

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE SÃO PAULO  
CÂMPUS BARRETOS

Maria Luísa Kassuya Pereira Murakami

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE SUCO  
DE LARANJA E COUVE**

Barretos  
2016

Maria Luísa Kassuya Pereira Murakami

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE SUCO  
DE LARANJA E COUVE**

Trabalho de conclusão de curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-Câmpus Barretos para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Orientador: Prof. Emanuel Carlos Rodrigues

Barretos

2016

M972a

Murakami, Maria Luísa Kassuya Pereira.

Análise físico-química e sensorial de suco de laranja e couve. / Maria Luísa Kassuya Pereira Murakami. -- Barretos, 2016.

45 f. ; 30 cm

Orientação: Prof. Emanuel Carlos Rodrigues.

Trabalho de conclusão de curso – Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos, 2016.

1.Suco funcional. 2.Laranja. 3.Couve. I.Maria Luísa Kassuya Pereira Murakami. II. Título.

CDD 664

Maria Lúsa Kassuya Pereira Murakami

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE SUCO  
DE LARANJA E COUVE**

Trabalho de conclusão de Curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Barretos como requisito parcial para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Veridiana de Carvalho Antunes - IFSP/Barretos

---

Prof. Ivan Pollarini Marques de Souza - IFSP/Barretos

---

Prof. Dr. Emanuel Carlos Rodrigues - IFSP/Barretos

## **DEDICATÓRIA**

A todos os professores, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho, à minha família, por acreditar e investir em mim, e aos amigos pelo incentivo e apoio constantes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço tudo aquilo que já aconteceu na minha vida até este momento, inclusive as dores. A minha compreensão do universo ainda é muito superficial para julgar o que quer que seja da minha vida. Durante esta luta algumas pessoas estiveram ao meu lado, e tanto diretamente quanto indiretamente me estimularam e serviram de inspiração para conquistar meus objetivos, afinal, nenhuma batalha é vencida sozinha.

Agradeço primeiramente a minha família, que durante toda minha vida estiveram comigo, fornecendo-me apoio e compreensão.

Agradeço a minha mãe, por ter me ensinado a ser uma mulher virtuosa e ter me dado coragem para encarar o mundo, enfrentar obstáculos e alcançar meus ideais, sempre indicando o caminho correto; por apoiar as minhas escolhas e me amparar nos momentos difíceis.

Agradeço ao meu pai, por todos seus ensinamentos e valores, por ter me tornado uma pessoa melhor, pelo seu esforço e preocupação, por respeitar minhas escolhas, me guiar na direção certa, e por o todo carinho que possui por mim. Mãe, pai, agradeço por sempre buscarem o melhor para mim, e terem contribuído em todas as dificuldades que enfrentei; se não fosse por vocês, eu não teria me tornado quem sou. Tenho orgulho em ter vocês como meus pais.

Agradeço em especial ao meu orientador Emanuel Carlos Rodrigues pelo incentivo, conselhos, desabafos, conversas, risadas e ao apoio proporcionado ao longo deste trabalho, oferecendo todo suporte necessário, ajudando no meu crescimento intelectual e pessoal. Não há elemento na tabela periódica capaz de classificar a importância que ele tem.

Agradeço também, a professora Veridiana por toda sua ajuda no decorrer desde trabalho que foram de suma importância para a conclusão do mesmo.

Agradeço a minha companheira Sara por toda a ajuda durante as análises, que foi muito importante, já que duas mentes trabalham melhor do que uma.

Agradeço a todos os meus professores que além de ensinar, me prepararam para os desafios da vida e tornaram possível todas as minhas impossibilidades, acrescentando profissional e pessoalmente.

Por último, mas não menos importante, agradeço a toda a turma do terceiro ano em Técnico em Alimentos e em especial, ao Bonde 006 (Gabi, Lais, Nai, Samia e Thays) pelo companheirismo, risadas, apoio, até mesmo pelas brigas, pelos sorrisos em momentos de alegria, pela ajuda nas horas difíceis e por todos os momentos juntas; todas as experiências boas e ruins preservarei em meu coração, e esses três anos estarão guardados em minha memória eternamente.

A gratidão é a memória do coração.

“Meu próprio universo

E dentre todas as estrelas que brilham no céu

As que brilham em meu interior

São as que compõe a constelação

Do meu ser

Me perco...

Ao infinito que reside em mim.

Galáxias e mais galáxias que dançam

Demonstrando todo seu esplendor

Sóis e mais sóis, porém

Não encontrei um único que brilhasse mais que o coração

Toda a infinitude do espaço contida em pequenas porções

Mergulhando nas profundezas deste vazio

Se descobre que a estrada se abre para dentro

Revelando um céu que não se vê a olhos comuns.”

Paulo Henrique Pereira

## RESUMO

Os alimentos e bebidas funcionais são aqueles que apresentam em sua composição substâncias que desencadeiam processos benéficos ao organismo humano além de sua nutrição básica. Por sua vez o suco de laranja é o suco de fruta mais aceito mundialmente, comumente encontrado nos mercados, e apresenta uma expressiva importância econômica. Este possui diversos nutrientes, principalmente vitamina C, ácido fólico e magnésio. A adição de couve pode acrescentar ou elevar os teores de cálcio, ferro, fósforo, vitaminas A, B e C, além de proporcionar a redução do risco de determinadas doenças. Com a falta de dados físico-químicos e sensoriais desta composição na literatura científica, este trabalho visou preparar suco funcional de laranja com couve em diferentes proporções desta: 1, 3, 7 e 10 % (m/v), e realizar análises físico-químicas de teores de ácido ascórbico, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, ratio e pH dos sucos. As análises foram realizadas conforme as metodologias oficiais. O *ratio* foi calculado utilizando os dados obtidos nas variáveis: teor de sólidos solúveis e acidez titulável. A adição de couve no suco de laranja alterou suas propriedades físico-químicas. Também foi realizada análise sensorial do produto utilizando escala hedônica de 9 pontos e escala de intenção de compra de 5 pontos. A aceitação e intenção de compra diminuíram conforme a adição de couve, todavia, de modo geral, os resultados de ambos os testes indicaram que todas as amostras foram bem avaliadas.

**Palavras-chave:** Suco Funcional; Laranja; Couve.

## ABSTRACT

Functional foods and beverages consumed on daily feed may offer additional benefits to the human organism in addition to its basic nutrition. The orange juice is the most accepted juice fruit worldwide, and it is commonly found in the markets. This has several nutrients, especially vitamin C, folate and magnesium. The addition of cabbage in the orange juice can add or raise levels of calcium, iron, phosphorus, vitamins A, B and C, and reduce the risk of certain diseases. With the lack of physical-chemical and sensory data of this composition in the scientific literature, this work aimed to prepare functional orange juice with cabbage in different proportions: 1, 3, 7 and 10% (w/v), and perform physical-chemical analysis of ascorbic acid content, total soluble solids, total acidity titratable, ratio and pH. The analyses were performed according to the official methodology of the Association of Official Analytical Chemists International and the Adolfo Lutz Institute. The ratio was calculated using the data obtained in the variables: soluble solids and titratable acidity. The addition of cabbage in orange juice changed their physicochemical properties. It was also performed sensory analysis of the product using 9-point hedonic scale and 5-point scale of purchasing intention. Acceptance and purchase intention decreased as addition of cabbage; however, the results of both tests indicated that all samples were well evaluated.

**Keywords:** Juice; Functional Food; Orange; Cabbage.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dados do mercado global de alimentos funcionais no ano de 2010 e 2014.....	17
Figura 2 - Dados do consumo de suco de laranja integral no Brasil, bem como das exportações brasileiras.....	20
Figura 3 - Reformulação do mascote Capitão Citrus.....	21
Figura 4 - Comparação entre a características do néctar, refresco e suco.....	24
Figura 5 - Características que influenciam na qualidade sensorial de um alimento.....	27
Figura 6 - Distribuição dos provadores de acordo com o gênero.....	35
Figura 7 - Intenção de compra e aceitação global média em função da formulação do suco.....	36

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores nutricionais para um copo de 240 mL de suco de laranja.....	22
Tabela 2 – Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: centesimal, minerais e colesterol.....	25
Tabela 3 - Resultados obtidos nas análises de Potencial Hidrogeniônico (pH), Acidez Total Titulável, Teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix), Ratio (Sólidos Solúveis Totais/Acidez Titulável) e Teor de Vitamina C.....	32
Tabela 4 - Média e desvio padrão da análise sensorial para teste de aceitação e intenção de intenção.....	35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Sucos .....	15
2.1.1 Suco misto.....	15
2.1.2 Suco funcional.....	16
2.1.2.1 Mercado de Suco Funcional.....	18
2.1.3 Suco de laranja.....	19
2.1.3.1 Benefícios do suco de laranja.....	21
2.1.4 Diferença entre o suco e néctar.....	23
2.2 Couve .....	24
2.3 Análise Sensorial.....	26
2.3.2 Testes afetivos .....	27
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
3.1 Preparo do suco .....	29
3.2 Análises físico-químicas.....	29
3.2.1 Preparo das soluções.....	29
3.3 Análise Sensorial .....	30
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
4.1 Potencial Hidrogeniônico (pH) .....	33
4.2 Sólidos Solúveis Totais .....	33
4.3 Acidez Total Titulável (ATT).....	33
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, grande parte dos produtos alimentícios são produzidos para atender um novo conceito de alimentação em consequência aos novos anseios alimentares exigidos pelo consumidor. Além de atender aos padrões de cor, sabor, nutrição e aparência, os mesmos devem proporcionar benefícios, reduzindo o risco de doenças e auxiliando na manutenção do organismo (KWAK & JUKES, 2001 apud MORAES; COLLA, 2006; THAMER; PENNA, 2006).

A ingestão de sucos é a forma mais prática de ingerir nutrientes e vitaminas essenciais para o organismo, além de hidratá-lo. Devido a vigente tendência de uma dieta saudável e a preferência por produtos naturais, o mercado de sucos vem crescendo cada vez mais (TAMAMAR, 2013). No setor agroindustrial, o suco de frutas possui um papel de suma importância no ponto de vista econômico, dando destaque ao suco de laranja, sendo o produto mais produzido e exportado pelo Brasil devido a abundância da fruta no país, e pela aceitação por grande parte da população mundial (NETO; FARIA, 1999; BRANCO et al., 2007).

Devido à ampla procura por novos sabores, o desenvolvimento de misturas vem se impulsionando progressivamente. Além de oferecer uma diversidade de produtos, os sucos mistos apresentam como vantagem o aumento no valor nutricional, agregando propriedades antioxidantes e eliminadoras de substâncias nocivas, tais como radicais livres e oxidantes, ao organismo humano (MATTIETTO; LIMA; ALVES, 2009).

Dentre estes produtos existe o suco de laranja e couve, que na literatura científica ainda carece de dados em relação às propriedades físicas e químicas do mesmo. No entanto, a adição da couve poderá agregar valor nutricional ao produto uma vez que a laranja possui alto teor de vitamina C e a couve alto nível de cálcio, podendo este ser um novo modo de inserir nutrientes em uma dieta, além de incentivar o consumo de sucos mistos e/ou funcionais (BRANCO et al., 2007). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um suco funcional de laranja com diferentes proporções de couve (1, 3, 7 e 10%), analisando sua estabilidade físico-química e a aceitação por meio de testes sensoriais: aceitação e intenção de compra.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Sucos**

O consumo de sucos tem aumentado constantemente em função do elevado valor nutritivo e dos efeitos benéficos à saúde, ocorrendo uma crescente comercialização desses produtos no mercado internacional a cada ano (FARAONI et al., 2011).

Conforme o Art. 5º da Lei 8.918/1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, suco ou sumo é bebida não fermentada, não concentrada, e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo (BRASIL, 1994).

Em sua composição há exclusivamente ingredientes naturais. De acordo com o Decreto Federal nº 6.871 de 2009, estabelece que poderá ser adicionado açúcar na quantidade máxima fixada para cada tipo de suco, através de ato administrativo, obedecendo ao percentual máximo de 10%, calculado em gramas de açúcar/100g de suco, recebendo a denominação de suco adoçado. A designação “integral” será privativa do suco sem adição de açúcar, aromas e corantes, e na sua concentração natural (BRASIL, 2009).

#### **2.1.1 Suco misto**

O desenvolvimento de misturas vem atendendo o mercado de bebidas, visto que há uma crescente busca de novos sabores pelo consumidor final. Logo, as indústrias desse setor vêm impulsionando-se, dando destaque ao suco misto. As misturas de frutas apresentam uma série de vantagens, tais como, a melhoria nas características sensoriais, como cor e consistência, através da combinação de vários aromas e sabores; o desenvolvimento do setor produtivo com a elaboração de produtos, permitindo a obtenção de novos sabores, e aumento do valor nutricional com o enriquecimento de nutrientes das frutas utilizadas; além de estimular o desenvolvimento dos produtos ofertados, agregando valor aos mesmos (PEREIRA et al., 2009).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), conforme 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, define como suco misto o suco obtido pela mistura de frutas, combinação de fruta e vegetal, combinação das partes comestíveis de vegetais ou mistura de suco de fruta e vegetal, sendo a denominação constituída da expressão suco misto, seguida da relação de frutas ou vegetais utilizados, em ordem decrescente das quantidades presentes na mistura (BRASIL, 2009).

### **2.1.2 Suco funcional**

Tradicionalmente, os produtos alimentícios eram desenvolvidos com a finalidade de atenderem aos padrões de sabor, aparência, nutrição e conveniência. Com o passar dos anos, surgiu-se um conceito no qual, além de prover nutrientes, o alimento deveria proporcionar benefícios à saúde a fim de prevenir ou reduzir o risco de alguns distúrbios. Assim surgiram os alimentos e bebidas funcionais (GOMES, 2011).

Alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que em sua composição possuam substâncias biologicamente ativas que ao serem consumidos na alimentação cotidiana desencadeiam processos metabólicos e/ou fisiológicos, resultando na redução do risco de doenças, podendo também trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (CANDIDO; CAMPOS, 2005; ANJO, 2004).

No Brasil, a aliança entre alimentação saudável e boa saúde vem sendo relevante ao longo dos anos. Há também uma tendência mundial no consumo alimentar, com uma demanda cada vez maior de produtos com ênfase em suas propriedades nutricionais e funcionais (MATTIETTO et al., 2006). A figura 1 apresenta dados do mercado global de alimentos funcionais no ano de 2010 e 2014.



**Figura 1:** Dados do mercado global de alimentos funcionais no ano de 2010 e 2014.

Fonte: <<http://www.slideshare.net/mkbusiness/tedxcampos-paulo-roberto-alassal-desejo-humano>>.

O início da discussão sobre alimentos funcionais relacionava os alimentos funcionais com os medicamentos, no sentido de definir normas para reger tais alimentos; todavia, as agências reguladoras e relacionadas à alimentação encontraram dificuldades em defini-los, o que permitiu a utilização de diversas denominações, como: nutracêuticos, alimentos especialmente projetados, fitoquímicos, vitalimento, farmoalimento, alimentacêuticos, alimentos médicos etc. Atualmente já há um consenso que estes não podem ser considerados medicamentos, uma vez que os princípios responsáveis pelos efeitos benéficos são obtidos a partir da alimentação e não pela ingestão de uma droga específica (COSTA; TUPINAMBÁ, 2005 apud ZERAIK et al., 2010).

O termo alimentos funcionais surgiu no Japão por volta dos anos 80. Estes referem-se aos alimentos processados, contendo ingredientes que auxiliam funções específicas do corpo. Estes alimentos contêm naturalmente compostos bioativos (substâncias capazes de trazerem benefícios à saúde): hortaliças, frutas, grãos, alimentos lácteos e carnes (SCHULKA; COLLA, 2014). Um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado que o mesmo pode afetar benéficamente uma ou mais funções alvo no corpo, além de possuir efeitos nutricionais adequados, de maneira que seja significativo para o bem-estar e a saúde, assim como para a redução do risco de uma doença

(ROBERFROID, 2002). O departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*Unite States Department of Agriculture – USDA*) define alimentos funcionais como aqueles desenvolvidos para se obter efeitos fisiológicos benéficos e/ou diminuir o risco de doenças crônicas por meio de funções nutricionais, com aparência similar à de um alimento convencional e consumido em uma dieta regular. No Brasil, a definição sustentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com a Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999, considera alimentos funcionais aqueles que podem produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou benéficos à saúde, além de funções nutricionais básicas, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (ANVISA, 1999; SCHULKA; COLLA, 2014). É importante esclarecer que, para determinar se o produto é funcional, segundo a ANVISA, existem requisitos para alegar tais propriedades funcionais do alimentos, sendo estes comprovados por meio de análise de funcionalidade. Portanto, é necessário atender as formalidades exigidas na Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999.

As bebidas funcionais são uma ferramenta importante para aqueles que buscam uma boa dieta, uma vez que, como elas possuem equilíbrio em sua formulação é possível alcançar resultados melhores, tanto se o objetivo for a perda de peso ou apenas a manutenção da saúde (JORNAL DO BRASIL, 2015).

Embora o valor nutricional varie de acordo com a característica do suco, de modo geral, todos possuem um valor nutritivo significativo. Estes são feitos a partir de combinações de ingredientes visando maximizar o poder nutritivo do suco. Devido sua composição ser constituída exclusivamente de ingredientes naturais, não há restrição ao consumo, podendo ser ingerido por qualquer indivíduo, desde que esteja adepto a uma dieta balanceada, pois apesar do alto teor nutritivo, a substituição do suco funcional pelas refeições não fazem parte de uma dieta equilibrada (SUCO DETOX, 2015).

### **2.1.2.1 Mercado de Suco Funcional**

O mercado apresenta uma grande diversidade de misturas de sucos funcionais com vegetais, aos quais atribuem propriedades antioxidantes e eliminadoras de substâncias nocivas ao organismo humano. Estes produtos, ao longo dos anos, ganharam a denominação comercial de sucos *Detox*.

Os alimentos e bebidas funcionais implementaram ao mercado brasileiro possibilidades e oportunidades no setor econômico, movimentando US\$ 14 bilhões (aproximadamente 36 bilhões de reais) em 2014, de acordo com pesquisa feita pela *Euromonitor International*. As projeções afirmam que ainda há muito espaço a ser explorado. Há uma expectativa de que o ramo siga crescendo a uma taxa média de 8% a.a. nos próximos cinco anos, chegando a algo em torno de US\$ 20,5 bilhões em 2019 (DIAS, 2015). No Brasil, no primeiro semestre de 2013, o consumo de 367 milhões de litros de suco movimentou R\$ 1,7 bilhão, 9,8% a mais em relação ao mesmo período do ano passado (TAMAMAR, 2013).

Segundo especialistas em comportamento humano e movimentos culturais que anualmente conduzem uma pesquisa global sobre o futuro da alimentação, afirmam que nos dias de hoje existem três macro movimentos que ocorrem e têm a tendência de continuarem, sendo eles: a busca pela saudabilidade e sustentabilidade, a busca pelo prazer e a praticidade em tempos caóticos (SEBRAE, 2014). Considerando o mercado interno, algumas pesquisas apontam que 28% dos brasileiros consideram o valor nutricional o mais importante na hora de consumir um produto, enquanto 22% dão preferência a alimentos naturais e sem conservantes (SUSS, 2015).

### **2.1.3 Suco de laranja**

Na indústria brasileira, há uma diversidade de sabores de sucos de frutas, embora o maior destaque seja dado para o de laranja (*Citrus sinensis*), devido ao seu sabor conhecido, ampla aceitabilidade e grande disponibilidade (BRANCO, 2007).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor de suco de laranja, local onde a fruta é abundante. Sendo este um dos principais itens exportados e o principal sabor na categoria de sucos no mundo, o mercado brasileiro de suco de laranja vem se intensificando cada vez mais. O país produz anualmente cerca de 16 milhões de toneladas da fruta. É o nono produto em importância nacional (BRASIL, 2016).

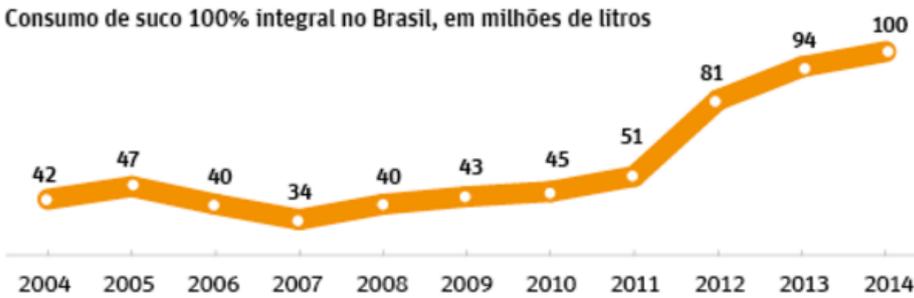
Insatisfeitos com a remuneração na venda da laranja à indústria exportadora, produtores da fruta decidiram deixar o papel de fornecedores e se transformaram em indústrias de suco integral. Sem adição de açúcar, água nem conservantes, o consumo de suco integral dobrou no Brasil em três anos, para 100 milhões de litros em 2014 (FREITAS, 2015).

A figura 2 apresenta dados do consumo de suco de laranja integral no Brasil, bem como das exportações brasileiras entre 2004 e 2014.

### MAIS LARANJA

Produtores veem mercado interno como saída para a queda das exportações

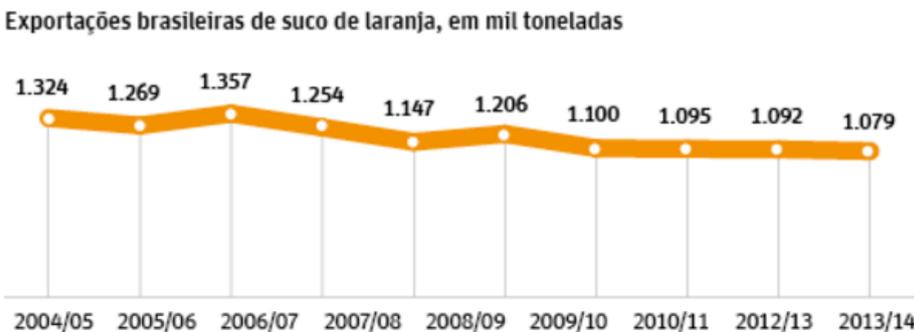
Consumo de suco 100% integral no Brasil, em milhões de litros



**75 milhões de litros**

é o consumo de suco de laranja integral pronto para beber no Brasil

Exportações brasileiras de suco de laranja, em mil toneladas



**2,5 bilhões de litros**

é o consumo de suco feito com a fruta espremida no país



**95%**

é a fatia da produção das gigantes que vai para o exterior

**Figura 2:** Dados do consumo de suco de laranja integral no Brasil, bem como das exportações brasileiras.

Fonte: (FREITAS, 2015).

Um dos maiores consumidores de suco de laranja no mundo, os estadunidenses, vem apresentando queda no consumo deste suco. Esta queda é justificada pelos consumidores devido ao seu conteúdo de açúcar ser elevado. Para retomar as vendas, o Departamento de Citros dos Estado Unidos reformulou seu mascote com a ajuda da Marvel Entertainment. O personagem foi de uma laranja com uma capa com capuz verde segurando uma caixa de suco para um jovem musculoso vestido com a roupa justa típica de super-heróis em amarelo e laranja como pode ser observado na figura 3 (KROMOS, 2014).

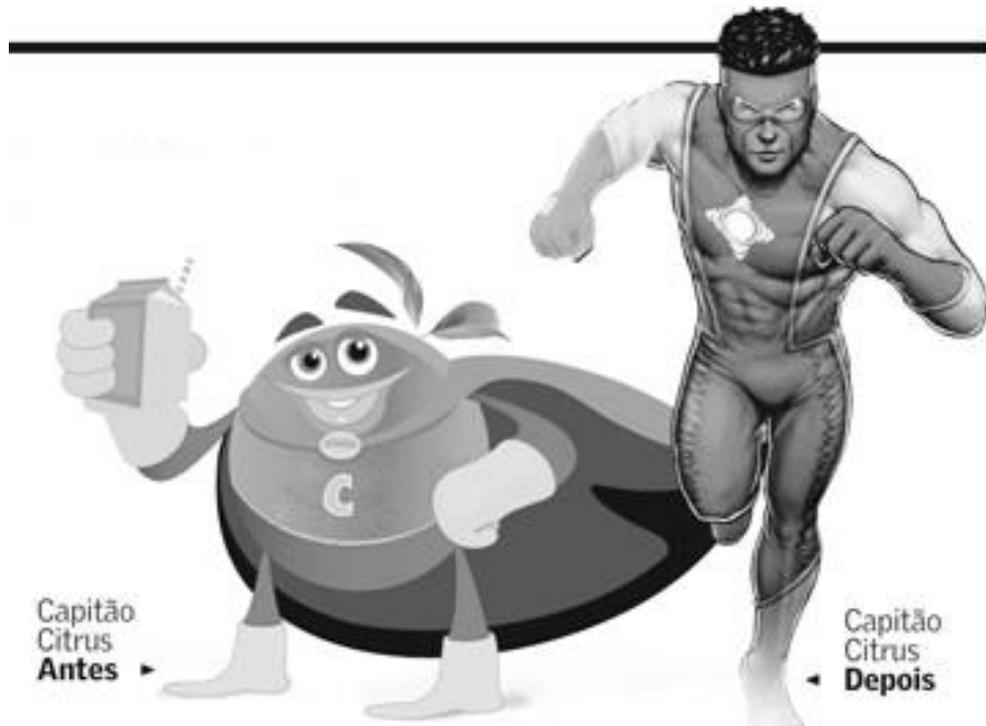


Figura 3: Reformulação do mascote Capitão Citrus.

Fonte: (KROMOS, 2014).

Por outro lado, verificam-se mundialmente novas tendências alimentares e um apelo ao consumo consciente, no qual os consumidores vêm buscando alimentos mais saudáveis, naturais e que respeitem o meio ambiente. No suco de laranja 100% esses consumidores podem encontrar um grande aliado, pois além de acarretar diversos benefícios à saúde e ser feito apenas com laranjas selecionadas, sem a adição de outros componentes, em sua produção seguem-se diversos padrões ambientais internacionais (CITRUS BR B, 2016).

### **2.1.3.1 Benefícios do suco de laranja**

O suco de laranja apresenta vários elementos primordiais que o corpo humano precisa para permanecer saudável. O consumo de 240 mL de suco de laranja diariamente aumenta sua ingestão de vitamina C, potássio, cálcio e outros nutrientes importantes (ASSOCITRUS A, 2006). A tabela 1 apresenta valores nutricionais para um copo de suco de laranja.

**Tabela 1:** Valores nutricionais médios para um copo de 240 mL de suco de laranja (*Citrus sinensis*).

<b>Nutriente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>% Valor Diário</b>
Calorias	110 kcal	--
Carboidratos	25g	8%
Açúcares	21g	--
Fibras Alimentares	0.5g	2%
Proteínas	2g	--
Gorduras Totais	0.32g	0%
Colesterol	0mg	0%
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina C	82mg	137%
Tiamina	0.28mg	18%
Folato	45 mcg DFE*	11%
Vitamina B6	0.13mg	7%
Vitamina A	194 IU	4%
Niacina	0.70mg	3%
<b>Minerais</b>		
Potássio	473mg	14%
Magnésio	27mg	0,07
Cálcio*	25mg	3%
Ferro	0.42mg	0,02
Sódio	2mg	0%

\*mcg = micrograma ou µg; DFE = dietary folate equivalent.

Fonte: USDA National Nutrient Database for Standard Referencein: CITRUS BR A, 2016.

Dentre as vitaminas fornecidas pela laranja, a vitamina C se encontra em abundância. É um dos antioxidantes mais poderosos; junto ao betacaroteno, conferem à laranja um efeito que protege às células de danos causados pelos radicais livres, neutralizando-os, portanto, retarda o envelhecimento celular e fortalece os tecidos, ossos e vasos sanguíneos, prevenindo diversos tipos de câncer e doenças cardíacas, podendo também, auxiliar o corpo a combater infecções (ASSOCITRUS A, 2016).

Um volume de 240 mL de suco de laranja contém a quantidade diária necessária de vitamina C, cerca de 72mg (ASSOCITRUS A, 2016). Segundo estudo sobre o câncer, a ingestão diária de suplementos de vitamina C na presença de vitamina E pode diminuir o risco de desenvolvimento de câncer de boca e faringe (GRIDLEY et al., 1992).

O suco de laranja também apresenta ácido fólico (folato, vitamina B9) em sua composição. Este é um elemento essencial na formação de DNA e na divisão das células, além de prevenir a anemia e reduzir riscos fatais ao feto como anencefalia e espinha bífida. Assim esta substância é muito importante na nutrição humana, principalmente para gestantes. Recomenda-se a ingestão diária de 400 µg (microgramas) de folato, sendo que, 240 mL de suco de laranja possuem 69 µg, 15% da recomendação diária. Estudos apontam que quantidades irrelevantes de folato podem resultar em baixos níveis de energia, depressão e perda de memória (ASSOCITRUS A, 2016).

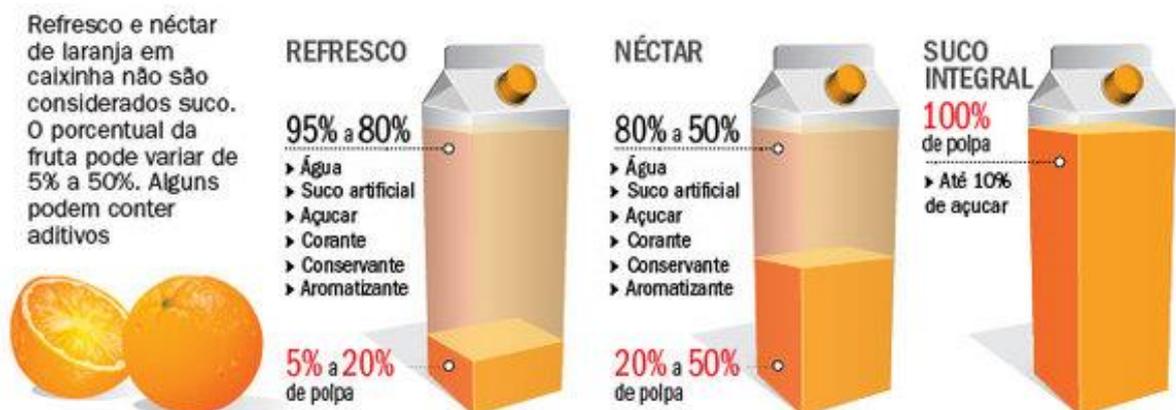
Outro nutriente importante é o potássio, pois auxilia no envio de impulsos nervosos, na contração dos músculos e na liberação da energia das proteínas, gorduras e carboidratos durante o metabolismo; também exerce uma função benéfica a saúde cardiovascular. Em um copo de 200 mL de suco de laranja dispõe 450 mg de potássio, 13% da quantidade diária recomendada. Além disso, o suco de laranja é uma excelente fonte de cálcio, nutriente essencial no desenvolvimento ósseo e dos dentes, além de regular a pressão sanguínea e a função muscular. Cabe destacar também que um copo de suco possui 10% da recomendação diária de vitamina B1, nutriente indispensável a todas as células e tecidos, ainda transformando o alimento em energia para o organismo (ASSOCITRUS B, 2016).

#### **2.1.4 Diferença entre o suco e néctar**

De acordo com o decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, em seu art.21, néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto. Este ainda pode ser adicionado de ácidos. O néctar deve conter no mínimo 30% (m/m) de polpa, ressalvadas as exceções: fruta com elevada acidez ou sabor muito forte, ou ainda, que contenha alto conteúdo de polpa, sendo que neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m) (BRASIL, 2009).

As diferenças entre o suco e o néctar estão relacionadas à forma de processamento, aos ingredientes contidos em cada tipo de produto e também ao valor econômico. O suco possui em sua composição, exclusivamente, partes comestíveis de frutos e vegetais, sem diluição, e sem fermentação. É proibida a adição de conservantes e aromatizantes, sendo um produto inteiramente natural. Quando se trata de néctares, é outra modalidade de suco. Apesar de muitos consumidores o imaginarem como um suco especial, feito de uma laranja doce, o néctar de laranja é basicamente uma laranjada, pois sua composição é oriunda da diluição da água em partes comestíveis da laranja, podendo ser adicionado açúcar, corantes, aromatizantes e conservantes. Tal bebida que possui em sua composição uma participação de suco de laranja acima de 30% pode ser chamada de néctar de laranja (GONÇALVES, 2009).

A figura 4 apresenta comparação entre as características do néctar, refresco e suco, de maneira a facilitar a visualização das diferenças entre estas bebidas.



**Figura 4:** Comparação entre as características do néctar, refresco e suco.

Fonte: <[http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/143694-em-veja-por-que-o-suco-de-laranja-custa-tao-caro-no-brasil.html#.V\\_LtUvkrLs1](http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/143694-em-veja-por-que-o-suco-de-laranja-custa-tao-caro-no-brasil.html#.V_LtUvkrLs1)>.

## 2.2 Couve

A couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C.) é uma planta que apresenta uma grande diversidade de espécies, sendo a manteiga uma variação dentre os 22 tipos encontrados no Brasil (SAWAZAKI, 1997). Dentre as hortaliças que apresentam em sua composição altos teores de nutrientes, temos a couve sendo uma das melhores fontes de cálcio de origem vegetal. O uso da couve na medicina popular é passado de geração em

geração, mostrando-se benéfica na prevenção e tratamento de diversas doenças, como gastrite, reumatismo, úlcera, fragilidade óssea, distúrbios oftalmológicos, alterações hepáticas e anemia, sendo recomendada também no desenvolvimento infantil. Além de apresentar concentrações significativas de cálcio, este vegetal possui também uma fonte expressiva de magnésio, micronutriente essencial à manutenção eficaz do metabolismo do cálcio (Tabela 2) (ALMEIDA, 1993).

Sobre o consumo diário do suco da folha de couve, a ingestão deste em mulheres pós-menopáusicas parece estabilizar a perda de massa óssea, especificamente no trocanter e no triângulo de Ward, bem como a melhora de sintomas gástricos e oftalmológicos (PEREIRA, 2006).

Neste contexto cabe reafirmar que a literatura científica não apresenta artigos relacionados à análise físico-química ou sensorial de suco de laranja com couve. As descrições sobre as propriedades deste suco são encontradas em sites comerciais que indicam que a couve pode acrescentar ao suco cálcio, ferro, fósforo, vitaminas A, B e C (TACO, 2011).

**Tabela 2:** Composição de couve manteiga por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais e colesterol.

<b>Composição centesimal</b>	
Umidade	90,9%
Energia	27kcal (113kJ)
Proteína	2,9g
Lipídeos	0,5g
Colesterol	NA
Carboidrato	4,3g
Fibra Alimentar	3,1
Cinzas	1,3g
Cálcio	131mg
Magnésio	35mg
<b>Ácidos Graxos</b>	
Saturados	0,1g
Monoinsaturados	Traços
Poli-insaturados	0,1g

Fonte: (TACO, 2011)

### 2.3 Análise Sensorial

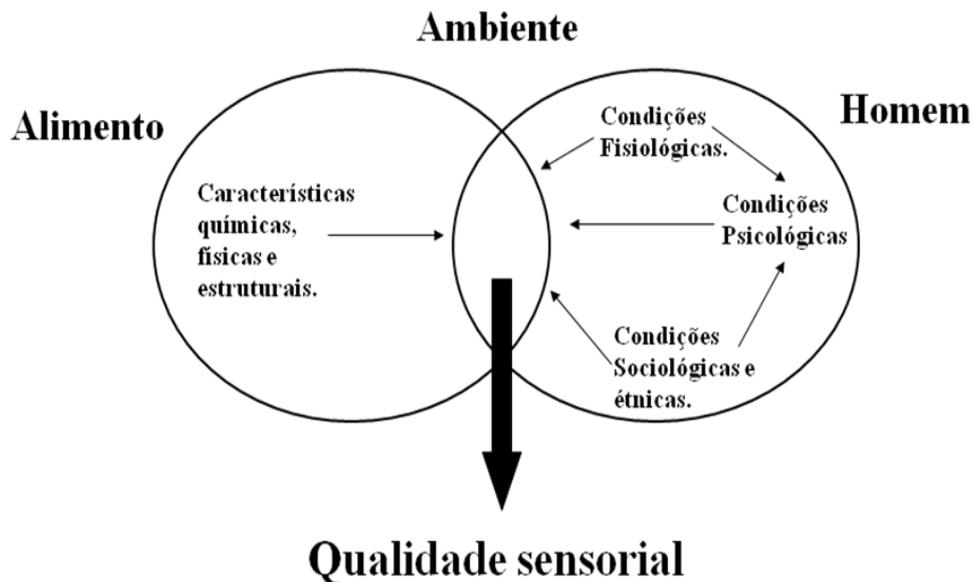
A pesquisa de um novo produto necessita de análise sensorial. A definição da qualidade de um produto é compreendida por três aspectos fundamentais: físico-químico (nutricional), microbiológico e sensorial. A qualidade sensorial é um aspecto intimamente relativo a escolha do produto pelo consumidor. Desse modo, os atributos como textura, sabor, odor e aparência devem ser controlados (DUTCOSKY, 2013).

As indústrias alimentícias através da análise sensorial buscam atender aos anseios dos consumidores vinculados a seus produtos, tendo em vista que o mercado está cada vez mais competitivo. Esta análise atua como importante ferramenta neste processo, com o intuito de avaliar o produto quanto sua qualidade sensorial (MINIM, 2012). De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) a análise sensorial é a ciência que evoca, mede, analisa e interpreta reações das características de um alimento identificada por meio dos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 2014).

A análise sensorial pode ser aplicada em várias circunstâncias, tanto nas indústrias de alimentos ou instituições de pesquisa. Sua utilização durante as etapas de desenvolvimento de um produto é essencial. Primeiramente, devem-se identificar as características de interesse a serem analisadas (p. ex. cor, sabor) para que possa ser definido o método sensorial adequado para quantificar e/ou qualificar a resposta do provador com o alimento (testes), em seguida, seleciona-se o método estatístico para avaliar os dados da análise sensorial (MINIM, 2012).

Para que o produto possa ser considerado com qualidade, é importante que, além de possuir excelentes características físicas, químicas e microbiológicas, os mesmos devem estar em equilíbrio com as características sensoriais, uma vez que a qualidade implica diretamente na satisfação do consumidor, e tais parâmetros de qualidade são definidos pelo mesmo. Neste ponto, a análise sensorial mostra-se de extrema importância (DUTCOSKY, 2013).

Para obter sucesso na aplicação da análise sensorial, é importante que as condições do ambiente sejam controladas durante análise sensorial levando em consideração a utilização de cabines individuais, o grau de luminosidade, temperatura climatizada adequada, ausência de ruídos e odores estranhos, considerando que, há fatores psicológicos, fisiológicos e culturais que podem influenciar o provador durante a avaliação (ZENEON; PASCUET; TIGLEA, 2008). A figura 5 apresenta características que influenciam na qualidade sensorial de um alimento.



**Figura 5:** Características que influenciam na qualidade sensorial de um alimento.  
Fonte: (MINIM, 2012).

### 2.3.1 Testes afetivos

Esses testes são realizados com consumidores que avaliam a aceitação de um determinado produto. Os métodos sensoriais afetivos não necessitam de provadores treinados, pois visam avaliar somente a aceitação e a preferência do produto. É uma ferramenta de suma importância pois atua de modo decisório nas etapas de desenvolvimento de um novo produto, no controle de qualidade, na verificação da qualidade do produto e no teste de mercado de um produto novo ou reformulado. Os testes mais comuns são o de aceitação e de intenção de compra (DUTCOSKY, 2013).

O teste de aceitação é um método sensorial afetivo, que tem como finalidade avaliar se o consumidor gostou ou desgostou do produto (MINIM, 2012). A aceitação de um alimento é um fator de extrema importância para validar a qualidade. As escalas utilizadas

podem ser balanceadas ou não balanceadas; o método mais utilizado é a escala hedônica. Esta é uma escala de simples compreensão, sendo muito utilizado em empresas. Nela o provador expressa sua aceitação a partir da escala, podendo ser verbal, facial ou não estruturada (MINIM, 2012).

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Preparo do suco

O suco de laranja e a couve foram obtidos no mercado local entre outubro de 2015 e junho de 2016, em função da relação da qualidade e do menor preço de aquisição à época dos experimentos.

Durante a execução dos experimentos a couve foi selecionada e lavada em água corrente; foram retirados os talos e cortou-se a mesma em fatias. Em uma balança analítica pesou-se 1, 3, 7 e 10 gramas de couve para compor 100 mL do suco nas devidas porcentagens. Em seguida foi realizada a mistura e processamento do suco por meio de liquidificador industrial LS-06MBR-N.

### 3.2 Análises físico-químicas

Foram realizadas as seguintes análises: Potencial Hidrogeniônico (pH), Acidez Total Titulável, Teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix) e Teor de Vitamina C conforme as metodologias oficiais da *Association of Official Analytical Chemists International* e do Instituto Adolfo Lutz (AOAC, 1995; ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008). As análises foram realizadas em triplicata, utilizando pHmetro MsTecnocon MPA 210, refratômetro modelo RHB-32ATC e vidrarias disponíveis no laboratório. O ratio foi calculado utilizando os dados obtidos nas variáveis: teor de sólidos solúveis e acidez titulável.

#### 3.2.1 Preparo das soluções

As soluções utilizadas neste trabalho foram preparadas e devidamente padronizadas: Hidróxido de Sódio (NaOH) a 0,1000 mol L<sup>-1</sup> para as análises de acidez titulável e solução de íon triiodeto (I<sub>3</sub><sup>-</sup>), obtida com a mistura de iodeto de potássio (KI) e iodo (I<sub>2</sub>) a 0,004 mol L<sup>-1</sup>, para as análises de teor de vitamina C.

### 3.3 Análise Sensorial

A análise sensorial de aceitação do suco nas diferentes concentrações de couve utilizou escala hedônica de 9 pontos que variava de gostei extremamente (pontuação máxima) a desgostei extremamente (pontuação mínima) e escala de intenção de compra de 5 pontos que variava de certamente compraria (pontuação máxima) a certamente não compraria (pontuação mínima) (ANEXO I).

Os testes foram realizados no laboratório de Alimentos e Bebidas do IFSP/Barretos; o ambiente foi climatizado, isento de odores e ruídos. As amostras foram dispostas de forma aleatória (ANEXO II) com identificação por meio de código de 3 números gerados aleatoriamente (ANEXO III); as mesmas foram servidas simultaneamente. A análise foi realizada com 100 provadores (n=100) não treinados de ambos os sexos apenas orientados no início da prova a provarem as amostras da esquerda para a direita, com o consumo de água e/ou biscoito de água e sal entre as amostras, selecionados em função do interesse e disponibilidade, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO IV). A equipe foi composta por alunos, professores e técnicos do campus.

Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey a partir do Software Shareware XLSTAT.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas obtidos podem ser observados em sua totalidade na tabela 3. A adição de couve no suco de laranja integral *in natura* alterou os valores de suas propriedades físico-químicas. Os resultados das análises sofreram variação em relação aos meses de aquisição das amostras. Não foi verificada relação proporcional à adição de couve com o incremento ou decréscimo dos valores obtidos nas análises.

**Tabela 3:** Resultados obtidos nas análises de Potencial Hidrogeniônico (pH), Acidez Total Titulável, Teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix), Ratio (Sólidos Solúveis Totais/Acidez Titulável) e Teor de Vitamina C.

		<b>Amostras de suco</b>				
		<b><i>In</i></b>	<b>1% de</b>	<b>3% de</b>	<b>7% de</b>	<b>10% de</b>
		<b><i>natura</i></b>	<b><i>couve</i></b>	<b><i>couve</i></b>	<b><i>couve</i></b>	<b><i>couve</i></b>
			<b>(m/V)</b>	<b>(m/V)</b>	<b>(m/V)</b>	<b>(m/V)</b>
<b>pH</b> <b>(Potencial</b> <b>Hidrogeniônico)</b>	Dezembro 2015	3,67	3,75	3,84	3,87	3,74
	Março 2016	3,65	3,68	3,71	3,72	3,73
	Junho 2016	3,53	3,62	3,61	3,65	3,67
<b>Acidez Total</b> <b>Titulável (g de</b> <b>ácido cítrico/100</b> <b>mL de suco)</b>	Outubro 2015	0,5589	0,6133	0,5979	0,5664	0,5672
	Novembro 2015	0,5594	0,6138	0,5933	0,5635	0,5741
	Dezembro 2015	0,6795	0,6398	0,6385	0,6468	0,4662
	Março 2016	0,8430	0,7483	0,7275	0,6820	0,6804
	Junho 2016	0,6852	0,6807	0,6468	0,6378	0,6571
<b>Teor de sólidos</b> <b>solúveis totais</b> <b>(°Brix)</b>	Outubro 2015	9,5	10,0	9,9	9,8	9,8
	Novembro 2015	8,7	9,2	9,1	8,9	8,9
	Dezembro 2015	9,7	9,4	9,2	8,8	9,0
	Março 2016	9,3	9,0	8,3	8,2	7,8
	Junho 2016	9,0	8,9	6,0	8,2	7,6
<b>Ratio</b> <b>(Sólidos Solúveis</b> <b>Totais/Acidez</b> <b>Titulável)</b>	Outubro 2015	17,0	16,3	16,6	17,3	17,3
	Novembro 2015	15,6	15,0	15,3	15,8	15,5
	Dezembro 2015	14,3	14,7	14,4	13,6	19,3
	Março 2016	11,0	12,0	11,4	12,0	11,5
	Junho 2016	13,1	13,1	9,3	12,9	11,6
<b>Vitamina C</b> <b>(mg de Ácido</b> <b>Ascórbico / 100</b> <b>mL de suco)</b>	Novembro 2015	39,63	33,29	29,52	35,08	46,32
	Dezembro 2015	46,17	46,73	45,11	49,78	52,55
	Março 2016	49,31	50,72	47,32	46,08	41,45
	Junho 2016	47,55	45,51	34,49	28,88	27,69

#### 4.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os resultados das análises de pH permitem observar em linhas gerais que quanto maior o teor de couve acrescido ao suco de laranja *in natura*, mais elevado o pH (mais básico). Isto pode ser explicado em função da adição da couve reduzir a atividade iônica dos íons H<sup>+</sup> devido ao aumento do material particulado (pedaços de couve).

#### 4.2 Sólidos Solúveis Totais

Para as análises de Sólidos Totais Dissolvidos (°Brix) pôde-se perceber que quanto maior o teor de couve e conseqüente aumento do material particulado, menor a concentração de sólidos solúveis no suco. Pôde-se observar que o suco *in natura* apresenta °Brix diferente de seu valor característico (°Brix = 10) muito provavelmente pela adição de água do fabricante.

#### 4.3 Acidez Total Titulável (ATT)

A análise de acidez titulável foi realizada em triplicata utilizando metodologia padrão de volumetria com solução padronizada de 0,1000 mol/L de hidróxido de sódio (NaOH). A acidez total titulável expressa em gramas de ácido cítrico para cada 100,00 mL de amostra de suco foi obtida por meio da equação:

$$ATT = (C_{nNaOH} \times V_{NaOH} \times M_{\text{ácido cítrico}}) / 3$$

Onde:

$C_n$  = concentração em quantidade de matéria de NaOH (0,1000 mol/L)

$V_{NaOH}$  = volume experimental em litros de NaOH

$M_{\text{ácido cítrico}}$  = massa molar de ácido cítrico (192,124 g/mol)

Analisando os resultados da tabela 3 pode-se verificar que o suco com 10% de couve, para o mês de dezembro de 2015, apresentou o menor valor de acidez titulável total, sendo 0,4662 gramas de ácido cítrico para 100 mL de suco analisado.

Os valores de acidez total titulável apresentaram tendência de aumento em função dos meses de análise. Uma hipótese (que carece de futuras análises, em projetos subsequentes) é de que com a diminuição do regime de chuvas, os frutos ficam mais concentrados em termos de íons  $H^+$ , ou seja, sua acidez aumenta.

#### **4.4 Ratio**

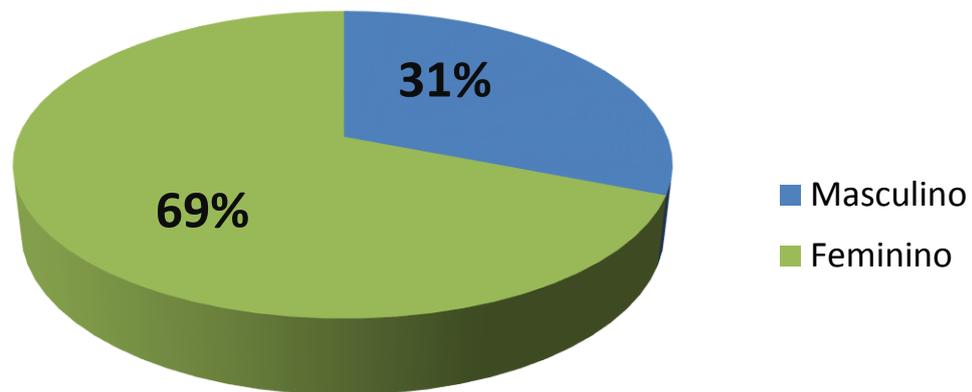
O ratio é utilizado nas indústrias para identificar o grau de maturação da fruta, sendo este um importante indicador para a produção de sucos cítricos. É definido como a razão de Sólidos Solúveis Totais ( $^{\circ}$ Brix) / Acidez Titulável. Observou-se que com o passar dos meses de análise o  $^{\circ}$ Brix foi aumentando e como consequência o cálculo do *ratio* apresentou valores menores.

#### **4.5 Teor de Ácido Ascórbico**

O teor de ácido ascórbico foi verificado utilizando a técnica de volumetria iodimétrica com solução de íon triiodeto ( $I_3^-$ ) utilizando solução saturada de amido como indicador, em triplicata. Os teores de vitamina C apresentaram valores dispersos em relação às amostras e aos meses, sem tendência de aumento ou de queda, exceto para o mês de março de 2016 onde quanto maior o teor de couve, menor o teor de ácido ascórbico. Cabe observar que o mês de junho de 2016 apresentou tendência linear de diminuição do teor da vitamina em função do acréscimo de couve.

#### **4.6 Análise Sensorial**

A análise sensorial de aceitação foi realizada com provadores não treinados com idade mínima de 14 e máxima de 53 anos. A maioria dos provadores foi do sexo feminino (69%) contra 31% do sexo masculino (Figura 6).



**Figura 6:** Distribuição dos provadores de acordo como gênero.

A tabela 4 apresenta as médias e desvios padrões das avaliações de aceitação (nota máxima = 9) e intenção de compra (nota máxima = 5). Houve diferença significativa entre as amostras de suco de laranja *in natura* e os sucos adicionados de couve, exceto quando adicionado de 1%, o que demonstra que em baixa concentração de couve a aceitação não é afetada. O resultado pode ser reforçado uma vez que a diferença entre a adição de 1 e 3% não é significativa.

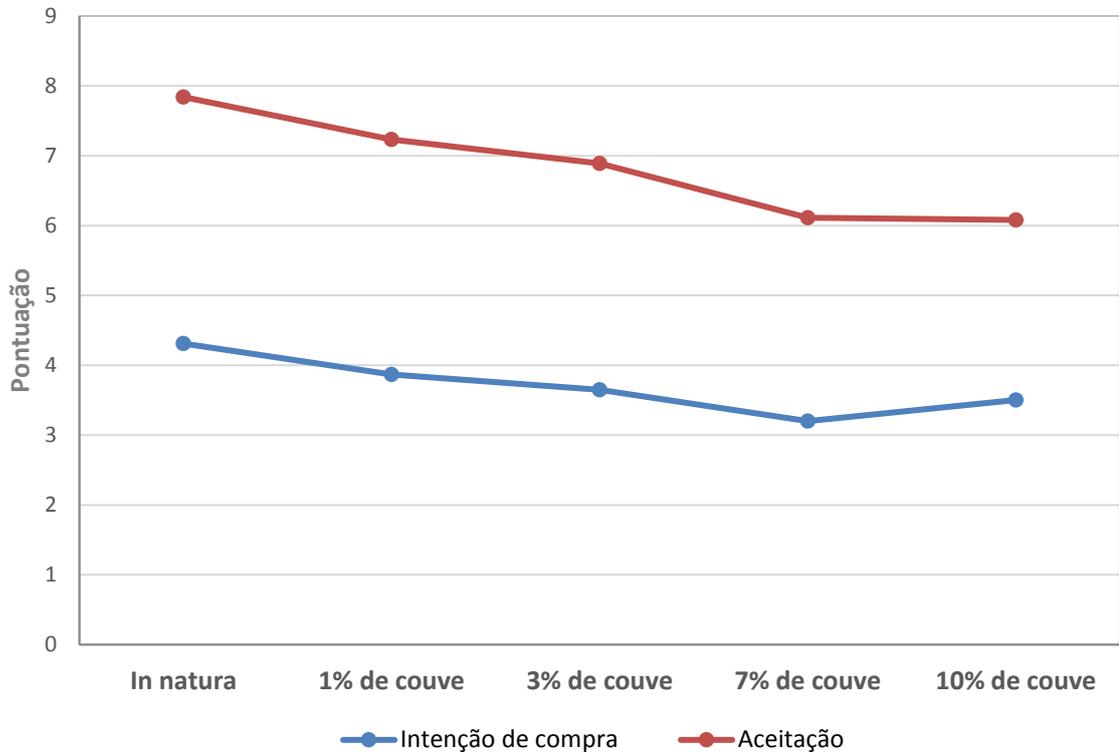
**Tabela 4:** Média e desvio padrão da análise sensorial para teste de aceitação e intenção de compra.

	Teste de aceitação	Teste de intenção de compra
	Média	Média
<b><i>In natura</i></b>	7,84 <sup>a</sup> ±1,20	4,31 <sup>a</sup> ± 0,79
<b>1%</b>	7,23 <sup>ab</sup> ±1,48	3,87 <sup>ab</sup> ± 1,07
<b>3%</b>	6,89 <sup>b</sup> ± 1,59	3,65 <sup>bc</sup> ± 1,13
<b>7%</b>	6,11 <sup>c</sup> ±2,16	3,20 <sup>cd</sup> ± 1,33
<b>10%</b>	6,08 <sup>c</sup> ± 2,36	3,50 <sup>d</sup> ± 1,32

Médias (n=100 provadores) seguidas por letras iguais numa mesma coluna não diferem estatisticamente ( $p>0,05$ ) pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Escala hedônica de aceitação de 9 pontos não estruturada e escala de intenção de compra de 5 pontos.

Conforme os resultados, verificou-se que no teste de aceitação e intenção de compra, quanto maior o teor de couve acrescido ao suco de laranja, menor foi a aceitação

do suco apesar de todas as amostras serem bem aceitas de modo geral pois nenhuma apresentou pontuação menor que 5 (Não gostei/Nem desgostei) (Figura 7).



**Figura 7:** Intenção de compra e aceitação global média em função da formulação do suco.

Após a realização da análise, alguns provadores relataram que perceberam que quanto maior o teor de couve, maior a concentração de material particulado (pedacinhos de couve) o que os levaram a rejeitar o produto, mas que se o mesmo fosse filtrado o consumiriam sem problemas. Por outro lado, algumas pessoas relataram que gostaram mais dos sucos que apresentavam mais couve (“mais verde”), principalmente por gostarem da vegetal couve em si. Neste sentido alguns provadores relataram que a presença da couve amenizou (“neutralizou”) a acidez do suco de laranja, aprovando a adição de couve.

## 5 CONCLUSÃO

Foram observadas alterações no suco *in natura* conforme os meses de análise. As propriedades físico-químicas do suco também sofreram alteração em função da adição de couve. Os sucos adicionados de couve apresentaram pH maior que o *in natura*, bem como os valores de pH foram diminuindo em relação aos meses de análise. Não foi verificada relação proporcional da massa de couve utilizada com os resultados obtidos na maioria das análises. Entretanto foram observadas algumas relações entre os valores de couve acrescidos, bem como em relação aos meses de análise. Os resultados de Acidez Total Titulável dos sucos adicionados de couve foram decrescentes em relação ao suco *in natura* no mês de março de 2016. O suco acrescido de couve a 7% (m/V) apresentou Teor de Sólidos Solúveis (° Brix) decrescente durante os meses de análise. Os cálculos de *ratio* apresentaram diminuição nos valores para o suco de 3% (m/V) em relação aos meses de análise. Os Teores de Vitamina C para o mês de junho de 2016 foram decrescentes para todos os sucos analisados. Os resultados da análise sensorial permitiram concluir que os sucos foram muito bem avaliados e certamente seriam aceitos no mercado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. R. **As plantas medicinais brasileiras**. São Paulo: Hemus, 1993. 339p.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Disponível em:

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Análise sensorial – Vocabulário. ABNT NBR ISO 5492, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – Classificação - ABNT NBR 12994, 1993.

Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos. Tendências Alimentares no Mundo. 2008. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/laranjaesuco/?ins=16>>. Acesso em: 7 mai. 2016.

ASSOCITRUS A. **Conheça as vitaminas e nutrientes presentes no suco de laranja - Parte 1**. 2006. Disponível em: <<http://www.associtrus.com.br/imprime-noticia.php?id=1900>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

ASSOCITRUS B. **Conheça as vitaminas e nutrientes presentes no suco de laranja - Parte 2**. 2006. Disponível em: <<http://www.associtrus.com.br/imprime-noticia.php?id=1901>>. Acesso em: 12 de abr. 2016.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL - AOAC. Official Methods of Analysis. 16 ed. Arlington, 1995.

BRANCO, I. G; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J; SILVA, M. M; SILVA, M. M; PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um blend de laranja e cenoura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 27, v. 1, p.7-12, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8918.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8918.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Projeções do Agronegócio - Brasil 2015/16 a 2025/26: Projeções de Longo Prazo. 7ª ed., Brasília: SPA/Mapa, 2016.

CANDIDO, L. M. B; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. Uma revisão. Boletim da SBCTA. v. 29, n. 2, p. 193- 203, 2005.

CITRUS BR A. Tabela Nutricional do Suco de Laranja. Disponível em <<http://www.citrusbr.com/laranjaesuco/?ins=15>>. Acesso em: 7 mai. 2016.

CITRUS BR B. Tendências Alimentares no Mundo. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/laranjaesuco/?ins=16>>. Acesso em: 03 mai. 2016.

CORRÊA, M.P. Couve. In: Dicionário das plantas úteis do Brasil. Brasília, Gutenberg. 1931. 414-418p.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **What Are Functional Foods?**. 2010.

DIAS, R. Lucro Saudável. **Revista Comércio e Serviços (C&S)**. n. 38, 2015. Disponível em: <<http://www.fecomercio.com.br/noticia/mercado-de-alimentos-e-sucos-funcionais-promete-saude-e-bons-negocios>>. Acesso em: 03 mai.2016.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4. ed. Curitiba: PUCPRes, 2013. 41-43p.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B; OLIVEIRA, A. N; LIMA, T. H. S. F; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Cienc. Rural.**, n. 5, v. 42, p. 911-917, 2012.

FREITAS, T. Crise nas exportações faz produtores de laranja mudarem foco de mercado. **Folha de São Paulo**. 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/02/1586790-cri-se-nas-exportacoes-faz-produtores-de-laranja-mudarem-foco-de-mercado.shtml>>. Acesso em: 27 set. 2016.

GOMES, J. C. **Legislações de Alimentos e Bebidas**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2011. 525p.

GONÇALVES, A. C. Como definir o suco de laranja. **Revista Agroanalysis**.,v. 29, n. 9, p. 33-34, 2009.

GRIDLEY, G; MCLAUGHLIN, J. K; BLOCK, G; BLOT, W. J; GLUCH, M; FRAUMENI JR, J. F. Vitamin Supplement Use and Reduced Risk of Oral and Pharyngeal Cancer. *American Journal of Epidemiology*, v. 135, n. 10, 1992.

JORNAL DO BRASIL. Após polêmica dos produtos Detox, mercado se prepara para informar melhor o consumidor. 2015. Disponível em: <<http://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/noticias/2015/08/13/apos-polemica-dos-produtos-detox-mercado-se-prepara-para-informar-melhor-o-consumidor/>>. Acesso em: 07 mai. 2016.

KROMOS. Tendências: Sucos e bebidas não alcoólicas. 2014. Disponível em: <<http://www.kromos.com.br/es/noticias/25/tendencias--sucos-e-bebidas-nao-alcoolicas>>. Acesso em: 27 set. 2016.

MATTIETTO, R. A.; YANO, Y. B.; VASCONCELOS, M. A. M. Caracterização de um “Blend” Tropical Elaborado com Polpa de Maracujá, Acerola e Taperebá. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. n. 59, 2006.

MATTIETTO, R. A; LIMA, E. C. E. R; ALVES, R. M. **Obtenção de suco tropical misto a base de cupuaçu, camu-camu e guaraná**. EMBRAPA, 2009.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos com consumidores**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2012. 225p.

MORAES, F. P. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia (REF)**. Passo Fundo, v. 3, 2006.

NETO, R. S. C; FARIA, J.A. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 19, n.1, 1999. Disponível em:

PEREIRA, A. C. S; SIQUEIRA, A. M. A; FARIAS, J. M; MAIA, J. A; FIGUEIREDO, R. W; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola. **Archivos Latino americanos de Nutrición.**, Caracas, n. 4, v. 59, p. 441-447, 2009. Disponível em:

PEREIRA, J. V; SANTOS, H. B; AGRA, M. F; GUEDES, D. N; FILHO, J. M. **Use of cabbage leaves (Brassicaoleraceavar. acephala) in the stabilization of boné mass after menopause.** Braz. J. Pharmacog., v. 16, n. 3, p. 345-349, 2006. Disponível em:

ROBERFROID, M. **Functional food concept and its application to prebiotics.** Digestive and Liver Disease. v. 34, Suppl. 2, p. 105-10, 2002.

SAWAZAKI, H. E; NAGAI, H; SODEK, L. Caracterização da Variabilidade Genética em Couve-Manteiga Utilizando Isoenzimas e RAPD. *Bragantia*, Campinas, v. 56, n. 1, p.09-19, 1997.

SCHULKA, A. C; COLLA, E. X. Alimentos funcionais e suas perspectivas no mercado brasileiro. **FOOD INGREDIENTS BRASIL.**, n. 30, p. 34-35, 2014.

SEBRAE. Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. Alimentos funcionais: crescimento brasil acima da média mundial. 2014. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/alimentos-funcionais-crescimento-brasil-acima-da-media-mundial/>>. Acesso em: 03 mai. 2016.  
SUCO DETOX. Sucos Funcionais. 2015. Disponível em: <<http://detoxsuco.com.br/sucos-funcionais/>>. Acesso em: 07 mai. 2016.

SUSS, L. Mercado saudável movimenta US\$ 35 bilhões por ano no Brasil. **Gazeta do Povo.** 2015. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/mercado-saudavel-movimenta-us-35-bilhoes-por-ano-no-brasil-a2w7of1gwkt7ghup5wfo6z01>>. Acesso em: 24 set. 2016.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ed. revisada e ampliada. Campinas, SP: UNICAMP, 2011.

TAMAMAR, G. Empreendedores apostam no suco pronto saudável e (muito) lucrativo. **ESTADÃO PME**, 2013. Disponível em: <<http://pme.estadao.com.br/noticias/noticias,empreendedores-apostam-no-suco-pronto-saudavel-e-muito-lucrativo,3589,0.htm>>. Acesso em: 03 mai. 2016.

THAMER, K. G; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciênc. Technol. Aliment.**v.26, n. 3, 2006.

ZENEBON, O; PASCUET, N. O; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 2008. 1020p.

ZERAIK, M. L; PEREIRA, C. A. M; ZUIN, V. G; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy.**, p. 459-471, 2010.

## ANEXOS

### ANEXO I: Ficha de avaliação sensorial – teste de aceitação e intensão de compra.



Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Comitê de Ética em Pesquisa

Nome: \_\_\_\_\_

Data: / /2016.

Sexo: M ( ) F ( )

Idade: anos

**Por favor, avalie as amostras servidas da esquerda para a direita e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto. Entre as amostras beba um pouco de água e coma um pedaço de biscoito.**

| Código da Amostra:           |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ( ) Gostei extremamente      |
| ( ) Gostei muito             |
| ( ) Gostei moderadamente     |
| ( ) Gostei Ligeiramente      |
| ( ) Não gostei/Nem desgostei |
| ( ) Desgostei ligeiramente   |
| ( ) Desgostei moderadamente  |
| ( ) Desgostei muito          |
| ( ) Desgostei extremamente   |

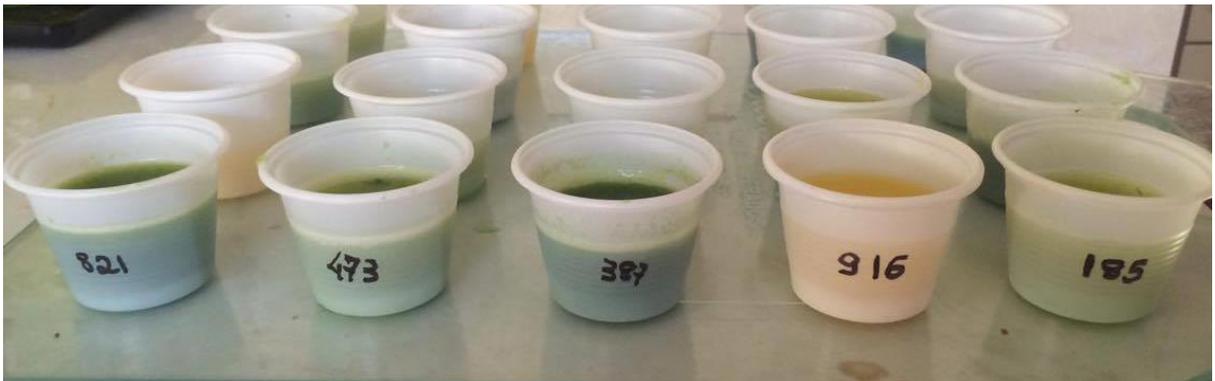
**Caso você encontrasse o produto à venda, você:**

( ) Certamente compraria				
( ) Possivelmente compraria				
( ) Talvez compraria ou não				
( ) Possivelmente não compraria				
( ) Certamente não compraria				

ANEXO II: Distribuição aleatória das amostras.



ANEXO III: Amostras codificadas.



## ANEXO IV: Termo de consentimento livre e esclarecido.



Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Comitê de Ética em Pesquisa

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado para participar do trabalho intitulado: "Análise Físico-Química e Sensorial de Suco Funcional de Laranja e Couve". Você foi selecionado por pertencer a comunidade do IFSP- Barretos e sua participação não é obrigatória. Os objetivos deste trabalho é avaliar a aceitação sensorial de Suco Funcional de Laranja e Couve. A participação do seu filho nesta pesquisa consistirá em provar a amostra e indicar o quanto gostou ou desgostou da mesma. Não há riscos relacionados com sua participação uma vez que os produtos são de origem natural. As informações obtidas através deste trabalho são confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação (Cada provador terá sua ficha identificada com um número sendo os resultados divulgados da mesma forma). Você pode tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação a qualquer momento no Câmpus IFSP/Barretos ou via e-mail.

Prof. Dr. Emanuel Carlos Rodrigues  
Orientador  
E-mail: emanuelbarretos@ifsp.edu.br  
Av: C-1, 250 Ida Daher – Barretos/SP  
Telefone: (17) 3312-0700

Maria Luísa Kassuya Pereira Murakami  
Sara Beatriz Lima Pereira  
Alunas do Curso Técnico em Alimentos  
E-mails: malumurakamyneko@gmail.com  
Sara\_limapereira@hotmail.com  
Av: C-1, 250 Ida Daher – Barretos/SP  
Telefone: (17) 3312-0700

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP  
Telefone: (11) 3775-4568  
E-mail: cep\_ifsp@ifsp.edu.br

Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Responsável pelo aluno

Sujeito da pesquisa