

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

FRANCIANY DE OLIVEIRA SILVEIRA

WANESSA MESSIAS DE OLIVEIRA

**ANÁLISE SENSORIAL DE SUCO DE FRUTA NATURAL  
ADICIONADO DE DIFERENTES AGENTES EDULCORANTES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA  
2013

FRANCIANY DE OLIVEIRA SILVEIRA

WANESSA MESSIAS DE OLIVEIRA

**ANÁLISE SENSORIAL DE SUCO DE FRUTA NATURAL  
ADICIONADO DE DIFERENTES AGENTES EDULCORANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ana Flávia de Oliveira.

LONDRINA  
2013

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **ANÁLISE SENSORIAL DE SUCO DE FRUTA NATURAL ADICIONADO DE DIFERENTES AGENTES EDULCORANTES**

FRANCIANY DE OLIVEIRA SILVEIRA

WANESSA MESSIAS DE OLIVEIRA

Este (a) Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado (a) em 09 de abril de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Ana Flávia de Oliveira.

Prof.(a) Orientador(a)

---

Prof. Msc. Juliany Piazzon Gomes

Membro titular

---

Prof. Dr. Fábio Augusto Coró

Membro titular

## AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de nossas vidas. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do nosso pensamento e da nossa gratidão.

Primeiramente agradecemos a Deus, que desde o início nos capacitou grandemente, desde a escolha da dupla até a conclusão do projeto foi quem nos orientou. “Como é bom render graças ao Senhor e cantar louvores ao teu nome ó Altíssimo, anunciar de manhã o teu amor leal e de noite tua fidelidade (Salmos 92 1,2).”

Agradecemos a nossa orientadora Prof. Dr. Ana Flávia de Oliveira, pela sabedoria com que nos guiou nesta trajetória, não só pela constante orientação neste trabalho, mais por toda atenção e por toda confiança depositada em nós.

Gostaríamos de deixar registrado também, o reconhecimento aos nossos familiares, pois acreditamos que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio. Em especial nossas mães, Andréa e Luci, a qual nos auxiliou grandemente nas elaborações das análises sensorial, ao Esposo Remilton e o namorado Bruno que emprestaram os ouvidos e tiveram paciência durante todo esse tempo, não deixando de nós dar muito amor, carinho e força.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste trabalho, o nosso muito obrigado!

## RESUMO

SILVEIRA, Franciany O; OLIVEIRA, Wanessa M. **Análise sensorial de suco de fruta natural adicionado de diferentes agentes edulcorantes**. Londrina 2013.44f. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Devido ao aumento significativo no consumo de adoçantes por diversos motivos como: doenças tipo diabetes, dislipidemias, cardiopatias, obesidade ou, ainda pelo desejo de controlar o peso e “manter a forma”, muitos produtos estão sofrendo alteração na sua formulação para seu consumo sem açúcar. Assim, cresce anualmente o segmento de sucos de frutas sem açúcar, adicionado de edulcorantes para manter o gosto doce, semelhante ao da sacarose esperado pelos consumidores. Dessa forma, essa pesquisa teve como objetivo analisar sensorialmente o suco natural das respectivas frutas abacaxi, laranja e limão; adoçados com três tipos de edulcorante: aspartame, ciclamato/sacarina e sucralose; além da análise do açúcar (sacarose), adoçante de mesa mais comum entre a população brasileira, para a comparação. A análise sensorial foi realizada por meio do teste afetivo de aceitação, com escala hedônica estruturada de sete pontos (1 - desgostei muito; 7 - gostei muito) e escala de intensidade com cinco pontos (1 - muito fraco; 5 - muito forte), comparando a equivalência de doçura de cada adoçante dietético com o padrão de 5% de açúcar refinado. De acordo com os testes afetivos realizados nessa pesquisa, para todos os sucos preparados, a amostra com ciclamato/sacarina, se destacou por possuir acentuada doçura, persistência do gosto doce e sabor amargo que comprometem a utilização destes edulcorantes como substitutos da sacarose. O edulcorante que apresentou o perfil sensorial mais semelhante com da sacarose foi o aspartame.

**Palavras-chaves:** Suco de abacaxi. Suco de laranja. Suco de limão. Alimentos dietéticos. Análise sensorial.

## ABSTRACT

SILVEIRA, Franciany O; OLIVEIRA, Wanessa M. **Sensory analysis of fruit juice with different sweeteners.** Londrina 2013. 44f. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Currently, several products are produced with dietary sweeteners and sugar due to increased metabolic diseases such as diabetes, dyslipidemia, obesity, and also for those who wish to maintain weight. Likewise, there is a growing segment of fruit juice without sugar, but sweet as sucrose. This research aimed to conduct sensory analysis of the following fruit juice: pineapple, orange and lemon, sweetened with aspartame, aspartame, cyclamate / saccharin and sucralose, as well as analysis of sugar (sucrose) tabletop sweetener more common among the Brazilian population. Sensory analysis was performed using the affective test of acceptability and hedonic scale of seven points (1 - dislike very much; 7 - liked a lot) and intensity scale with five points (1 - very poor, 5 - very strong) comparing the equivalent sweetness of each sweetener diet with standard 5% caster sugar. According to the affective tests performed in this study, for all juices prepared the sample with cyclamate / saccharin, stood out for having pronounced sweetness, persistence of sweetness and bitterness that compromise the use of these sweeteners such as sucrose substitutes. The sweetener showed that the sensory profile most similar to sucrose was aspartame.

**Keywords:** Pineapple juice. Orange juice. Lemon juice. Dietary. Sensory analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Fluxograma da elaboração do suco de abacaxi, laranja e limão. ....	24
Figura 2- Exemplo da bandeja montada para os provadores.....	25
Figura 3- Número de provadores que consomem suco natural.....	28
Figura 4- Número de provadores que utilizam adoçantes. ....	29
Figura 5- Índice de aceitabilidade do suco de abacaxi adicionado de sucralose, ciclamato/sacarina, aspartame e sacarose. ....	31
Figura 6- Índice de aceitabilidade do suco de laranja adicionado de sucralose, ciclamato/sacarina, aspartame e sacarose. ....	33
Figura 7- Índice de aceitabilidade do suco de limão adicionado de sucralose, ciclamato/sacarina, aspartame e sacarose. ....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Proporção do suco natural com açúcar (1500 mL).....	22
Tabela 2-Proporção do suco natural com adoçante aspartame (1500 mL).....	22
Tabela 3- Proporção do suco natural com adoçante ciclamato e sacarina (1500 mL) ..... .....	23
Tabela 4- Proporção do suco natural com adoçante sucralose (1500 mL) .....	23
Tabela 5- Comentários realizados durante a análise sensorial de suco de abacaxi. ....	29
Tabela 6- Médias <sup>1</sup> e Desvio-padrão dos atributos avaliados no suco de abacaxi de acordo com o tipo de adoçante .....	30
Tabela 7- Comentários realizados durante a análise sensorial de suco de laranja... ..	32
Tabela 8- Médias <sup>1</sup> e Desvio-padrão dos atributos avaliados no suco de laranja de acordo .....	32
Tabela 9- Comentários realizados durante a análise sensorial de suco de limão. ....	34
Tabela 10- Médias <sup>1</sup> e Desvio-padrão dos atributos avaliados no suco de limão de acordo com o tipo de adoçante .....	35

## EQUAÇÕES

Equação 1- Expressão matemática para cálculo do índice de aceitabilidade (IA) ....	27
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	10
2.1 OBJETIVO GERAL .....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
3.1 SUCO DE FRUTA .....	11
3.2 FRUTAS CÍTRICAS .....	11
3.2.1 Abacaxi.....	12
3.2.2 Laranja .....	12
3.2.3 Limão.....	13
3.3 AGENTES DULCIFICANTES.....	14
3.3.1 Açúcar .....	14
3.3.2 Adoçantes dietéticos .....	15
3.4 FORMULAÇÃO DE ALIMENTOS SEM AÇÚCAR.....	16
3.5 EDULCORANTES .....	17
3.5.1 Aspartame .....	18
3.5.2 Ciclamato .....	18
3.5.3 Sacarina .....	19
3.5.4 Sucralose .....	19
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
4.1 MATERIAIS .....	21
4.2 MÉTODOS .....	22
4.2.1 Preparo das amostras .....	22
4.2.2 Análise Sensorial.....	25
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	27
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	28
5.1 PERFIL DOS PROVADORES.....	28
5.2 SUCO DE ABACAXI.....	29
5.3 SUCO LARANJA.....	32
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38
<b>APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	41
<b>APÊNDICE B : FICHA DE ANALISE SENSORIAL UTILIZADA</b> .....	42
<b>ANEXO 1: APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA</b> .....	43



## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a legislação brasileira de alimentos, suco de frutas é caracterizado como bebida obtida da fruta sem rupturas, com o estado de maturação homogêneo e apto para consumo. Não deve ser fermentada, concentrada ou diluída, devendo apresentar cor, sabor e aroma característico da fruta utilizada. O suco também não pode conter sujidades e deverá ser submetido a processamento que assegure a suas características sensoriais e conservação até o momento do consumo (BRASIL, 1994).

Atualmente, muitos produtos estão sendo modificados para uma formulação sem açúcar ou com menos gordura. O consumo desse tipo de alimento vem sendo um segmento significativo para a sociedade, por diversos motivos como: doenças tipo diabetes, dislipidemias, cardiopatias, obesidade ou, ainda pelo desejo de controlar o peso e “manter a forma” (GAVA, SILVA, FRIAS, 2008). Assim, cresce anualmente o segmento de sucos de frutas sem açúcar, adicionado de edulcorantes para manter o gosto doce esperado pelos consumidores.

Para substituir a doçura da sacarose, a legislação brasileira permite o uso de diferentes edulcorantes para produção de diversos alimentos, no entanto, cada um possui características específicas de intensidade e persistência do gosto doce e ainda presença ou não de gosto residual. Esses fatores são determinantes na aceitação de preferência e escolha por parte dos consumidores (CARDELLO, 2000).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação de sucos de frutas naturais adoçados com diferentes edulcorantes, avaliando a percepção sensorial dos consumidores comparado ao suco de frutas adoçado com sacarose.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as características sensoriais de diferentes edulcorantes em suco de fruta natural de abacaxi, laranja e limão.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar os sucos de frutas de acordo com padrões pré-estabelecidos;
- Verificar as características do consumo de suco de frutas e adoçantes dietéticos entre os provadores;
- Comparar a aceitação dos sucos adoçados com açúcar e edulcorantes;
- Comparar as características de doçura, persistência do gosto doce e gosto residual nos diferentes sucos avaliados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 SUCO DE FRUTA

Segundo a legislação vigente, suco de fruta é definido como:

*Bebida não fermentada, não concentrada e não diluída, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, de cor sabor e aroma característico, submetido a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo. O suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta ou parte do vegetal de sua origem (BRASIL, 1994).*

Os sucos de frutas contêm vários micronutrientes, dependendo de sua fonte, origem e tratamento tecnológico, além de substâncias bioativas, como licopeno e carotenoides. Além dos nutrientes naturais das frutas e vegetais, eles podem ser enriquecidos com vitaminas e minerais (CREDIDIO, 2007).

É obtido por meio da maceração ou esmagamento de frutas frescas, maduras e lavadas, por equipamentos apropriados ou apenas espremido, o suco não deve conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal (CABRAL; JUNIOR; MARTTA, 2005).

#### 3.2 FRUTAS CÍTRICAS

A citricultura é um dos setores mais competitivos e de maior potencial de crescimento do agronegócio. O Brasil detém 30% da produção mundial de laranja e 59% do suco desta fruta (NEVES et al, 2006). As frutas cítricas são fontes tradicionalmente conhecidas por seu alto conteúdo de vitamina C, mas elas também fornecem nutrientes essenciais como o potássio e ácido fólico, além de serem fontes únicas de flavonoides cítricos.

Conhecida como excelente fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, algumas frutas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente como, por exemplo, a laranja, que apresenta elevada quantidade de

vitamina C. Outras frutas não são ricas no fornecimento de algum nutriente específico, como é o caso do abacaxi, que inclusive possui baixo teor de vitamina C (10 a 25 mg de ácido ascórbico por 100 g de fruto), porém é rico em vitaminas B1, B2 e B9.

### 3.2.1 Abacaxi

O suco de abacaxi pode ser definido como um líquido límpido ou turvo extraído do abacaxi através do processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos, submetido a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo (MARCELLINI; DELIZA; BOLINI, 2006). Com os padrões de sólidos solúveis (°Brix a 20°C), mínimo 11, acidez total em ácido cítrico, mínimo 0,3 g/100 g, e açúcares totais naturais do abacaxi, máximo 15 g/100 g (PINHEIRO, *et al.* 2006).

De acordo com Marcelini, Deliza e Bolini 2006, a bebida apesar de apresentar sabor ácido e doce é um alimento energético, amplamente apreciado principalmente nos países tropicais, um copo do suco (200 ml) tem em média 150 calorias, se contabilizada a sacarose utilizada para dar o gosto doce.

Diferente de qualquer outro, com uma aceitação muito mais universal que outros sabores, tais como o salgado, o amargo, o azedo, ou o picante, que em geral respondem as preferências mais pessoais.

### 3.2.2 Laranja

O suco de laranja é definido como uma bebida não fermentada e não diluída, sendo obtido pela parte comestível da laranja. É um dos principais produtos de exportação do Brasil que atualmente é maior produtor mundial de laranja. O suco de laranja tradicional (amarela) é uma mistura complexa de compostos, entre outras substâncias, proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas (C, complexo B e A), metais

(principalmente ferro), carotenoides, compostos fenólicos e fibras (SILVA *et al*, 2005).

Esse suco, embora não possa ser considerado como um alimento básico, é um excelente complemento na alimentação, pois é fonte de diversos nutrientes, como vitaminas C e B, potássio, fibra e ferro. O suco fresco de laranja é o mais consumido entre a população brasileira normalmente aquele suco extraído em espremedores de castanha, muito frequente em bares, restaurantes e padarias (QUEROZ; MENEZES, 2005).

Segundo Silva *et al*, 2005 o suco de laranja deve apresentar teores mínimos de ácido ascórbico e de sólidos solúveis totais (SST), de 25,00 mg% e de 10,5 °Brix, respectivamente, além de uma relação SST/acidez total titulável (ATT), em g/100g de ácido cítrico anidro, mínima de 7,0. São definidos como produtos à base de suco ou extrato vegetal de sua origem e açúcares, podendo ser adicionado de edulcorantes hipocalóricos e não calórico destinado à elaboração de bebida para consumo imediato, pela adição de água potável, podendo conter em sua composição suco ou polpa de fruta desidratada, açúcares e edulcorantes artificiais.

### 3.2.3 Limão

No Brasil a média de consumo *per capita* de suco de limão é baixa (2,4 kg/pessoa/ano), apesar do suco de limão ser uma opção rápida e de fácil preparo, podendo ser encontrado também no mercado de forma industrializada em embalagem Tetrapak, em pó, em alimentos, em fármacos, em chás e em refrigerantes.

Em sua forma natural, se consumido dentro dos primeiros 10 minutos de preparo, tem a capacidade de manter sua qualidade nutricional e sensorial. Uma de suas vantagens é estar disponível no mercado o ano todo e no organismo humano estimula a produção de carbonatos e bicarbonatos salinos, promovendo a neutralização da acidez dos líquidos corporais (TRUCOM, 2004).

O limão tem como princípio ativo o ácido cítrico, este é oxidado e complexado durante a digestão tornando-se um suave alcalinizante, neutralizando a acidez interna, auxiliando na fixação do cálcio e do ferro. Outros compostos presentes no fruto são vitamina C e sais minerais, além de pectina na entrecasca e óleos monoterpênicos na casca (TRUCOM, 2004).

### 3.3 AGENTES DULCIFICANTES

Segundo Mintz, 1999<sup>1</sup> *apud* Ramos e Junior, 2001, a história dos adoçantes na alimentação humana pode ser dividida em antes e depois da descoberta e difusão do açúcar de cana. Até o início da Era Cristã, a humanidade conhecia a doçura no paladar através do mel e de algumas frutas e vegetais. Algumas teorias sobre a evolução do homem sugerem que uma especial pré-disposição fisiológica dos primatas para o gosto doce foi uma resposta evolutiva que os ajudou a encontrar e identificar os vegetais mais comestíveis e mais ricos em nutrientes, tornando o gosto doce singular e diferente de qualquer outro, com uma aceitação muito mais universal que outros sabores, tais como o salgado, o amargo, o azedo, ou o picante, que, em geral, respondem a preferências mais pessoais.

#### 3.3.1 Açúcar

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, Açúcar é a sacarose obtida de *Saccharum officinarum*, ou de *Beta alba*, L., por processos industriais adequados. Podendo ser classificado em açúcar cristal, refinado, mascavo, glacê, confeito entre outros.

---

<sup>1</sup> MINTZ, S. W. Sweet Polychrest. **Social Research**, v.66, n.1, 1999.

O açúcar deve ser fabricado de suco de cana ou de beterraba, livre de fermentação, isento de matéria terrosa, de parasitos e de detritos animais ou vegetais. Deve ser ausente de sujidades, e larvas (BRASIL, 2013).

### 3.3.2 Adoçantes dietéticos

De acordo com a legislação vigente (BRASIL, 1998), a definição de adoçante pode ser descrito como adoçante de mesa, sendo um produto formulado especificamente para conferir o gosto doce para alimentos e bebidas e o adoçante dietético, definido como produto formulado para dieta com restrição da sacarose, frutose e glicose (dextrose), no qual tem a finalidade de atender a necessidade de pessoas que sujeitas à restrição de ingestão destes açúcares. Esses produtos devem atender também os regulamentos técnicos de alimentos para fins especiais (PEREIRA *et al*, 2003).

Os veículos utilizados nos adoçantes podem ser: água empregada nos adoçantes líquidos, álcool etílico, amido, amido modificado, dextrina, dextrose, fruto oligossacarídeo, frutose, glicerina ou glicerol, isomalte, lactose normalmente utilizada em adoçantes dietéticos sólidos, maltitol e seu xarope, maltodextrina, manitol, polidextrose, polietileno glicol, propileno glicol, sacarose e sorbitol em pó ou solução (PEREIRA *et al*, 2003).

De acordo com a portaria MS 28, (BRASIL, 1998) são permitidos a utilização de aditivos e coadjuvantes de tecnologia para alimentos com informação nutricional complementar e para fins especiais. O adoçante ideal deve contribuir com calorias reduzidas, ou seja, fornecer menos de 2 kcal/g, ou ainda ser isento de calorias, proporcionar as propriedades funcionais, qualidade de doçura, sabor residual e perfil de doçura contra o tempo, semelhantes ao da sacarose.

O poder do adoçante deve ser igual ou superior ao da sacarose, disponibilidade comercial, custo comparável, compatibilidade química com aditivos, como aromatizantes e corantes, fácil solubilidade e estabilidade química e térmica. Por fim deve ser também incolor, inodoro, inerte aos demais componentes do alimento, isento de toxicidade e normalmente metabolizado ou resistente à digestão. Ele não deve promover cáries, nem diarreia osmótica (PEREIRA *et al*, 2003).

De acordo com Pereira *et al* (2003), são definidos como edulcorantes, as substâncias com gosto doce, não necessariamente açúcares ou polióis, embora possam contê-los como parte integrante de suas moléculas, não necessariamente energéticas, com poder edulcorante muito superior ao da sacarose. Os adoçantes têm gosto doce, como os açúcares; os derivados de açúcares e os polióis são quase sempre energéticos e tem a sacarose como membro principal, que tem poder edulcorante unitário.

### 3.4 FORMULAÇÃO DE ALIMENTOS SEM AÇÚCAR

O produto de teor energético reduzido tem uma formulação que se inicia após um detalhamento do produto tradicional. A resolução RDC nº 54/2012 (BRASIL, 2012) alterou a forma de uso de termos como: *light*, baixo, rico, fonte, não contém, entre outros.

Segundo a essa nova resolução, a utilização do termo *light*, deixa de ser aplicada nos alimentos com baixo teor de nutrientes e passa apenas a ser empregado aos alimentos que apresentarem redução em algum nutriente, comparado ao convencional. As empresas terão até janeiro de 2014 para modificar sua rotulagem, contendo a informação nutricional complementar que facilitará o conhecimento do consumidor sobre as propriedades nutricionais dos alimentos, assim facilitando a identificação e o entendimento dos consumidores e profissionais da saúde.

Na formulação *diet*, os componentes básicos para a elaboração de doces são substituídos por adoçantes/edulcorantes, sendo que tanto as quantidades como a ordem de adição de cada um durante o processamento definem a qualidade do produto final. É definido como produto *diet*, aquele cujo se encontra totalmente destituídos de um componente, na sua formulação sendo ele carboidrato, lipídio, proteína ou sódio. Um desses compostos é totalmente eliminado do produto.

Os alimentos *diet* e *light* se enquadram como alimentos para fins especiais e são cada vez mais populares, porém, muitos consumidores ainda têm dificuldade em diferenciá-los.



*Os alimentos para fins especiais são definidos pela legislação brasileira em vigor como “alimentos especialmente formulados ou processados, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas diferenciadas e/ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas” (BRASIL, 1998).*

### 3.5 EDULCORANTES

Segundo Gava; Silva e Frias (2008), edulcorante é a substância, diferente dos açúcares, que confere gosto doce ao alimento. Adição de açúcar (sacarose) ao alimento objetiva principalmente transmitir gosto doce, mas pode auxiliar na textura, ao conferir corpo, proporcionar coloração e sabor nos alimentos aquecidos (caramelização), potenciar o aroma e sabor, atuar na conservação ou ainda servir como umectante, além do seu teor calórico.

A utilização de edulcorantes em bebidas tem como função diminuir a quantidade de calorias dos produtos, além de apresentar como vantagem a diminuição dos malefícios causados pela ingestão da sacarose, como a obesidade, diabetes e cárie dental. O mercado de edulcorantes associados às bebidas encontra-se em expansão também devido aos padrões estéticos estarem vinculados atualmente ao baixo peso corpóreo (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Para que estes edulcorantes sejam aplicados com êxito é necessário que, além de sua segurança absoluta, eles apresentem características sensoriais agradáveis, com doçura semelhante à da sacarose. A única forma de se avaliar a aceitação de um edulcorante é pela análise sensorial (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

### 3.5.1 Aspartame

Segundo Lindsay, 1996<sup>2</sup> *apud* Lamante *et al*, 2005, o aspartame é um edulcorante artificial sendo um éster metílico de dois aminoácidos, a fenilalanina e o ácido glutâmico, foi descoberto em 1965, é um pó branco, cristalino, possuindo poder edulcorante cerca de 200 (duzentas) vezes mais doce que a sacarose

Seu perfil de doçura é um dos edulcorantes que mais se assemelha ao da sacarose, apesar de persistir por mais tempo. Não deixa sabor residual, utilizado em alimentos acentua o aroma, principalmente de frutas cítricas. Além disso, altas temperaturas podem afetar a potência do aspartame, assim como a presença de outros aditivos e pH. É um edulcorante calórico, porém utilizam-se quantidades mínimas para adoçar, não promove alteração glicêmica, podendo ser ingerido por diabéticos (VIGGIANO, 2003).

Não provoca cáries e após a ingestão é rapidamente hidrolisado no intestino. Por conter fenilalanina é contraindicado a portadores de fenilcetonúria, o que deve estar especificado nas embalagens dos produtos que contêm aspartame.

### 3.5.2 Ciclamato

Denominado um ácido ciclohexilsulfâmico, o edulcorante ciclamato foi descoberto por Michael Sveda em 1937, que casualmente descobriu seu sabor adocicado, 30 vezes mais doce que a sacarose, sem o sabor amargo posterior e residual da sacarina, resultado de um acidente que contaminou um cigarro com ciclohexilamina (CANDIDO, 1995).

Podendo ser encontrados em quatro formas químicas: ácido ciclâmico, ciclamato de cálcio, sódio e de potássio, sendo que o sal de cálcio é utilizado em dietas hipossódicas. Em alta concentração o ciclamato possui um sabor residual muito forte e desagradável, assim como este possui uma boa combinação com a sacarina, é utilizado junto para melhor resultado final do produto (CANDIDO, 1995).

---

<sup>2</sup> LINDSAY, R.C. Food Additives. In: FENNEMA. O R. **Food chemistry**. 3.ed. New York: Marcel Dekker, 1996.

### 3.5.3 Sacarina

Sacarina a palavra latina para açúcar é um sintético químico que foi descoberto em 1879 e é considerado o primeiro adoçante artificial. Dois químicos da Johns Hopkins University descobriram a sacarina acidentalmente, quando o conteúdo de um vaso transbordou e se espalhou pelo laboratório onde eles estavam criando novos corantes químicos a partir de derivados do alcatrão (CARDOSO; BATTOCHIO; CARDELLO, 2004).

Um dos químicos esqueceu-se de lavar as mãos antes de comer e percebeu que seus dedos estavam com gosto doce. A sacarina é 300 vezes mais doce que o açúcar e não é metabolizada pelo corpo, por isso não tem calorias (CARDOSO; BATTOCHIO; CARDELLO, 2004).

### 3.5.4 Sucralose

Utilizado como alternativa dos adoçantes artificiais ciclamato e sacarina, a sucralose é o único adoçante que pode ser utilizado sem restrições, inclusive por fenilcetonúricos, gestantes, crianças e diabéticos. Desenvolvida em 1976 por pesquisadores da Tate & Lyle Specialty Sweeteners (Inglaterra), empresa líder mundial em edulcorantes e a maior refinaria independente de açúcar do mundo. Existem vários relatos de que o gosto doce da sucralose foi descoberto quando um estudante não entendeu corretamente uma solicitação para testar o composto (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

Segundo Brugnera *et al*, 2012 a doçura pode variar de 400 a 800 vezes em relação à sacarose e duas vezes a da sacarina. Os valores de doçura relativa para sucralose, assim como para os outros edulcorantes, dependente muito do sistema (pH, temperatura, concentração) e pode variar em diferentes produtos alimentícios ou bebidas. Seu perfil tempo-intensidade é de elevada qualidade muito semelhante ao da sacarose e aspartame. A doçura é de percepção rápida, persistindo por um período ligeiramente maior do que a sacarose.

Não possui residual amargo ou metálico. Mostra alta solubilidade em água, além de alta estabilidade térmica, em meio aquoso e ácido, assim como ao armazenamento. Entre os edulcorantes intensos, a sucralose é o mais estável. Não é cariogênica e reduz a produção de ácido a partir da sacarose, tendo assim, ação cariostática. Um ponto positivo para sua comercialização é o fato de ser obtido do açúcar comum (BRUGNERA *et al*, 2012).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS

Esta pesquisa foi desenvolvida na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Londrina, no período de novembro de 2012 a março de 2013. Trata-se de um estudo experimental que avaliou as características sensoriais de sucos naturais extraídos das frutas: abacaxi tipo pérola, laranja tipo pera e limão tipo Taiti, todos adquiridos no comércio local de Londrina.

Os respectivos sucos foram adoçados com açúcar (sacarose) e os seguintes adoçantes dietéticos: Aspartame (veículo lactose), de nome comercial Zero Cal<sup>®</sup>; Ciclamato e Sacarina (veículo maltodextrina), de nome comercial Tal e Qual<sup>®</sup> e Sucralose (veículo maltodextrina), de nome comercial é Splenda<sup>®</sup>, sendo este último adoçante importado, pois no Brasil ele é comercializado apenas em combinação com o edulcorante acessulfame-K.

Escolheram-se estes adoçantes, pois em estudo prévio (PAROSCHI, 2012), estes adoçantes se mostraram mais bem aceitos em meio aquoso. Todos os adoçantes foram utilizados na forma em pó, na mesma equivalência do teor de sacarose, de acordo com o rótulo de cada produto.

## 4.2 MÉTODOS

### 4.2.1 Preparo das amostras

Os sucos foram preparados com as proporções de polpa da fruta natural, de acordo com a proposta de Pinheiro et al (1994) que preconiza:

- Suco de abacaxi: 40 g de polpa da fruta, 5g de açúcar, 55 mL de água;
- Suco de laranja: 95 mL de suco de laranja espremida, 5g de açúcar; 100 mL de água.
- Suco de limão: 15 mL de suco de limão espremido, 5g de açúcar, 80 mL de água.

Tendo essa relação como base e aplicando regra de três, foram preparados 1500 mL de cada suco natural, e adoçados com açúcar, aspartame, ciclamato e sacarina, e sucralose de acordo com as equivalências orientadas nos rótulos de cada produto, conforme descritos nas tabelas 1, 2, 3 e 4:

**Tabela 1- Proporção do suco natural com açúcar (1500 mL)**

Fruta	Polpa/Sumo	Açúcar	Água
Abacaxi (Perola)	600g	75g	825 mL
Laranja (Pera)	712,5 mL	37,5g	750 mL
Limão (Taiti)	225 mL	75g	1200 mL

**Tabela 2-Proporção do suco natural com adoçante aspartame (1500 mL)**

Fruta	Polpa/Sumo	Aspartame	Água
Abacaxi (Perola)	600g	9g	825 mL
Laranja (Pera)	712,5 mL	4,5g	750 mL
Limão (Taiti)	225 mL	9g	1200 mL

**Tabela 3- Proporção do suco natural com adoçante ciclamato e sacarina (1500 mL)**

<b>Fruta</b>	<b>Polpa/Sumo</b>	<b>Ciclamato e Sacarina</b>	<b>Água</b>
Abacaxi (Perola)	600g	13,5g	825 mL
Laranja (Pera)	712,5 mL	6,75g	750 mL
Limão (Taiti)	225 mL	13,5g	1200 mL

**Tabela 4- Proporção do suco natural com adoçante sucralose (1500 mL)**

<b>Fruta</b>	<b>Polpa/Sumo</b>	<b>Sucralose</b>	<b>Água</b>
Abacaxi (Perola)	600g	22,5g	825 mL
Laranja (Pera)	712,5 mL	11,25g	750 mL
Limão (Taiti)	225 mL	22,5g	1200 mL

Os sucos foram elaborados conforme o fluxograma descrito na figura 1.

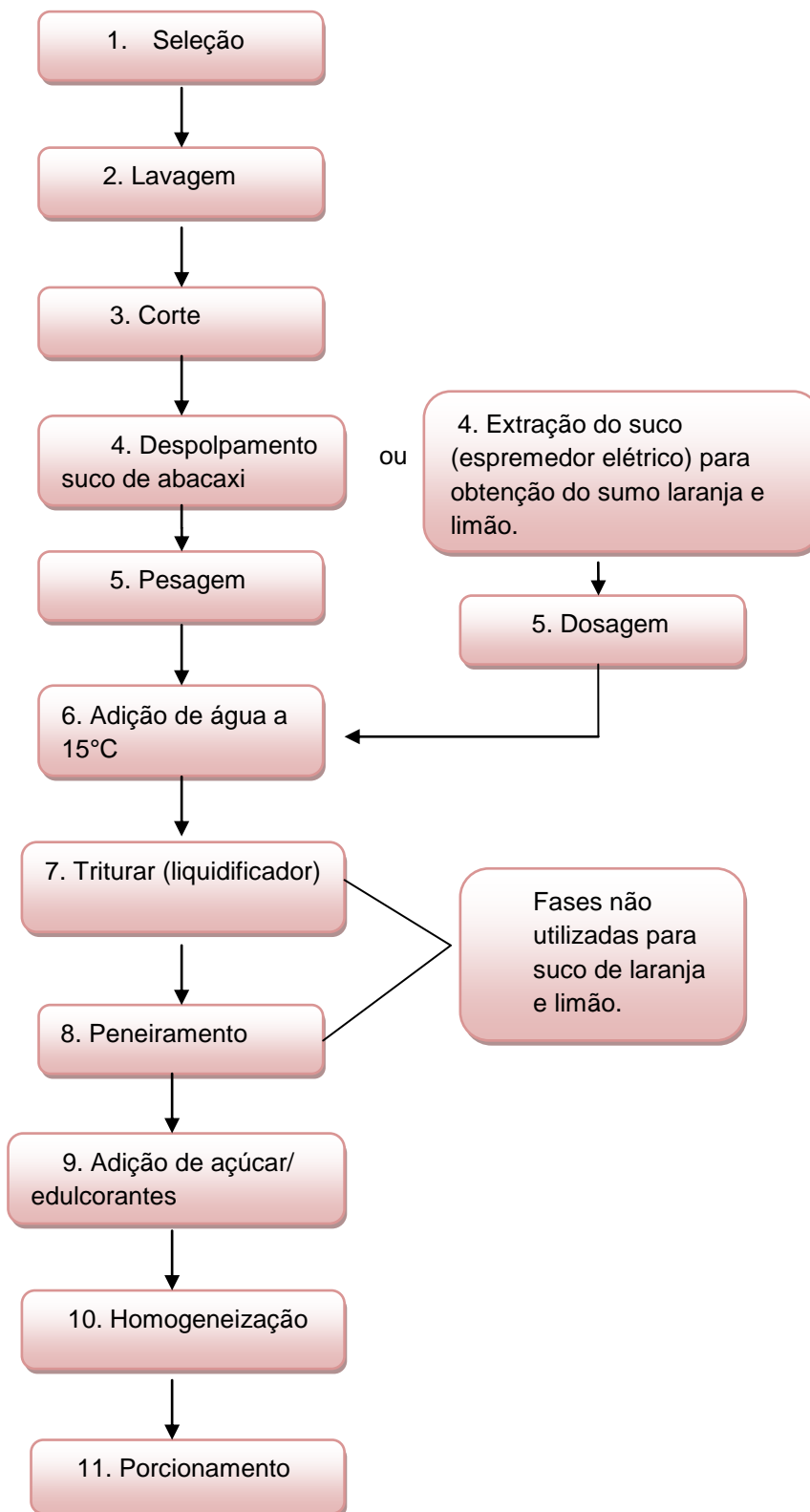


Figura 1-Fluxograma da elaboração do suco de abacaxi, laranja e limão.



#### 4.2.2 Análise Sensorial

Os testes foram conduzidos no laboratório de análise sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Londrina, em blocos incompletos casualizados, em três diferentes dias, no período vespertino e noturno, sendo que no primeiro dia as amostras foram feitas com suco natural de laranja, o segundo dia suco natural de limão e no terceiro dia suco natural de abacaxi.

As amostras foram servidas de forma aleatória, quatro amostras para cada provador, sendo um adoçado com açúcar, outra com aspartame, ciclamato e sacarina e por fim sucralose. Foram apresentadas em copos descartáveis, contendo 30 ml da solução aquosa dos diferentes sucos de fruta, codificadas com três dígitos aleatórios, conforme apresentado na figura 2.



**Figura 2- Exemplo da bandeja montada para os provadores**

As amostras foram avaliadas em cabines individuais, sob luz branca fluorescente e à temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ). Os provadores foram instruídos a enxaguar a boca com água entre a degustação de cada amostra a fim de eliminar qualquer sabor doce e ou residual que pudesse interferir na avaliação, e sugeriu-se para que não participem caso estivessem muito gripados, mascarando gomas de mascar ou com rinite alérgica.

Este projeto é parte de um projeto maior denominado “Análise sensorial de diferentes agente edulcorante”, aprovado no comitê de ética da Unopar, com parecer de nº 42662 de 2012 (Anexo 1).

Antes de iniciar os testes, todos os provadores foram orientados quanto ao teste realizado e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Após, aplicou-se um teste de escala de intensidade, analisando-se os atributos doçura, persistência do gosto doce e gosto residual amargo, conforme apresentação da ficha (Apêndice B) aplicada, que também solicitava dados básicos dos provadores, como idade, sexo e consumo de sucos e adoçantes dietéticos.

Os testes usando escalas indicam o tipo ou a intensidade de uma resposta sensorial e são utilizados nas avaliações de atributos específicos dos produtos por meio de uma escala pré-definida (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os provadores avaliaram as amostras dando uma nota para a intensidade das características de cada amostra por meio de uma escala estruturada verbal numérica, sendo considerada a nota um para muito fraco, três para não percebo nenhuma alteração e cinco para muito forte ou intenso.

De acordo com Dutcosky (2011), o teste afetivo mede quanto os consumidores gostaram de um produto, para avaliar preferência ou aceitabilidade. A aceitabilidade pode ser dimensionada pelo grau de gostar relacionado a um produto único, enquanto a preferência pode ser dimensionada pelo grau de gostar a partir da comparação entre dois ou mais produtos alimentícios.

O teste de aceitabilidade é um teste quantitativo, no qual avalia as respostas dos provadores referentes ao questionário, visando determinar o grau de aceitabilidade global do produto, identificando os fatores sensoriais que determinam a preferência de determinado produto (DUTCOSKY, 2011).

Relacionado diretamente com a opinião do consumidor, foi realizada análise do grau de aceitação com que os provadores, por meio de uma escala de um (desgostei muitíssimo) a sete (gostei muitíssimo). Além das médias, calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA), que é um valor em porcentagem que tem como objetivo obter a aceitação do produto pelos consumidores. Para o produto ser considerado como bem aceito, o valor mínimo de IA deve ser de 70% (DUTCOSKY, 2007). Para este cálculo foi adotada a seguinte expressão matemática:

$$IA = \frac{\text{Nota obtida para a amostra} \times 100}{\text{Nota máxima da escala utilizada}}$$

**Equação 1- Expressão matemática para cálculo do índice de aceitabilidade (IA)**

### 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados inicialmente foram repassados para uma planilha no Excel<sup>®</sup>. Os dados do questionário foram apresentados em gráficos ou descritos e os dados das análises de aceitação e escala de intensidade, foram analisados por meio de Análise de Variância ANOVA e teste de Tukey. Utilizou-se  $p < 5\%$  para determinar diferença significativa entre as amostras.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PERFIL DOS PROVADORES

A equipe de provadores foi composta por 50 alunos, servidores e professores da Universidade, todos voluntários e não treinados. A idade média dos provadores foi de  $29,9 \pm 7,07$  anos, sendo 59% do sexo feminino. Quando questionados ao consumo de suco natural (Figura 3) a porcentagem foi de 92% de consumidores de sucos naturais, porém ao serem questionados a utilização de adoçantes (Figura 4) apenas 25% relataram consumir adoçantes dietéticos. Estes dados demonstram que esta amostra de consumidores não possui o hábito do consumo de adoçantes dietéticos, no entanto, este fator não os excluiu, pois o objetivo era saber a aceitação de consumidores comuns, quanto à sua percepção dos sucos.

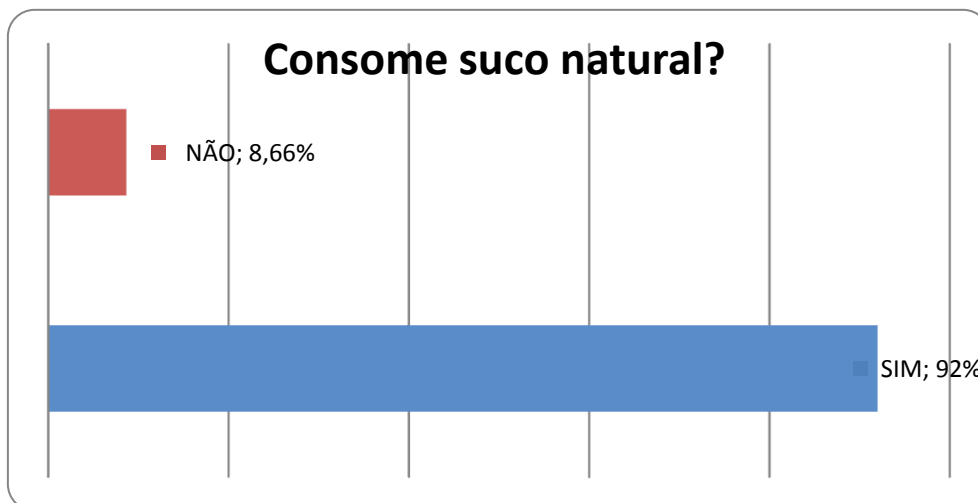
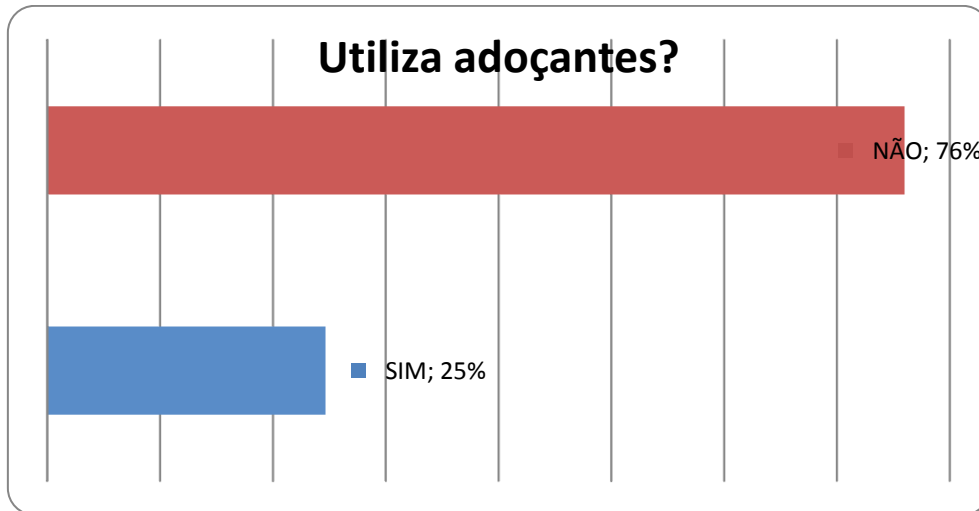


Figura 3- Número de provadores que consomem suco natural.



**Figura 4- Número de provedores que utilizam adoçantes.**

## 5.2 SUCO DE ABACAXI

A tabela 5, expressa os comentários realizados pelos provedores durante a análise sensorial do suco de abacaxi. Com base nestes comentários observa-se que entre eles um provedor ressaltou sua insensibilidade a percepção do sabor amargo e outro destacou que as amostras de aspartame e de ciclamato /sacarina apresentavam se meio amargas. Em relação à doçura dois provedores relataram que as amostras de aspartame, ciclamato/sacarina e sucralose estavam muito doces, os outros comentários ressaltaram a aprovação do suco natural de abacaxi.

**Tabela 5- Comentários realizados durante a análise sensorial de suco de abacaxi.**

---

**Comentários feitos pelos provedores de suco de abacaxi**

---

Adorei!

Aceitável, só achei a amostra 727 e a 831 meio amargos.

Muito Bom!

A amostra 423 apresentou muito doce.

As amostras 831 e 142 estão muito doces.

Tenho insensibilidade ao amargo.

Muito bom aprovei todas.

---

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos no teste de escala de intensidade para três atributos avaliados na amostra de suco de abacaxi: doçura, persistência do gosto doce e gosto residual amargo.

**Tabela 6- Médias<sup>1</sup> e Desvio-padrão dos atributos avaliados no suco de abacaxi de acordo com o tipo de adoçante**

	Sacarose		Aspartame		Ciclamato/sacarina		Sucralose	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Doçura	2,98 <sup>a</sup>	0,68	3,02 <sup>a</sup>	0,81	4,24 <sup>b</sup>	0,73	3,39 <sup>c</sup>	0,83
Persistência do gosto doce	2,78 <sup>a</sup>	0,76	2,82 <sup>a</sup>	0,77	3,69 <sup>b</sup>	0,86	3,02 <sup>a</sup>	0,76
Gosto residual amargo	1,45 <sup>a</sup>	0,83	1,94 <sup>b</sup>	1,15	1,73 <sup>b</sup>	0,87	1,76 <sup>b</sup>	0,92
Aceitação global	5,78 <sup>a</sup>	1,21	5,31 <sup>a</sup>	1,24	4,67 <sup>b</sup>	1,81	5,25 <sup>a</sup>	1,57

<sup>1</sup>Médias com letras iguais nas linhas não diferem entre si ( $p < 0,05$ ). Escala: 1- muito fraco - não percebo nenhuma alteração; 5- muito forte – intenso.

Nos atributo de doçura avaliado nesta pesquisa o agente edulcorante ciclamato/sacarina se destacou apresentando **média** de 4,24 sendo considerado de doçura forte. Podemos explicar este resultado devido o suco de abacaxi ter sido realizado com o tipo pérola, conhecido comercialmente por apresentar gosto doce agradável, logo quando adicionado o adoçante apresentou-se com doçura mais acentuada. Segundo Cardello (2000) a persistência do gosto doce é o que permanece por um período de tempo após a ingestão de uma determinada substância. E a doçura é o gosto doce percebido no instante em que uma determinada substância entra em contato com os botões gustativos.

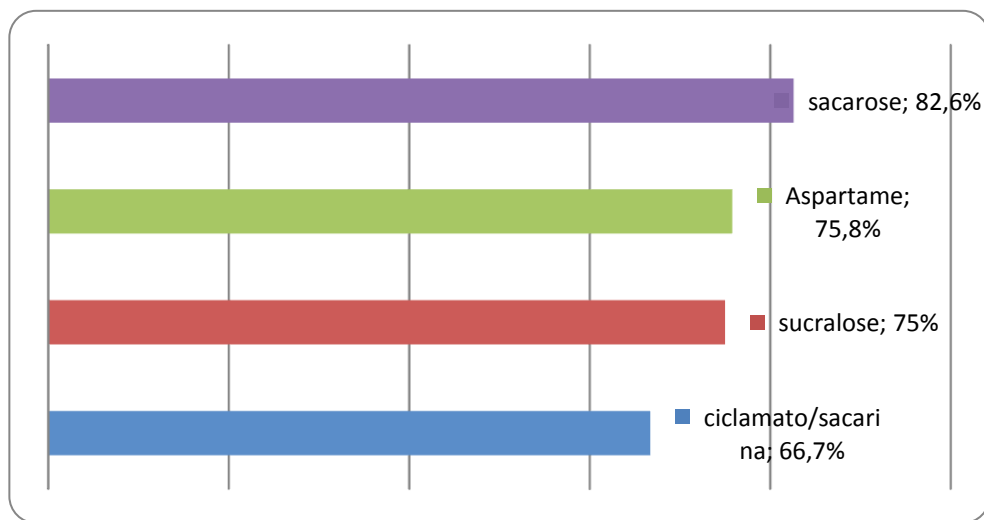
As maiores médias para o atributo doçura foram dadas aos edulcorantes ciclamato/sacarina e sucralose, pois não diferiram entre si, no entanto a sacarose e aspartame receberam as médias menores e também não diferiram entre si. As médias para o atributo de gosto residual amargo foram dadas sem diferenciar entre si a todos os edulcorantes, sendo isento apenas sacarose.

Segundo a pesquisa de Marcellini (2006) que avaliou as características sensoriais de suco concentrado, os únicos atributos com 100% de alta correlação no componente principal foi o gosto amargo e o sabor amargo residual, ressaltando a

importância dessas características na análise de bebidas adoçadas com edulcorantes.

As amostras com sacarose, aspartame, sucralose foram descritas de maneira semelhante pelos provadores com relação a sua aceitação global e se caracterizaram pelo sabor de abacaxi, o aroma de abacaxi e acidez, atributos comuns no suco "in-natura", o que sugere a manutenção das qualidades sensoriais típicas do abacaxi na presença desses compostos.

Índice de Aceitabilidade



**Figura 5- Índice de aceitabilidade do suco de abacaxi adicionado de sucralose, ciclamato/sacarina, aspartame e sacarose.**

De acordo com a figura 5, o edulcorante mais aceito pelos provadores foi sacarose com 82,6%, enquanto o adoçante mais preferido foi aspartame com 75,8% e ficando logo atrás sucralose com 75% sendo estes os que se encontram dentro do padrão de aceitabilidade de Dutcosky (2007), pois ciclamato/sacarina não atingiu o percentual exigido. Segundo Dutcosky (2007), para ser bem aceita, a amostra deverá ter o índice de aceitabilidade superior ou igual a 70%.

### 5.3 SUCO LARANJA

Os comentários realizados pelos provadores durante a análise sensorial de suco de laranja estão na tabela 7. Com base nestes comentários observa-se que entre eles dois provadores ressaltaram que a amostra com sacarose estava “aguada” sem doce, dentre eles um relatou que a amostra de sucralose estava doce demais e a com ciclamato/sacarina estava “perfeita”, os outros comentários ressaltaram a aprovação do suco natural de laranja se destacando a amostra com ciclamato/sacarina.

**Tabela 7- Comentários realizados durante a análise sensorial de suco de laranja**

<b>Comentários feitos pelos provadores de suco de laranja</b>
A primeira amostra (413) está muito aguada, não se percebe o sabor do suco.
A amostra (315) ficou sem doce, já a (142) doce demais e a (831) perfeito.
A amostra (534) é muito boa.
Bom.

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos no teste de escala de intensidade para três atributos avaliados na amostra de suco de laranja: doçura, persistência do gosto doce e gosto residual amargo.

**Tabela 8- Médias<sup>1</sup> e Desvio-padrão dos atributos avaliados no suco de laranja de acordo**

	Sacarose		Aspartame		Ciclamato/sacarina		Sucralose	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Doçura	2,02 <sup>a</sup>	0,68	2,52 <sup>b</sup>	0,93	3,36 <sup>c</sup>	0,88	3,24 <sup>c</sup>	0,96
Persistência do gosto doce	2,00 <sup>a</sup>	0,61	2,44 <sup>b</sup>	0,91	2,84 <sup>c</sup>	0,82	3,14 <sup>c</sup>	0,86
Gosto residual amargo	1,62 <sup>a</sup>	1	1,76 <sup>a</sup>	1,06	1,62 <sup>a</sup>	1,08	1,62 <sup>a</sup>	1,07
Aceitação global	3,96 <sup>a</sup>	1,75	4,62 <sup>a</sup>	1,47	5,18 <sup>b</sup>	1,42	5,28 <sup>b</sup>	1,39

<sup>1</sup>Médias com letras iguais nas linhas não diferem entre si (p<0,05).

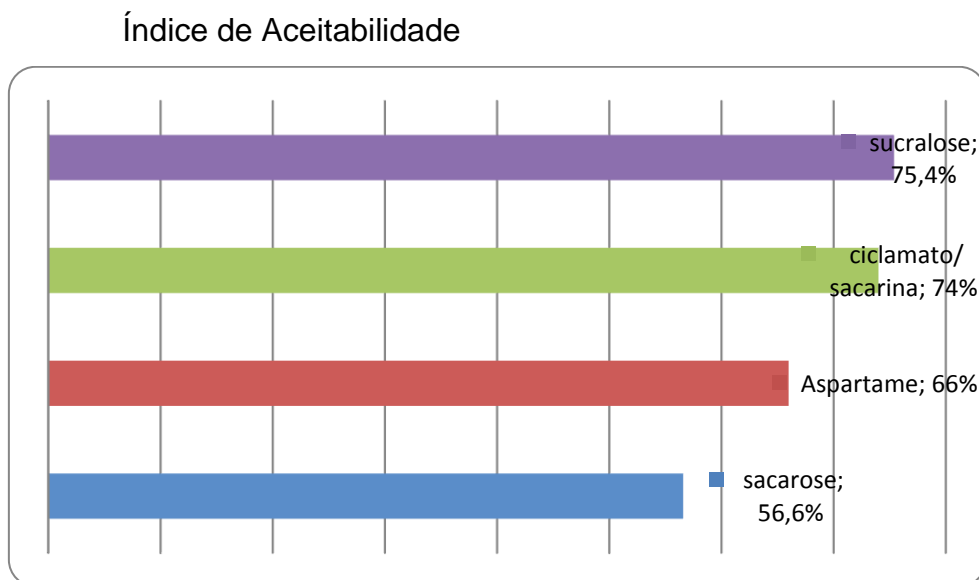
Escala: 1- muito fraco - não percebo nenhuma alteração; 5- muito forte – intenso.



Nos atributos de doçura avaliado nesta pesquisa o agente edulcorante ciclamato/sacarina e sucralose destacaram-se apresentando media de 3,24 e 3,36 sendo considerado de doçura regular ideal, não diferindo entre si.

Para persistência do gosto doce observam-se valores médios entre 3,14 para sucralose e 2,84 para o ciclamato/sacarina também são considerados valores regulares, não diferindo entre si. Já a sacarose e o aspartame tiveram os valores de médias menores diferiram entre si.

Segundo Cavallini (2005), que utilizaram métodos descritivos para estudar o sabor e o aroma de bebidas com sabor de laranja, limão e morango, adoçados com sacarose, aspartame, ciclamato e sacarina a 10% de equivalência de doçura, em geral, as bebidas adoçadas com sacarose e aspartame apresentaram perfis sensoriais semelhantes, sendo caracterizadas como “doce limpo”. As adoçadas com ciclamato e sacarina tiveram maior desvio da amostra padrão (sacarose 10%) e exibiram gosto amargo e “doce químico”. Observa-se que na presente pesquisa obtivemos dados divergentes, no entanto ressalta-se que utilizamos sacarose a 5% e não a 10%.



**Figura 6- Índice de aceitabilidade do suco de laranja adicionado de sucralose, ciclamato/sacarina, aspartame e sacarose.**

Os valores de aceitação global para os diferentes agentes edulcorantes juntamente com a sacarose apresentado na figura 6, variam entre um (desgostei muito – detestei) e sete (gostei muito – adorei), nos quais apresentaram valores médios altos de 75,4% e 74% para sucralose e ciclamato/sacarina respectivamente, estando dentro do padrão estabelecido por Dutscosky (2007). A menor nota se observa para a sacarose com 56,6% quando comparado aos demais adoçantes, devido à amostra ter ficado com aspecto límpido, sem doçura agradável.

#### 5.4 SUCO DE LIMÃO

Na análise realizada de suco de limão a reprovação foi maior em relação aos outros sucos devido à acidez da fruta em si e a facilidade do suco ficar amargo com o decorrer do tempo, os comentários feitos pelos provadores durante a realização da análise estão relatados na Tabela 9.

Podemos observar que a amostra 413 que continha sacarose foi elogiada justamente por não deixar gosto doce residual característico do adoçante, houve divergência nas opiniões a respeito da amostra 624 a qual foi adoçada com aspartame, que foi elogiada e rejeitada espontaneamente devido ao paladar de cada consumidor, do qual um prefere suco com sabor doce mais acentuado e o outro não.

Na amostra 247 foi adicionado sucralose que apresenta sabor de doçura suave semelhante ao da sacarose, o provador solicitou a adição de mais agente edulcorante, pois o mesmo foi confundido com sabor amargo característico do suco natural de limão após um tempo de preparo.

**Tabela 9- Comentários realizados durante a análise sensorial de suco de limão.**

---

**Comentários feitos pelos provadores de suco de limão**

Achei os 247 meio amargo, da para adoçar um pouquinho mais;  
 A amostra 624 é a melhor;  
 A amostra 413 é o melhor, pois não alterou o sabor da limonada;  
 A amostra 624 é horrível;  
 Eu prefiro sucos Mais doces;  
 As primeiras estavam um pouco amargas;

---

Na Tabela 10 verificamos os valores de média e desvio-padrão da impressão global e o índice de aceitabilidade (IA) expresso na figura 7, conforme os respectivos edulcorantes avaliados na preparação do suco de limão avaliado: doçura, persistência do gosto doce e gosto residual amargo.

**Tabela 10- Médias<sup>1</sup> e Desvio-padrão dos atributos avaliados no suco de limão de acordo com o tipo de adoçante**

	Sacarose		Aspartame		Ciclamato/sacarina		Sucralose	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Doçura	1,92 <sup>a</sup>	0,9	2,44 <sup>b</sup>	0,97	3,44 <sup>c</sup>	1,15	3,28 <sup>c</sup>	0,97
Persistência gosto doce	1,78 <sup>a</sup>	0,86	2,24 <sup>b</sup>	1,04	3,02 <sup>c</sup>	1,24	3,22 <sup>c</sup>	1,06
Gosto residual amargo	3,06 <sup>a</sup>	1,42	3,16 <sup>a</sup>	1,28	2,68 <sup>b</sup>	1,11	2,48 <sup>b</sup>	1,16
Aceitação global	3,42 <sup>a</sup>	2	3,74 <sup>a</sup>	1,76	3,94 <sup>b</sup>	1,63	4,66 <sup>c</sup>	1,71

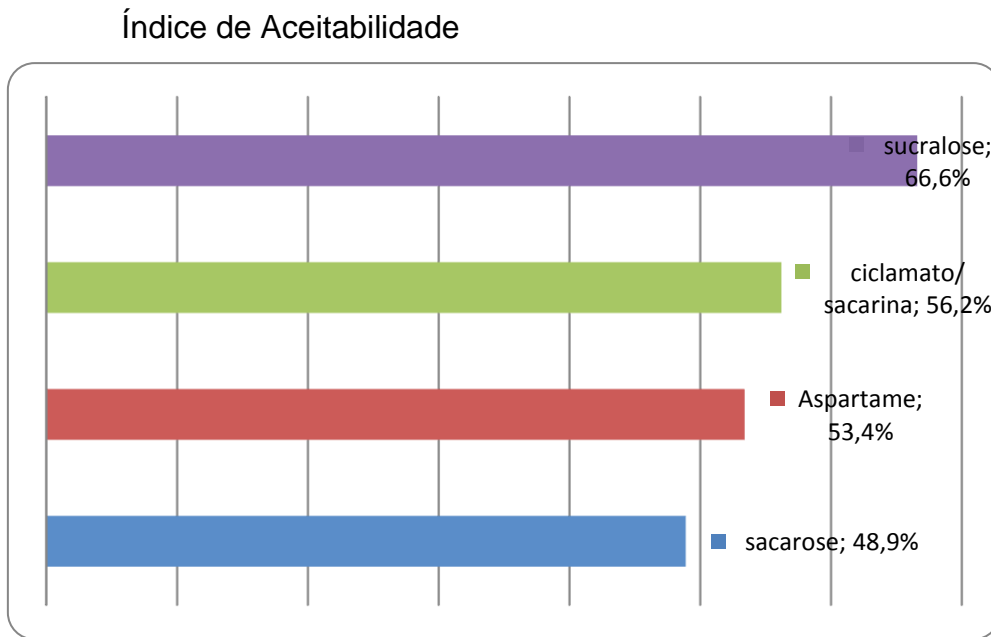
<sup>1</sup>Médias com letras iguais nas linhas não diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

Escala: 1- muito fraco - não percebo nenhuma alteração; 5- muito forte – intenso.

No atributo de doçura o agente edulcorante ciclamato/sacarina e sucralose destacaram-se apresentando média de 3,44 e 3,28 não havendo diferença significativa entre si e sendo considerado de doçura regular ideal, e vale lembrar que a sucralose apresenta poder de doçura de 400 a 800 vezes em relação à sacarose e duas vezes a da sacarina de acordo com Brugnera *et al*, 2012, justificando o resultado juntamente com persistência do gosto doce.

Podem ser observados valores médios entre 3,06 para sucralose e 3,16 para o aspartame também sendo considerados valores regulares, entretanto devido o gosto amargo apresentado pelo suco natural de limão, pode ser que houve influência nos resultados devido a este fator ou os provadores tenham confundido o gosto amargo característico do suco com o residual amargo que poderia conter nos edulcorantes.

De acordo com Pedrão *et al* 1999, foi obtido boa aceitação dos provadores quando a solução no suco de limão estava com 55 e 60g de sacarose/100g de suco em diluições de 1:5 e 1:6, enquanto 40 e 50g de sacarose não adoçavam a limonada suficientemente e a diluição de 1:4 era considerada muito ácida.



**Figura 7- Índice de aceitabilidade do suco de limão adicionado de sucralose, ciclamato/sacarina, aspartame e sacarose.**

Os valores de aceitação global para os diferentes agentes edulcorantes juntamente com a sacarose, variam entre um (desgostei muito – detestei) e sete (gostei muito – adorei), apresentaram valores médios altos de IA, 66,6% a 56,2% para sucralose e ciclamato/sacarina. A menor nota se observa para sacarose quando comparado aos demais adoçantes.

Portanto avaliando as três diferentes amostras de suco notou-se que quando se realiza a análise sensorial com suco natural obtêm-se diferentes resultados de quando água é utilizada como veículo. Segundo Paroschi, 2012 na avaliação das características sensoriais o aspartame foi o edulcorante que mais se assemelhou à sacarose em meio aquoso, porém o único edulcorante bem aceito foi a sucralose pura, adoçante dietético que não é encontrado no mercado brasileiro.

## 6 CONCLUSÃO

Para os três sucos avaliados, abacaxi pérola, laranja pera e limão taiti, a formulação ciclamato/sacarina foi caracterizada por uma elevada doçura, persistência do gosto doce e sabor amargo que comprometem a utilização destes edulcorantes como substitutos da sacarose.

Apesar de a sucralose exibir baixa intensidade do gosto amargo e doçura residual, atributos importantes na aceitação de edulcorantes em alimentos e bebidas, o aspartame apresentou perfil sensorial mais próximo ao da sacarose nas análises realizadas com o suco de abacaxi, laranja e limão.

De acordo com os resultados obtidos, ressalta-se a necessidade de novas análises utilizando diferentes formulações para realização dos sucos com edulcorantes, com intuito de deixá-las com menos persistência de gosto doce, agradando mais os consumidores por se assemelhar à sacarose.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. **Normas Técnicas Especiais para o processamento de açúcar**. Disponível em: < [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_acucar.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_acucar.htm) > Acesso em: 19 fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 8.918, de 14 de Julho de 1994. **Regulamenta a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8918.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8918.htm)> Acesso em: 27 fev 2013.
- BORTOLOZO, Eliana Queiroz; QUADROS, Maria Helena R. Aplicação de Inulina e Sucralose em Iogurte. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 1, n. 1, p. 37-47, 2007.
- BRUGNERA, Veridiana F. *et al.* Utilização dos adoçantes durante a gestão e lactação. **Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA Nº 02. Ano 3. junho/2012**. Disponível em: ><http://revistapindorama.ifba.edu.br/files/artigo%2018.pdf>< Acesso em: 24 jan. 2013.
- CABRAL, Lourdes M.C.; JUNIOR, Murilo F.; MATTA, Virginia M. Suco de abacaxi. In: FILHO, Waldemar G. V. **Tecnologia de bebidas**. 1ªed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. p.205-217.
- CANDIDO, Lys Mary B.; CAMPOS, Adriene M.C. **Alimentos para fins dietéticos** – São Paulo Livraria Varela, 1995.
- CARDELLO, Helena M. A. B; SILVA, Aparecida A. P; DAMÁSIO, Maria H. Análise Descritiva Quantitativa De Edulcorantes em Diferentes Concentrações. **Ciênc. Technol. Aliment.** Campinas, v. 20 n.3, p.15-18, set/dez. 2000.
- CARDOSO, Juliana M.P.; BATTOCHO, Juliana R.; CARDELLO, Helena M. A. B. Equivalência de Dulçor e Poder Edulcorante de Edulcorantes em Função da Temperatura de Consumo em Bebidas Preparadas com Chá-mate. **Ciênc. Technol. Aliment.** Campinas, v. 24 n.3, p. 448-452, jul/set. 2004.
- CAVALLINI, Daniela C.U; BOLINI, Helena M. A. Perfil Sensorial de Suco de Manga Adoçado com Diferentes Edulcorantes e com Sacarose. . **Alim. Nutr.**, Araraquara. v. 16 n.4, p. 327-336-452, out/dez. 2005.

CREDIDIO, E. Associação Brasileira de Nutrologia, 2007. **Alimentos funcionais**. Disponível em: <<http://www.abran.org.br>>. Acessado em: 20 jan. 2013.

DELIZA, Rosires *et al.* Perfil Sensorial de Suco de Abacaxi Obtido a Partir da Polpa Submetida à Alta Pressão Hidrostática (APH). **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Rio de Janeiro, Ago. 2005. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/sensorialdesucodeabacaxi\\_000fdx2cumy02wx5eo0a2ndxym12xwuv.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/sensorialdesucodeabacaxi_000fdx2cumy02wx5eo0a2ndxym12xwuv.pdf)>. Acesso em: 03 mar. 2013.

DUTCOSKY, Silvia D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: \_\_\_\_\_. **Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. Champagnat: Curitiba, 2007. p. 141 - 152.

DUTCOSKY, Silvia D.; **Teste triangular**. In \_\_\_\_\_. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2011. p. 82-83

GRANADA, Grazielle G.; ZAMBIAZI, Rui Carlos; MENDONÇA, Carla R. B. Abacaxi: Produção, Mercado e Subprodutos. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, jul.-dez. 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Análise sensorial**. In: \_\_\_\_\_. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 278 – 320.

MARCELLINI, Paulo Sergio; DELIZA, Rosires; BOLINI, Helena Maria A. Caracterização Sensorial de Suco de Abacaxi Concentrado, Reconstituído e Adoçado com Diferentes Edulcorantes e Sacarose. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.17, n.2, p.143-150, abr./jun. 2006.

MATSUURA, Fernando. C. A. U.; ROLIM, Renata R.; Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “Blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, abr., 2002.

NEVES, M.F. et al. Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: A agenda 2015. **Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais**, 89 p., 2006.

PAROSCHI, Thanise P. **Análise Sensorial de Adoçantes Dietéticos**. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, p.19-25, 2012.

PEDRÃO, Mayka R. *et al.* **Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahiti natural e adoçado, congelado.**

Disponível em: <

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos\\_de\\_comunicacao/CTA/VOL19N2/CTA19N2\\_22.PDF](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/CTA/VOL19N2/CTA19N2_22.PDF) > Acesso em: 16 mar. 2013.

PINHEIRO, Anália Maria, *et al.* Avaliação Química, Físico-Química e Microbiológica de Sucos de Frutas Integrais: Abacaxi, Caju e maracujá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, p. 98-103, jan.-mar. 2006.

SILVA, Patricia T. *et al.* Sucos de Laranja Industrializados e Preparado Sólidos para Refresco: Estabilidade Química e Físico-química. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 25, n.3, p. 597-602, jul/set. 2005.

SUGAI, Aurea Y. *et al.* Análise Físico-Química e microbiológica do Suco de Laranja Minimamente Processado Armazenado em Lata de Alumínio. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 22, n.3, p. 233-238, set/dez. 2002.

TRUCOM, Conceição. **O poder de cura do Limão. São Paulo: Alaúde, 2004.**

VIGGIANO, Celeste Elvira. O produto dietético no Brasil e sua importância para indivíduos diabéticos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, São Caetano do Sul, v. 1, n. 1, p. 36-41, jan. / jun. 2003.



## APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, declaro por livre e espontânea vontade, participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada “**Análise sensorial de suco natural adoçado com açúcar e diferentes tipos de adoçantes dietéticos**”, sendo este o projeto de trabalho de conclusão de curso das alunas Franciany O. Silveira; Wanessa M. Oliveira, acadêmica do curso de Tecnologia em alimentos de UTFPR, Londrina-PR.

O objetivo da pesquisa é analisar sensorialmente suco natural adoçado com açúcar e diferentes adoçantes dietéticos. Os riscos presentes para a execução da coleta de dados são considerados mínimos, pois se você tiver alergia ou intolerância ao produto, não participará desta pesquisa.

Estou ciente que não receberei remuneração em troca da minha participação e que os resultados obtidos durante este estudo, serão mantidos em sigilo, mas concordo em divulgá-los em publicações científicas. Poderei recusar ou desistir a preencher o questionário a qualquer momento, não tenho nenhum prejuízo em relação ao pesquisador ou com a instituição.

Fui informado (a) pelas acadêmicas responsáveis acima citadas dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, confiabilidade, concordando ainda em participar da pesquisa.

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

### NOME E ASSINATURA DO PARTICIPANTE

---

(Nome por extenso)

---

(Assinatura)

## APÊNDICE B : FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL UTILIZADA

### ANÁLISE SENSORIAL DE SUCO NATURAL COM DIFERENTES TIPOS DE ADOÇANTES

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

1) Você consome suco natural de frutas com frequência? ( ) Sim ( ) Não

2) Você costuma fazer uso de adoçantes no preparo de bebidas? ( ) Não

Se sim, por favor, resposta: ( ) Diário ( ) Semanal ( ) Mensal ( ) outros

Por favor, **PROVE PELO MENOS METADE** de cada uma das amostras codificadas, da esquerda para a direita, e com base na escala abaixo, dê uma nota para a intensidade das características de cada amostra. **BEBA ÁGUA ENTRE UMA AMOSTRA E OUTRA.**

#### ESCALA DE INTENSIDADE

5- muito forte - INTENSO

4- forte

3- regular - IDEAL

2- fraco

1- muito fraco - NÃO PERCEBO NENHUMA ALTERAÇÃO.

Características (nota de 1 a 5) -Marque o numero das amostras-				
Doçura				
Persistência do gosto doce				
Gosto residual amargo				

#### ACEITAÇÃO

7- Gostei muito – **ADOREI**

6- Gostei moderadamente

5- Gostei regularmente

4- Nem gostei / Nem desgostei

3- Desgostei regularmente

2- Desgostei moderadamente

1- Desgostei muito - **DESTESTEI**

Aceitação (nota de 1 a 7) -Marque o números da mostras-				
Impressão global				

Comentários:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 1: APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

### PROJETO DE PESQUISA

**Título:** ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS DIET E LIGHT

**Área Temática:**

**Pesquisador:** ANA FLAVIA DE OLIVEIRA

**Versão:** 2

**Instituição:**  
02439212.2.0000.0108

**CAAE:**

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**Número do Parecer:** 42662

**Data da** 22/06/2012

#### **Apresentação do Projeto:**

Novamente reforçamos que atualmente a questão estética-saúde vem, progressivamente, ampliando as discussões e hábitos de consumo em nossa população. Produtos com menor teor de determinadas substâncias vem sendo utilizadas com maior frequência pelos consumidores numa busca por estética ou por saúde, mas sempre em função de uma melhor qualidade de vida. O projeto visa avaliar as características sensoriais de diferentes produtos industrializados que sejam doces, mas não contenham açúcar, denominados "diets" e "lights" com 50 sujeitos de pesquisa.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar as características sensoriais de diferentes produtos industrializados que sejam doces, mas não contenham açúcar, denominados diets e lights.

Levantar os produtos disponíveis no mercado; Realizar teste sensorial de aceitação dos produtos;

Verificar se o consumidor percebe a diferença entre um produto sem açúcar de sua versão tradicional com açúcar;

Analisar as informações nutricionais informadas nos rótulos dos produtos;

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Somente participarão da análise sensorial aqueles indivíduos que desejarem voluntariamente participar da pesquisa, assinando o termo de consentimento livre esclarecido, que não tenham alergia/intolerância ao produto.

Desta forma, os riscos serão mínimos para a execução deste projeto.

O benefício a ser esperado com o presente projeto é conhecer as características sensoriais de diferentes edulcorantes e produtos sem açúcar disponíveis para o consumo, conhecer a aceitação dos consumidores frente a esses produtos.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa revela-se de grande relevância, por buscar subsídios para a melhoria de produtos

que sabidamente trazem maior qualidade de vida aos consumidores.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisa é, sem dúvida, importante para a melhoria de produtos ligados ao bem-estar e qualidade de vida da população. Não há nenhuma restrição ética quanto ao projeto considerando-o, portanto, aprovado por esse comitê.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 25 de Junho de 2012.

---

Assinado por:

Hélio Hiroshi Suguimoto