVALHO et al., 2013), por isso o Brasil não entra na estatística da FAO.

Mantidas sob condições ambientais, as cenouras perdem a turgescência poucos dias após a colheita (FILGUEIRA, 2008) e continua a respirar e a deteriorar-se, sendo a taxa de deterioração altamente influenciada por condições do ambiente (temperatura e composição atmosférica do ar) e danos mecânicos (GUIMARÃES, 2016). Fazer um bom aproveitamento das tecnologias existentes é uma das maneiras de se expandir a utilidade destes recursos

que seriam descartados por motivos variados. Este aproveitamento causaria impacto generalizado, uma vez que se trata de um problema global. Recursos financeiros atualmente desperdiçados poderiam ser investidos em áreas como tecnologia, inovação e desenvolvimento para redução eficaz deste problema atual.

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo desenvolver uma farinha a partir de cenouras em estágio de maturação avançada, avaliando seus aspectos nutricionais pós tratamento e propondo a utilização da mesma na elaboração de smoothie.

## 2. Material e métodos

### Obtenção da Matéria-prima

As cenouras na forma in natura, foram adquiridas, no período compreendido entre agosto de 2016 a fevereiro de 2017, em um estabelecimento comercial localizado no município de Pires do Rio, estado de Goiás, provenientes das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás (CEASA).

As farinhas de cenouras foram elaboradas através de 1) cenouras saudáveis e aptas para a comercialização e 2) cenouras em estágio de maturação avançada (Figura 1) que seriam posteriormente descartadas por não estar em concordância aos padrões de comércio, sendo estas selecionadas visualmente quanto a presença de injúrias mecânicas, deformidades e tamanho.



**Figura 1:** Cenouras saudáveis (A) e em estágio de maturação avançada (B).

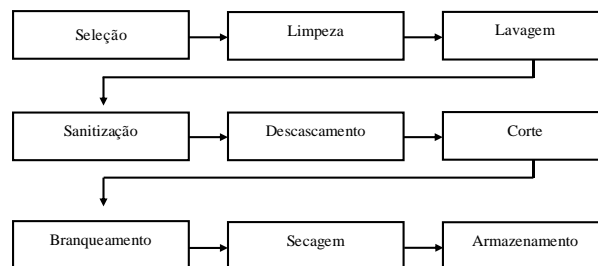
### Preparação das Amostras

As amostras foram preparadas de acordo com Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999 que determina as fases de pré-preparo e preparação para a elaboração dos alimentos (Figura 2).

A limpeza e lavagem, com intuito de retirar sujidades maiores, foram realizadas sob jatos de água corrente e potável juntamente com o auxílio de uma escova de cerdas macias. A etapa de sanitização se deu por meio da imersão das leguminosas em solução de hipoclorito de sódio (200 mg. L-1) por 15 minutos com seque em água potável para remoção do excesso de cloro. As cenouras foram descascadas e então fatiadas mecanicamente através de um mandoline com lâminas de aço inoxidável, com espessura de 0,5 mm.

O branqueamento foi realizado em panelas de aço inox com água em ebulição e posterior submersão das mesmas por 3 minutos (SILVA, 2000), seguido de um imediato arrefecimento com água gelada por 5 minutos, impedindo seu cozimento excessivo. Vale ressaltar que as amostras pré-tratadas por branqueamento apresentam uma maior velocidade de secagem quando comparadas com as amostras in natura em virtude de modificarem positivamente a estrutura inicial da matéria-prima melhorando a transferência de umidade e aumentando a velocidade de secagem (ARÉVALO-PINEDO; MURR, 2005).

O método aplicado para obtenção da farinha de cenoura foi a secagem artificial em secador tipo bandeja. Este método foi descrito por Rosa (2010), e consistiu em espalhar o alimento sólido uniformemente sobre uma bandeja com fundo tipo tela (de metal ou plástico) a uma espessura de 10 mm a 100 mm. A circulação de ar no secador foi feita por um ventilador situado atrás de resistências elétricas usadas para o aquecimento do ar de entrada. O controle da temperatura foi por meio de um termostato, esta se estabeleceu em 75°C durante 5 horas. Após a secagem, o secador foi aberto e as bandejas descarregadas. O material obtido foi triturado em liquidificador industrial, peneirado (Figura 3) em peneira com malha de 0,5 mm de abertura de diâmetro e acondicionado por um período de 24 horas em potes de vidro previamente esterilizados a fim de proteger as amostras contra alterações na composição e contaminação.



**Figura 2:** Fluxograma geral para secagem de hortaliças.



**Figura 3:** Farinha obtida a partir de cenouras saudáveis (A) e em estágio de maturação avançada (B).

### Análises Físico-químicas

As análises físico-químicas das farinhas foram realizadas no Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, estas foram feitas em triplicata quanto ao potencial hidrogeniônico utilizando método 017/IV do Instituto Adolfo Lutz (1985); acidez total titulável determinada de acordo com o método 415/IV do Instituto Adolfo Lutz (1985) e expressa em porcentagem de ácido málico; teor de umidade segundo método 012/IV do Instituto Adolfo Lutz (1985), teor de cinzas segundo o método 018/IV do Instituto Adolfo Lutz (1985); teor de lipídeos de acordo com o método 416/IV do Instituto Adolfo Lutz (1985); teor de proteínas de acordo com o método 31.1.08 da AOAC (1995), utilizando o fator 5,80 (SOSOULSKY; IMAFIDON, 1990); teor de fibra bruta de acordo com AOAC (1995); carboidratos estimado por diferença, segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (1976). O valor energético foi calculado utilizando-se os seguintes fatores de conversão de Wilbur Atwater: carboidratos 4 kcal g-1, proteínas 4 kcal g-1 e lipídios 9 kcal g-1 (MENDEZ et al., 1995). A determinação dos carotenoides totais foi realizada de acordo com Lichtenthaler (1987), sendo a concentração de carotenoides totais calculada a partir da Lei de Lambert-Beer:

$$C (\mu\text{g g}^{-1}) = \frac{A \times 10^4}{E_{1\text{cm}}^{1\%}}$$

Onde: C é a concentração de carotenoides totais, A é a absorvância do extrato a 450 nm e  $E_{1\text{cm}}^{1\%}$  é o coeficiente de absorvância da luteína em etanol, que corresponde a 2550 (DAVIES, 1976), os valores são expressos em  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno por g de amostra.

#### Elaboração do Smoothie e Avaliação Sensorial

Com o intuito de propor uma aplicabilidade para farinha de cenoura, foram elaboradas seis formulações de smoothie com farinha de cenoura (F1: 7,5% de farinha proveniente de cenouras sadias; F2: 7,5% de farinha proveniente de cenouras em maturação avançada; F3: 3,75% de farinha proveniente de cenouras sadias e 3,75% de farinha proveniente de cenouras em maturação avançada; F4: 15% de farinha proveniente de cenouras sadias; F5: 15% de farinha proveniente de cenouras em maturação avançada; F6: ausência de farinha de cenoura).

Os smoothies foram preparados no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, considerando-se a biodisponibilidade dos nutrientes, homogeneizando-se em liquidificador industrial todos os ingredientes (Tabela 1).

**Tabela 1** - Formulação do smoothie com suas respectivas quantidades.

<b>Leite</b>	100	100	100	100	100	100
<b>Banana</b>	20	20	20	20	20	20
<b>Íogurte Natural</b>	5	5	5	5	5	5
<b>Óleo de Girassol</b>	15	15	15	15	15	15
<b>Farinha de Cenoura</b>	7,5	7,5	-	15	15	0
			3,75			
			3,75			

\*O percentual dos ingredientes foi baseado na quantidade total do principal ingrediente.

Aplicou-se o teste de aceitação com escala hedônica estruturada de nove pontos, abrangendo de “desgostei muitíssimo” (1) a “gostei muitíssimo” (9) para avaliação dos atributos aparência, aroma, textura, sabor e impressão global, sendo também avaliada a intenção de compra.

O teste foi realizado em cabines individuais com luz branca, no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí sob condições controladas de temperatura (25°C). Participaram desta análise 120 consumidores, incluindo estudantes, professores e funcionários da instituição. A análise foi feita de forma monádica, à temperatura de refrigeração, na quantidade de aproximadamente 25 mL em recipientes descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, acompanhadas de um copo com água para ser utilizado pelo provador entre as amostras para eliminação do sabor residual na boca. Foi solicitado aos voluntários que preenchessem um questionário (Figura 4) sobre os requisitos analisados.

INGREDIENTES	Form. 1 (%)*	Form. 2 (%)*	Form. 3 (%)*	Form. 4 (%)*	Form. 5 (%)*	Form. 6 (%)*
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Por favor, observe, aspire, prove e avalie a amostra de **Smoothie com Farinha de Cenoura** e de acordo com a escala abaixo, descreva o quanto você gostou ou desgostou:

9	Gostei Muitíssimo	4	Desgostei Ligeiramente
8	Gostei Muito	3	Desgostei Moderadamente
7	Gostei Moderadamente	2	Desgostei Muito
6	Gostei Ligeiramente	1	Desgostei Muitíssimo
5	Nem gostei nem desgostei		

AMOSTRAS	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global

Após ter avaliado as amostras, marque com um (X) o grau de certeza no qual você estaria disposto a comprar estes produtos, se o encontrasse à venda:

ATITUDE DE COMPRA					
1 - Certamente eu compraria					
2 - Provavelmente eu compraria					
3 - Tenho dúvidas se compraria					
4 - Provavelmente não compraria					
5 - Certamente não compraria					

**Figura 4:** Ficha utilizada para avaliação sensorial do smoothie com farinha de cenoura.

Os resultados obtidos foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) e as médias submetidas ao teste

de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Excel 2013 versão 6.1.7601.

Os resultados obtidos no teste de aceitação foram analisados por ANOVA/teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SENSOMAKER (NUNES; PINHEIRO, 2014). Também foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP), através da elaboração de um mapa de preferência interno que compara as preferências.

Para o teste de intenção de compra foi construído um histograma de distribuição percentual das notas dos consumidores utilizando Microsoft Excel® 2013, version (15.0.4454.1503).

**Tabela 2** - Médias obtidas dos parâmetros físico-químicos para as farinhas de cenouras sadias e em estágio de maturação avançada e em estágio de maturação avançada.

Análises Físico-Químicas	Amostra A*	Amostra B**
pH	6,11 ± 0,03 <sup>a</sup>	5,71 ± 0,02 <sup>a</sup>
Acidez Total Titulável (% ácido málico)	0,52 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,02 <sup>a</sup>
Umidade (%)	9,17 ± 0,84 <sup>a</sup>	6,79 ± 0,27 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	6,99 ± 0,33 <sup>a</sup>	5,28 ± 0,18 <sup>a</sup>
Lipídeos (g)	0,75 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,71 ± 0,02 <sup>b</sup>
Proteínas (g)	1,13 ± 0,78 <sup>a</sup>	1,80 ± 0,39 <sup>b</sup>
Fibra Bruta (%)	13,23 ± 0,46 <sup>a</sup>	14,46 ± 0,42 <sup>a</sup>
Carboidratos (g/100g)	81,96 ± 0,40 <sup>a</sup>	85,57 ± 0,54 <sup>a</sup>
Carotenoides Totais (µg.g <sup>-1</sup> )	36,48 ± 0,90 <sup>a</sup>	32,87 ± 0,48 <sup>a</sup>
Valor Energético (kcal)	286,22 ± 4,95 <sup>a</sup>	298,01 ± 2,05 <sup>b</sup>

Letras diferentes nas linhas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey (p ≤ 0,05).

\*Farinha obtida a partir de cenouras sadias.

\*\* Farinha obtida a partir de cenouras em estágio de maturação avançada.

O pH é um fator de grande importância na delimitação da capacidade de desenvolvimento de microrganismos no alimento, uma vez que o crescimento bacteriano é influenciado por este parâmetro. Em função disto, de acordo com Soares & Freire-Júnior (1992), os alimentos podem ser classificados em: pouco ácidos (pH > 4,5), ácidos (4,5 a 4,0) e muito ácidos (< 4,0). Diante desta classificação, as amostras de farinha analisadas foram consideradas pouco ácidas, apresentando pH superior a 5,71 (Tabela 2). Zanatta et al. (2010), apontaram valores inferiores para cenouras in natura e desidratadas, 5,21 e 4,68, respectivamente, enquanto, Silva et al., (2016) indica resultados mais próximos, sendo de 6,00 para cenouras in natura.

Para os resultados de acidez, as amostras não diferiram estatisticamente, ainda assim, a amostra A apresentou números superiores a amostra B, 0,52 e 0,35 (Tabela 2), nesta ordem. Branco et al. (2007) e Zanatta et al., (2010) mostraram maiores resultados para cenouras in natura, 0,80 e 0,65, respectivamente. O baixo valor de acidez apresentado pela amostra B se deve pela degradação do ácido presente no vegetal ou pela variação do conteúdo de umidade ao longo do processo térmico, visto que a acidez é particularmente influenciada por processos de secagem, particularmente pela temperatura de operação (ANCHÍA, 2000).

A análise do teor de umidade mostrou que todas as amostras estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira (BRASIL, 1978), estabelecendo índice máximo de umidade de 15%. As amostras não diferiram significativamente, apesar da amostra A apresentar resultado 35% maior que a amostra B (Tabela 2). Costa et al. (2003) expõem 7,2% de umidade para pó de cenoura. A avaliação do teor de umidade em farinhas são de grande importância, pois influenciam diretamente na vida de prateleira dos alimentos. Dessa forma, os baixos percentuais de umidade da amostra B são mais favoráveis a uma maior estabilidade e shelf life do produto.

Para os teores de cinzas as amostras assumiram valores de 6,99% para amostra A e 5,28% para amostra B. A cinza de uma

### 3. Resultados e discussão

#### Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas apontaram que não houve diferença para a maioria dos parâmetros avaliados (Tabela 2), exceto para os itens: lipídeos, proteínas e valor energético, sugerindo que ambas amostras apresentam semelhanças entre os nutrientes.

amostra de alimento é o resíduo inorgânico que permanece após a queima de matéria orgânica, esta é constituída principalmente de grandes quantidades de K, Na, Ca e Mg (CECCHI, 2003), portanto, a amostra A mostra-se como uma maior fonte de minerais.

Frutas e hortaliças em geral não são fontes de lipídios (STORCK et al., 2013; SOMERVILLE et al., 2002). Isso é comprovado pelos valores encontrados neste estudo, 0,75 g para a amostra A e 0,71 g para a amostra B, resultados que diferiram entre si estatisticamente. Scheffer (2010) e Storck et al., (2013) encontram valores menores para cenoura in natura, sendo de 0,2 g, enquanto Costa (2003) apresenta números ainda mais inferiores para pó de abóbora, 0,001 g e para pó de cenoura, 0,012 g. Sendo assim, as duas amostras se mostram aptas para a utilização em dietas com baixo teor de gordura e menos propensas a reações de rancificação durante seu armazenamento.

Ao analisar os teores de proteínas em comparação com os teores da literatura, verificaram-se resultados superiores aos encontrados por Machado (2006), De Araújo et al., (2010) e Pigoli (2012) de 0,55, 0,57 e 0,57 em cenouras cruas (base úmida), liofilizadas e submetidas ao micro-ondas, respectivamente. TACO (2011) estabelece 1,3 g de proteína para cenoura crua, resultado este próximo ao encontrado em ambas amostras, sendo 1,13 para amostra A e 1,80 para amostra B (Tabela 2), que diferiram estatisticamente. Storck et al., (2015) dizem que mesmo as frutas e vegetais não sendo fontes de proteína, as farinhas provenientes destas apresentaram quantidades importantes e podem ser adicionadas a produtos com a finalidade de melhorar o teor proteico, principalmente em populações carentes, com menos acesso a alimentos ricos neste nutriente. A amostra de farinha proveniente de cenouras em estágio de maturação avançada apresentou valor 37% maior, podendo ser justificado pela alta concentração de nitrogênio utilizada na produção de cenouras, sendo este o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças FILGUEIRA (2008), portanto há de se considerar a instabilidade e variação deste nutriente no vegetal.

Segundo a legislação brasileira, as farinhas apresentam um teor superior a 6% de fibras (BRASIL, 2012),

portanto, as amostras A e B podem ser consideradas ricas em fibras, com resultados de 13,23% e 14,46%, nesta ordem. Costa et al., (2003) expõem valores próximos de 12,3% para pó de cenoura. Além de diversos estudos retratarem a importância da ingestão de fibras (GAVANSKI, 2015; BERNAUD, 2013; MILANE & JORDÃO, 2008), a alta quantidade deste nutriente nas farinhas podem aumentar a saciedade e diminuir o consumo de energia (OLIVOS-LUGO et al., 2010).

As hortaliças têm pouca gordura e calorias, relativamente pouca proteína, mas são ricas em carboidratos e fibras e fornecem níveis significativos de micronutrientes à dieta (FAVELL, 1998). Em relação aos carboidratos, as amostras não diferiram estatisticamente, além de ter apresentado valores próximos, sendo 81,96 g para amostra A e 85,57 g para amostra B. Estes resultados se mostram superiores ao encontrado por De Araújo et al., (2010) de 60,44 g para cenouras liofilizadas (base seca) e também ao estudo de Giacomelli et al., (2013) que apresenta 75,44 g para farinha de milho móida à pedra. O teor elevado desse nutriente se deve ao fato de que os carboidratos não são muito afetados pela desidratação (BEZERRA, 2007).

Em relação aos carotenoides, as amostras não diferiram estatisticamente mas apresentaram valores reduzidos de 36,48 para a amostra A e 32,87 para a amostra B quando comparados aos apresentados por Branco et al., (2007) sendo de 42,66 para cenouras in natura. Os carotenoides se encontram naturalmente protegidos no tecido

vegetal. O corte, a trituração e o processo térmico em frutas e hortaliças acarretam a liberação de enzimas que catalisam a oxidação, bem como aumentam a exposição dos carotenoides ao oxigênio (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008), este fato justifica o baixo valor de carotenoides totais apresentado neste estudo.

O valor energético da cenoura in natura segundo TACO (2011) é de 30 kcal, sendo um resultado bastante inferior ao das farinhas avaliadas neste estudo, 286,22 amostra A e 298,01 amostra B. Isso acontece devido a desidratação dos vegetais e por consequência concentração dos nutrientes. De Araújo et al., (2010) encontram valores próximos de 299,24 kcal em cenouras liofilizadas, enquanto Pereira et al., (2003) expõem 293,56 kcal para farinha de folhas de cenoura. Apesar do alto valor energético este produto pode substituir outros de alto valor energético e baixo valor nutritivo, como cereais e grãos processados e açúcar refinado, ingredientes básicos na preparação de alimentos industrializados e fast foods (BARRETO et al., 2005).

### Análise Sensorial Teste de Aceitação

As maiores médias de aceitação para grande parte dos atributos sensoriais avaliados foram para as formulações 1 e 2 que correspondem a F1: 7,5% de farinha proveniente de cenouras sadias e F2: 7,5% de farinha proveniente de cenouras em maturação avançada (Tabela 3).

**Tabela 1** - Médias do teste de aceitação dos smoothies com farinha cenoura.

Formulações	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
1	7,02 <sup>a</sup>	6,68 <sup>ab</sup>	6,45 <sup>a</sup>	5,78 <sup>b</sup>	7,23 <sup>a</sup>
2	7,13 <sup>a</sup>	6,93 <sup>a</sup>	7,03 <sup>a</sup>	6,80 <sup>a</sup>	7,67 <sup>a</sup>
3	4,83 <sup>c</sup>	6,06 <sup>b</sup>	5,22 <sup>b</sup>	6,43 <sup>a</sup>	4,19 <sup>c</sup>
4	4,10 <sup>d</sup>	6,43 <sup>ab</sup>	3,66 <sup>c</sup>	2,88 <sup>c</sup>	3,78 <sup>c</sup>
5	4,00 <sup>d</sup>	6,50 <sup>ab</sup>	3,52 <sup>c</sup>	3,00 <sup>c</sup>	3,96 <sup>c</sup>
6	6,32 <sup>b</sup>	6,04 <sup>b</sup>	5,29 <sup>b</sup>	6,58 <sup>a</sup>	6,00 <sup>b</sup>

Letras diferentes nas linhas diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

No quesito aparência as formulações 1 e 2 apresentaram as melhores notas, diferindo estatisticamente das amostras 3, 4, 5 e 6, a formulação 6 apresentou score regular enquanto a formulação 5 foi a que menos se destacou. Estes resultados sugerem que uma maior concentração de farinha no smoothie influenciou visualmente de forma negativa a avaliação dos consumidores. Souza et al. (2012), apontou resultados semelhantes no estudo de smoothie de frutas tropicais adicionado de suco concentrado de maçã, onde o atributo aparência obteve índices baixos de aceitação.

Em relação ao aroma a amostra 2 apresentou maior aceitação, porém não diferiu das formulações 1, 4 e 5. Nota-se que a amostra 6 apresentou o menor valor, expressando que a ausência de farinha de cenoura no produto afetou de forma desfavorável a decisão dos consumidores em relação a este atributo.

O atributo sabor obteve médias discrepantes, sendo a amostra 2 a melhor avaliada, seguida da amostra 1. As amostras 3, 4 e 5 não demonstraram bons escores de aceitação, enquanto a formulação 6 obteve média mediana. Com isso, sugere-se que o sabor do produto contendo farinha proveniente de cenouras em maturação avançada não sofreram alterações provocadas por possíveis perdas de componentes dos quais poderiam influenciar o flavor do produto. Grandó et al. (2016), também apresentaram boa

aceitabilidade sensorial para patê de frango enriquecido com farinha de cenoura.

Em relação à percepção da textura, as amostras 2, 3 e 6 obtiveram a maior aceitação, diferindo estatisticamente das amostras 1, 4 e 5. O aumento da concentração da farinha de cenoura não agradou a maioria dos consumidores, visto que as formulações 4 e 5 apresentaram os mais baixos índices. A textura é um atributo determinante para aceitação de um produto, pois está relacionada aos hábitos alimentares, o que justifica a bifurcação das médias das amostras 2 e 6.

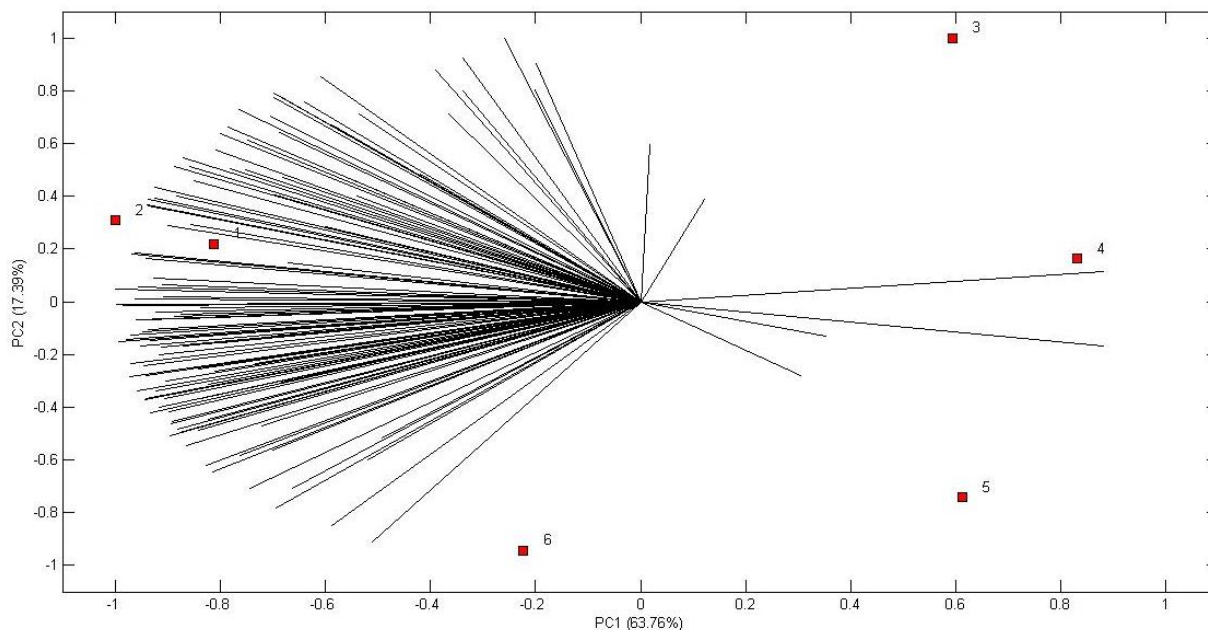
As amostras 1 e 2 diferiram estatisticamente das demais e também se destacaram no quesito impressão global, sendo seguidas pelas formulações 6, 3, 5 e 4, nesta ordem. Embora todos os sentidos assumam papéis individuais importantes durante o consumo de alimentos, o processo é em grande parte interativo e é a combinação e engajamento de todos estes sentidos que possibilita o julgamento e faz a experiência sensorial mais completa (BARHAM, 2010), tornando assim as amostras 1 e 2 as mais expressivas nesta avaliação.

### Mapa de Preferência Interno

O mapa de preferência (Figura 5) permite visualizar as diferenças nas preferências dos consumidores em relação aos atributos avaliados (LANCHOTE, 2007). Os dois componentes principais (PC1 + PC2) do mapa de preferência



explicam 81,15% da variação dada pelas amostras. Este valor, acima de 70%, propõe a boa avaliação das amostras perante os consumidores e explica a maior parte da variação dos dados.



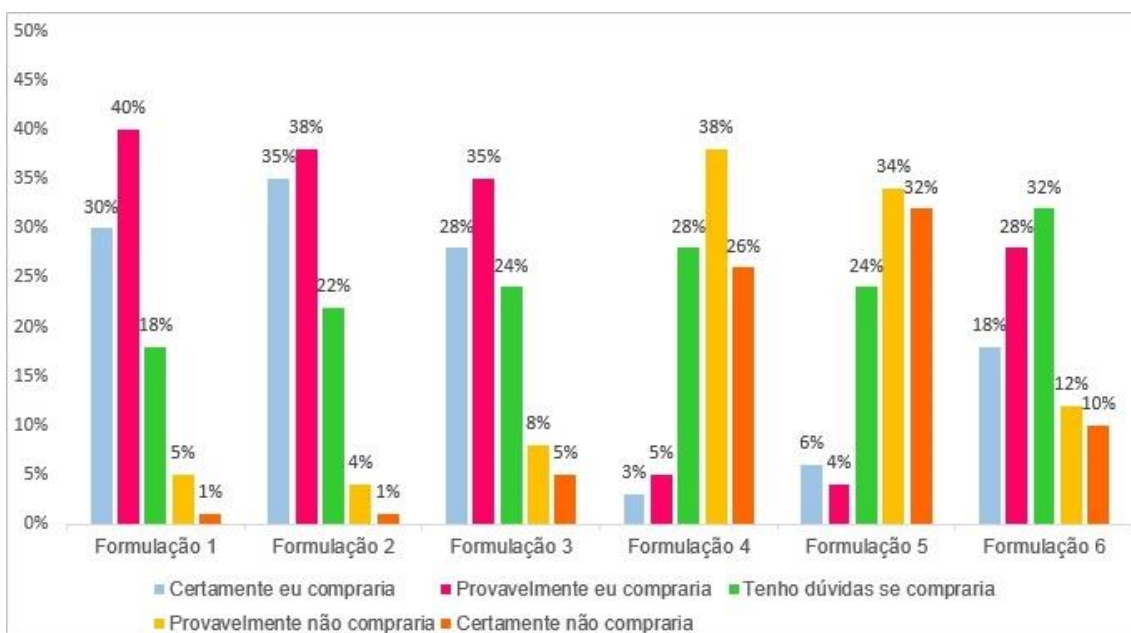
**Figura 5:** Correlações entre os dados de aceitação de cada consumidor e os dois primeiros componentes principais.

Nota-se que as amostras 1 e 2 estão em posições muito próximas, indicando que estas não diferem entre si quanto à preferência pelos consumidores. Pela distribuição das seis formulações no gráfico, observa-se uma propagação não homogênea, onde apenas 1 grupo distinto e disperso se encontra em um quadrante, estabelecendo aceitação para apenas duas formulações de smoothie com farinha de cenoura. A representação gráfica juntamente com a avaliação dos atributos (Tabela 3) destacam as amostras 1 e 2 quanto a aceitação dos consumidores e poucos indivíduos assumem uma relação positiva com o PC1, indicando que os smoothies com maior concentração de farinha (F4 e F5) e com adição de farinha mista (F3) foram menos aceitos pelos consumidores frente aos demais produtos. O smoothie com ausência de

farinha (F6) se manteve em neutralidade, apresentando resultados de aceitação regulares.

#### Intenção de Compra

A intenção de compra das formulações (Figura 6) comprovam o que já foi evidenciado através da análise do teste de aceitação dos atributos avaliados e por meio do mapa interno de preferência: as formulações 1 e 2 são amplamente mais preferidas pelo total de provadores e apresentam intenção de compra positiva, representando 70% e 73% nos quesitos “certamente compraria” e “provavelmente eu compraria”, respectivamente. Landim et al., (2016), encontrou dados similares no desenvolvimento de smoothie enriquecido com farinha do albedo do maracujá.



**Figura 6:** Histograma de Intenção de Compra.

A amostra 3 apresentou bons índices de compra, com 63% das intenções localizadas nos itens “certamente e

provavelmente compraria”, seguindo como uma das mais preferidas pelos indivíduos. As formulações 4, 5 e 6 não

agradaram os consumidores, apresentando níveis elevados de rejeição, demonstrando que altas concentrações de farinha e a não utilização desta interferiram negativamente na aceitação do produto.

#### 4. Conclusões

As podridões em frutas e hortaliças, resultantes de diversos problemas pós colheita e da senescência natural geram perdas qualitativas e quantitativas no produto e, em consequência, perdas econômicas. No entanto, diante do estudo realizado pode-se concluir que a conversão de cenouras em estágio de maturação avançada em farinha através do processo de desidratação é uma tecnologia viável ao aproveitamento e utilização de produtos que seriam posteriormente descartados.

As análises sugerem que cenouras em estágio de maturação avançada ainda podem preservar muitos de seus nutrientes e estarem aptas a serem consumidas como uma forma de aumentar o valor nutricional de diversos preparados. O smoothie com farinha de cenoura em estágio de maturação avançada (Formulação 2) apresentou boa aceitabilidade e os níveis médios de aceitação se mantiveram em torno dos termos hedônicos “gostei muito” e “gostei moderadamente”. Quanto a intenção de compra, este permaneceu entre “certamente eu compraria” e “provavelmente eu compraria”, indicando uma boa aceitação do produto.

#### 5. Referências

- ANCHIA, I. A. & HERNANDEZ, J. A. M. (2000). Alimentos, Composición y Propiedades. Madrid: McGraw-Hill-Interamerica de Espanã, S.A.U., 2 ed.
- ARÉVALO-PINEDO, A.; MURR, F. E. X. (2005). Influência da Pressão, Temperatura e Pré-Tratamento na Secagem a Vácuo de Cenoura e Abóbora. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas/SP, 25(4), 636 - 643.
- AOAC INTERNATIONAL. (1995). Official methods of analysis. Gaithersburg: Published by AOAC International, 16 ed., 2, cap. 32, 1-43.
- BARHAM, P.; SKIBSTED, L. H.; BREDIE, W. L. P.; FRØST, M. B.; MØLLER, P.; RISBO, J.; SNITKJÆR, P.; MORTENSEN, L. M. (2010). Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline. *Chemical Reviews*, 4(110), 2313-2365.
- BARRETO, S. M.; PINHEIRO, A. R. DE O.; SICHIERI, R.; MONTEIRO, C. A.; BATISTA FILHO, M.; SCHIMIDT, M. I.; LOTUFO, P.; ASSIS, A. M.; GUIMARÃES, V.; RECINE, E. G. I. G.; VICTORA, C. G.; COITINHO, D.; PASSOS, V. M. DE A. (2005). Análise da Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde, da Organização Mundial da Saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília/DF, 14(1). ISSN 1679-4974
- BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. (2013). Fibra Alimentar - Ingestão Adequada e Efeitos Sobre a Saúde do Metabolismo. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, São Paulo/SP, 57(6), 397 - 405.
- BEZERRA, T. S. (2007). Desidratação de Hortaliças: Aspectos Teóricos. Monografia (Curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos) - Universidade de Brasília, Brasília/DF, Brasil.
- BRANCO, I. G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; DA SILVA, M. M.; DE PAULA, T. M. (2007). Avaliação Sensorial e Estabilidade Físico-Química de um Blend de Laranja e Cenoura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas/SP, 27(1), 7-12. ISSN 1678-457X
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução, RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília/DF, 12 nov. 2012.
- BRASIL. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília/DF, 24 jul. 1978.
- BRASIL. Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo. Portaria - CVS- 6/99, de 10/03/1999 alterada pela CVS 18 de 09/09/2008. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, 12 mar. 1999. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/>. Acesso em 25 out. 2016.
- CASTILHO, L. G.; ALCANTARA, B. M.; CLEMENTE, E. (2014). Desenvolvimento e Análise Físico-Química da Farinha da Casca, da Casca In Natura e da Polpa de Banana Verde das Cultivares Maçã e Prata. *E-xacta*, Belo Horizonte/MG, editora UniBH. 7(2), 107 - 114. ISSN: 1984-3151.
- CECCHI, H. M. (2003). Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos. Campinas, UNICAMP, 2 ed.
- COSTA, J. M. C.; DE MEDEIROS; M. DE F. D.; DA MATA, A. L. M. L. (2003). Isotermas de adsorção de pós de beterraba (*Beta vulgaris* L.), abóbora (*Cucurbita moschata*) e cenoura (*Daucus carota*) obtidos pelo processo de secagem em leito de jorro: estudo comparativo. *Revista Ciência Agronômica*, Ceará/CE, 34(1), 5 - 9.
- DAVIES, B. H. (1976). Carotenoids, 38-165 in: GOODWIN, T. W. (1965), ed. *Chemistry and Biochemistry of plant pigments*, Academic Press, London, 2, 315-356.
- DE ARAÚJO, E. M.; DE MENEZES, H. C. (2010). Estudo de Fibras Alimentares em Frutas e Hortaliças para Uso em Nutrição Enteral ou Oral. *Food Science and Technology*, Campinas/SP, 30(1). ISSN 0101-2061
- DE CARVALHO, C.; KIST, B. B.; POLL, H. (2013). Anuário Brasileiro de Hortaliças, 88 p. INSS 2178-0897
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, (2016). Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acesso em: 14/09/2016.
- FAVELL, D. J. (1998). A Comparison of the Vitamin C Content of Fresh and Frozen Vegetables. *Food Chemistry*, Bedford/UK, 62(1), 59 - 64.
- FILGUEIRA, F. A. R. (2008). Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 421 p.
- GAVANSKI, D. S.; BARATTO, I.; GATTI, R. R. (2015). Avaliação do Hábito Intestinal e Ingestão de Fibras Alimentares em uma População de Idosos. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo/SP, 9(49), 3 - 11. ISSN 1981-9919
- GIACOMELLI, D.; MONEGO, B.; DELAGUSTIN, M. G.; de BORBA, M. M.; RICALDE, S. R.; FACCO, E. M. P.; SIVIERO, J. (2012). Composição Nutricional das Farinhas de Milho Pré-Cozida, Moída à Pedra e da Preparação Culinária “Polenta”. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara/SP, 23(3), 415 - 420. ISSN 2179-4448
- GRANDO, C.; BEILKE, L.; PALEZI, S. C. (2016). Elaboração de Um Patê de Frango Adicionado de Microrganismo Probiótico do Gênero Kefir e Enriquecido com Farinha de Cenoura. *Unoesc & Ciência - ACET*, Joaçaba/SC, 7(1), 61 - 68. ISSN: 2178-342X
- GUIMARÃES, I. C. (2016). Cenouras Minimamente Processadas com Cobertura de Amido Reforçada com Suspensões de Celulose Micro/Nanobrilhada Obtidas de Cenoura. Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, 137 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (1985). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo: IMESP, 1, 27.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (1985). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo: IMESP, 1, 127.

- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (1985). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo: IMESP, 1, 21-22.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (1985). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo: IMESP, 1, 27-28.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (1985). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo: IMESP, 1, 128-129.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (1976). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo, IMESP, 371 p.
- LANCHOTE, L. DO N. (2007). Estudo com Mapas de Preferência: Associação com Procrustes e Construção com Valores Faltantes. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, Brasil.
- LANDIM, L.A.S.R; SAMPAIO, F. A.; SIMPLICIO, A.P.M; LIMA, B.C.S; SALOMÃO, R.K.P; RODRIGUES, M.L.S. (2016). Análise Sensorial do Smoothie Enriquecido Com a Farinha do Albedo do Maracujá (*Passiflora edulisflavicarpa*). XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. FAURGS, Gramado/RS, Brasil.
- LICHTENTHALER, H. K. (1987). Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in enzymology*, 148(22). DOI: 10.1016/0076-6879(87)48036-1
- MACHADO, F. M. V. F; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; PIEDEDE, S. M DE S. (2006). Avaliação da Disponibilidade de Ferro em Ovo, Cenoura e Couve e em suas Misturas. *Food Science and Technology*, Campinas/SP, 26(3). ISSN 1678-457X <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000300020>
- MENDEZ, M. H. M.; DERIVI, S. C. N.; RODRIGUES, M. C. R.; FERNANDEZ, M. L. (1995). Tabela de composição de alimentos. Niterói/RJ, Universidade Federal Fluminense, 41 p.
- MILANE, L. C. & JORDÃO, Í. S. C. (2008). Utilização de Fibras no Tratamento Dietoterápico da Síndrome Metabólica. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo/SP, 2(12), 539 - 546. ISSN 1981-9919
- NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. (2014). Senso Maker, version 1.9. UFLA, Lavras - MG.
- OLIVOS-LUGO, B. L.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. Á.; TECANTE, A. (2010). Thermal and Physicochemical Properties and Nutritional Value of the Protein Fraction of Mexican Chia Seed (*Salvia hispanica* L.). *Food Science and Technology International*, Oxford, 16(1), 89 - 96. DOI: 10.1177 / 1082013209353087
- ONU. Organização das Nações Unidas. (2016). Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente. Disponível em <<https://nacoesunidas.org>>. Acesso em 22/03/2016.
- PEREIRA, G. I. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; BARCELOS, M. DE F. P.; DE MORAIS, A. R. (2003). Avaliação Química da Folha de Cenoura Visando ao Seu Aproveitamento na Alimentação Humana. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras/MG, 24(4). ISSN 1413-7054 <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542003000400017>
- PIGOLI, D. R. (2012). Alterações Nutricionais em Hortaliças Decorrentes de Diferentes Métodos de Cozimento. Dissertação (Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp - Campus Botucatu. Botucatu/SP, Brasil.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. (2008). Fontes Brasileiras de Carotenoides: Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides em Alimentos. MMA/SBF, Brasília/DF, 100 p. ISBN 978-85-7738-111-1
- ROSA, J. G. (2010). Secagem de Cenoura (*Daucus carota* L.) em micro-ondas. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, Brasil.
- ROSANELI, C. F.; RIBEIRO, A. L. C.; DE ASSIS, L.; DA SILVA, T. M.; DE SIQUEIRA, J. E. (2015). A Fragilidade Humana Diante da Pobreza e da Fome. *Revista Bioética*, Brasília, 23(1), 89 - 97. ISSN 1983-8034, <http://dx.doi.org/10.1590/1983-80422015231049>
- SANTOS, E. M. F.; MIRANDA, M. V. C.; DE OLIVEIRA, C. J.; MESQUITA, F. DE O.; DE MEDEIROS, J. DOS S.; SANTOS, W. DE O. (2014). Caracterização da Distribuição e Algumas Perdas de Pós-Colheita do Maracujá Amarelo Produzido no Município de Cuité-PB. *Agropecuária Científica No Semiárido*, 10(1), 07-13. ISSN 1808-6845
- SCHEFFER, A. S. (2010). Elaboração e Aceitabilidade de Receitas com Quinoa. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma/SC, Brasil.
- SILVA, A. C. B.; SCHUQUEL, L. C. DOS S.; DA SILVA, C. O.; PASCOAL, G. B. (2016). Qualidade Nutricional e Físico-Química em Cenoura (*Daucus carota* l.) In Natura e Minimamente Processada. *Demetra: alimentação, nutrição & saúde - UERJ*, Rio de Janeiro, 11(2), 355 - 367. DOI: 10.12957/demetra.2016.19491
- SILVA, F. T. (2000). Recomendações técnicas para o processamento de hortaliças congeladas. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 14 p.
- SOARES, A. G. & FREIRE-JÚNIOR, R. S. (1992). Curso de Higiene e Sanificação na Indústria de Alimentos. Embrapa, Rio de Janeiro/RJ, CTA, 97 p.
- SOMERVILLE, C.; BROWSE, J.; JAWORSKI, J. G.; OHLROGGE, J. B. (2000). Lipids. In BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. L. (2002). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Rockville: American Society of Plant Physiologists. 456 - 527.
- SOUZA, A. L. G.; CAMARGO, G. A.; MOURA, S. C. S.; ORMENESE, R. C. S. C.; LUCCAS, V. (2012). Desenvolvimento de Cremes (Smoothies) de Frutas para Alimentação Escolar, com Menor Teor de Açúcar e Com Uso de Componentes Funcionais. 6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC, Jaguariúna/SP, 10 p.
- SOSOUSKI, F. W.; IMAFIDON, G. I. (1990). Amino Acid Composition and Nitrogen-to-protein Conversion Factors for Animal and Plant Foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Columbus, 38(6), 1351 - 1356. DOI: 10.1021 / jf00096a011
- STORCK, C. R.; BASSO, C.; FAVARIN, F. R.; RODRIGUES, A. C. (2015). Qualidade Microbiológica e Composição de Farinhas de Resíduos da Produção de Suco de Frutas em Diferentes Granulometrias. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas/SP, 18(4), 277 - 284. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.1615>
- STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; DE OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. (2013). Folhas, Talos, Cascas e Sementes de Vegetais: Composição Nutricional, Aproveitamento na Alimentação e Análise Sensorial de Preparações. *Ciência Rural*, Santa Maria/RS, 43(3), 537 - 543. ISSN 0103-8478
- TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos. (2011). NEPA - UNICAMP/SP, 4. ed., 161 p.
- ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. (2010). Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Farinhas Obtidas a partir de Vegetais Não Conformes à Comercialização. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara/SP, 21(3), 459 - 468. ISSN 0103-4235