

# **Avaliação da aceitabilidade do adoçante natural Stévia em comparação com sacarose e adoçante sintético em suco de limão**

**Leticia Boeno <sup>(1)</sup>; Maria Julia Carvalho Cruz <sup>(2)</sup>; Leilane Costa de Conto <sup>(3)</sup>; Ana Paula de Lima Veeck<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Discente; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; E-mail: leticiaboeno34@gmail.com.

<sup>(2)</sup> Discente; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; E-mail: majuuuh.carvalho13@gmail.com.

<sup>(3)</sup> Docente; Instituto Federal de Santa Catarina; Urupema, Santa Catarina.

**RESUMO:** Os adoçantes naturais estão cada vez mais presentes no cotidiano dos usuários que vão atrás desse tipo de produto em busca de seus benefícios para a saúde e para a estética corporal. Progressivamente, as empresas de adoçantes naturais procuram inovar, aperfeiçoando atributos importantes, tais como o sabor, uma característica de grande relevância para um produto. Estes atributos de um produto podem ser testadas através de métodos sensoriais que servem para avaliar a aceitabilidade dos mesmos pelos consumidores. Neste trabalho avaliou-se três tipos de edulcorantes, a stévia com uma concentração de 0,18%, o ciclamato/sacarina com 0,08% e a sacarose com 3%, aplicando o teste discriminativo de ordenação para preferência em sucos de limão. Quinze provadores não treinados foram selecionados através de um questionário objetivo e após completa a seleção, realizou-se a análise sensorial, no qual foi avaliado a aceitação de sabor dos três edulcorantes. Os sucos foram analisados, através de titulação, afim de determinar sua acidez e os resultados do teste foram examinados usando métodos estatísticos. Concluiu-se que as três amostras de edulcorantes apresentaram resultados de aceitação de sabor iguais estatisticamente a 5% de significância.

**Palavras chave:** consumidores; sabor; edulcorantes.

## **INTRODUÇÃO**

A busca por alimentos de baixa caloria e adoçantes não calóricos em substituição da sacarose vem norteando inúmeras pesquisas devido ao aumento no consumo de produtos contendo edulcorantes. Este aumento se deve à constante preocupação com os efeitos da ingestão excessiva de sacarose, relacionada principalmente a problemas como diabetes e obesidade (CARDELLO,

1996). Atualmente, os consumidores estão usufruindo de ampla variedade de produtos edulcorantes: os açúcares industrializados, os açúcares naturais e os açúcares sintéticos.

Vários adoçantes são permitidos para o uso em alimentos e bebidas dietéticas, entre eles a Stevia, a sacarina e o ciclamato. Contudo cada um apresenta características específicas de intensidade e persistência do gosto doce, além de presença ou não de gosto residual. Fato este que define a preferência dos consumidores.

A Stévia é um adoçante natural obtido do extrato das folhas de *Stevia rebaudiana* (Bertoni), que apresenta como seu componente o rebaudiosídeo, composto este que fornece um sabor adoçante de 250 a 400 vezes maior que o açúcar comum, porém apresenta um sabor residual amargo leve (GOTO; CLEMENTE, 1998). Além disso, por não ser metabolizada pelo organismo a Stevia é isenta de calorias (CARDELLO, 1996).

A sacarina é uma substância sintética que dispõe de grande poder edulcorante, cerca de 300 vezes mais doce que a sacarose, baixo custo e não é metabolizada pelo organismo, portanto não é calórica. Pode ser utilizada associada a outro adoçante, como o ciclamato para reduzir seu sabor amargo residual quando em solução aquosa. (WELLS, 1989; CROSBY, 1976; HIGGIBOTAM, 1983). O ciclamato é aproximadamente 30 vezes mais doce que a sacarose, não é metabolizado e, associado a sacarina, reduz o gosto amargo residual desta. Estes dois adoçantes são bastante empregados associados em variadas proporções em função do sinergismo proporcionado (WELLS, 1989; HIGGIBOTAM, 1983).

A análise sensorial possui um importante papel para as indústrias e para o consumidor, pois a partir dela é possível desempenhar o controle de qualidade nas indústrias alimentícias, levando aos consumidores um produto de maior qualidade e deixando estes mais confiantes na hora de fazer a escolha de que produto ou que marca comprar. A NBR 12806 configura análise sensorial como uma disciplina científica utilizada para evocar, mensurar, analisar e interpretar reações das propriedades dos alimentos e materiais como são identificadas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993a). O teste de ordenação é um teste no qual uma série de três ou mais amostras é apresentada conjuntamente para ordenação conforme a intensidade de uma característica ou preferência (ABNT, 1994).

O fato de comparar as amostras nesta análise é uma forma de, não apenas identificar o produto de maior preferência, mas também, propalar a Stévia. Com base no exposto, o presente trabalho teve como objetivo comparar a aceitação sensorial de suco de limão adoçado com Stevia, sacarose e sacarina/ciclamato, por meio um teste de ordenação, após pré-seleção de provadores.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Pré seleção**

Efetou-se a elaboração de um questionário contendo quatro perguntas objetivas (anexo 1), com o intuito de selecionar as pessoas que possuíam familiaridade com os edulcorantes empregues

no teste sensorial. Esse questionário foi distribuído para discentes da turma de Análises Químicas IV e docentes do Instituto Federal de Santa Catarina, totalizando 21 pessoas.

### **Pré análise**

Ocorreram testes a fim de determinar a concentração dos edulcorantes Stévia e ciclamato/sacarina em relação com a sacarose, visando que os três produtos finais não obtivessem dessemelhanças excessivas entre si. Como base para essa determinação, usou-se os valores citados por Cardello (1996), partindo das medidas de concentração de 3% de sacarose, porém após resultados iniciais, quanto à stévia e ao ciclamato/sacarina optou-se pela indicativa do fabricante por diferenças em relação às marcas usadas. Para a stévia usou-se uma concentração de 0,18% e para o ciclamato/sacarina uma concentração de 0,08% em água.

### **Análise sensorial**

Para os testes sensoriais foram usados três limões frescos, obtendo-se um suco diluído a 30% v/v. Estes foram higienizados utilizando água e sabão e posteriormente banhados em uma solução de NaClO (hipoclorito de sódio), com 200 mg/L de cloro ativo. O suco foi preparado com o auxílio de um extrator de suco industrial da marca Skymssen Inox EXB-N 220V, logo em seguida o líquido foi transferido para três beakers de 500mL, onde cada um foi previamente codificado com uma sequência aleatória de três números. Em cada um desses três recipientes contendo o suco foi adicionado um desses edulcorantes, antecipadamente pesados em balança analítica digital: ciclamato/sacarina de sódio líquida da marca ADOCYL (Goiânia, GO), stévia da marca Linea adoçante dietético em pó (Anápolis, GO) e sacarose em pó marca União.

O local utilizado para a realização do teste sensorial foi o laboratório de alimentos do IFSC - Campus Lages, o que dispõe de dois ambientes internos: onde, em um ocorreu os preparativos para a análise e no outro, foram dispostas as cabines individuais de papelão, juntamente da ficha com a escala de aceitação (anexo 2). As amostras foram fornecidas aleatoriamente e de forma balanceada para provadores pré-selecionados.

Conforme os provadores chegavam, conduziu-se cada um para uma cabine e, posteriormente à explicação de como se efetuaria a análise, foram entregues três copos plásticos codificados com o suco de limão a cada pessoa, onde cada um continha um tipo dos edulcorantes. Orientou-se que, preferencialmente, dessem uma nota diferente para cada amostra. Os copos com os sucos apresentaram apenas uma codificação na parte externa, onde: o código "134" significava que o suco foi preparado com sacarose, o código "368" com stévia e o código "579" com ciclamato/sacarina. Consumir a bolacha água e sal e a água entre cada amostra ficou a critério de cada provador.

A análise estatística dos resultados seguiu metodologia descrita por teste de Friedman, utilizando a tabela de Newell e MacFarlane (DUTCOSKY, 1996).

## Testes químicos

Para a análise de acidez, foram usadas duas provetas de 50 mL, 12 erlenmeyers de 125 mL, onde depositou-se as amostras, uma bureta de 25 mL para titulação, quatro pipetas volumétricas de 10 mL, sendo uma para cada amostra e como indicador para o procedimento foi usada a fenolftaleína 1%. O titulante utilizado foi o NaOH a 1 mol/L, que fora previamente diluído, até que atingisse a concentração de 0,1 mol/L, com o auxílio de dois balões volumétricos de 100 mL, um pisete contendo água deionizada e duas pipetas volumétricas de 5 mL (IAL, 1985).

Os sólidos solúveis totais das quatro amostras do suco de limão (os três sucos testados sensorialmente e um suco padrão que não foi adoçado) foram determinados utilizando apenas um refratômetro. O aparelho foi previamente calibrado e em seguida, uma gota da amostra padrão foi disposta no local indicado do aparelho para que fosse possível a medição, realizou-se o mesmo processo para as três outras amostras (IAL, 1985).

Mediu-se o pH das amostras utilizando um pHmetro, o qual foi primeiramente calibrado usando soluções tampão com os valores de pH 4 e 7. Em seguida, o pH das quatro amostras mantidas em béqueres de 50mL, uma por vez, foi medido no equipamento segundo metodologia descrita por IAL (1985).

Também conhecida como acidez total, a acidez titulável é determinada através de titulação. Foram pipetados 10 mL de cada uma das amostras e transferidos cada um para um erlenmeyer de 125mL e, com auxílio de uma proveta de 50mL, foram medidos 50mL de água deionizada para adicionar aos erlenmeyers, posteriormente adicionou-se quatro gotas de indicador fenolftaleína em todos os recipientes. Efetuou-se a titulação com solução de NaOH 0,1 mol/L que fora padronizado, foi titulado, até o ponto de viragem da amostra, quando atinge um coloração cor de rosa. As amostras foram tituladas em triplicatas e aplicado cálculo, segundo equação 1., para determinação de acidez em ácido cítrico (IAL, 1985).

**Equação 1** - Acidez em solução molar por cento v/v =  $V \times F \times 100 / P \times c$

Onde:

V = no de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M

P = no de g da amostra usado na titulação

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

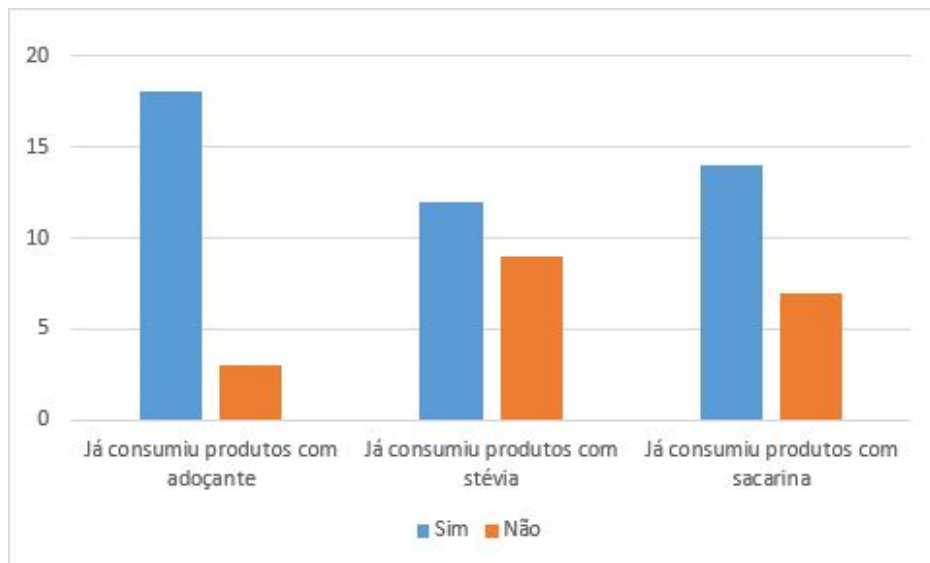
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Pré seleção

O questionário para a seleção dos provadores foi entregue para um total de 21 pessoas, dentre professores e alunos do IFSC, onde as três primeiras questões respondidas estão

representadas em forma de gráfico (Figura 1). Como critério para seleção, contabilizou-se as respostas positivas das três primeiras perguntas do questionário com o limitante de problema de saúde, aqueles que somaram dois positivos, foram selecionados para o teste sensorial.

Foram selecionados 15 provadores, dos quais um não compareceu no momento da realização da análise sensorial devido à problemas de saúde.



**Figura 1.** Gráfico com resultados do questionário de seleção dos provadores.

A quarta e última questão, refere-se à possíveis problemas de saúde que o indivíduo poderia ter e que, talvez, pudesse atrapalhar de alguma forma seu desempenho como provador. Os resultados foram: uma pessoa possui diabetes e uma outra desconhece, três apresentam colesterol alto e uma outra desconhece, uma possui problemas de coração, uma desconhece se possui hipertensão, duas tem gastrite e cinco possuem rinite crônica e uma outra desconhece.

### **Análise sensorial**

Com um número de 14 provadores e três amostras avaliadas, o valor crítico para comparação com os módulos das diferenças entre as somas das ordens do teste de ordenação é 13 (ABNT – NBR 13170, 1994). As diferenças contabilizadas foram de 11, 7 e 4, logo, todas as amostras são iguais, a 5% de significância. A Tabela 1. apresenta os resultados obtidos.

**Tabela 1.** Resultado das fichas de aceitação pelo teste de ordenação de suco de limão com sacarose, Stévia e ciclamato/sacarina.

Degustadores	Sacarose	Stévia	Ciclamato/Sacarina
1	1	3	2
2	1	2	3
3	1	2	3
4	2	3	2
5	2	1	1
6	1	2	1
7	1	3	2
8	2	1	3
9	1	2	1
10	3	2	1
11	1	3	2
12	2	3	1
13	1	2	2
14	2	3	1
$\Sigma$	21	32	25

Em relação ao percentual de notas “1” (gostei muitíssimo) que cada um dos edulcorantes recebeu, a sacarose obteve um total de 57,14%, a Stévia 14,28% e o ciclamato/sacarina 35,71%.

Resultados semelhantes foram encontrados por Umbelino (2005), que estudou as caracterizações sensoriais de suco e de polpa de manga adoçado com diferentes edulcorantes, concluiu em teste de aceitação que a sacarose apresentou maiores valores de aceitação em relação ao sabor, o ciclamato/sacarina apresentou valores intermediários no mesmo atributo e a Stévia (extrato da folha) apresentou os menores valores de aceitação para sabor.

### Testes químicos

Os resultados dos testes químicos seguem na tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados dos testes químicos.

Análise	Amostras			
	Sacarose	Ciclamato/Sacarina	Stévia	Suco sem adição de edulcorante (amostra padrão)
Acidez (g%)	0,89	0,90	0,89	1,01
pH	2,55	2,55	2,55	2,63
SST (%)	5	2	2	2

Analisando os sólidos solúveis totais, a amostra padrão apresentou um valor de 2%. A de sacarose 5%, devido a grande quantidade do açúcar dissolvido no suco. A de stévia apresentou 2%, assim como a ciclamato/sacarina, pois o valor de edulcorante presente nessas amostras eram inferiores. Em Umbelino (2005), os valores de sólidos solúveis totais comportaram-se da mesma

maneira, onde, a sacarose apresentou o maior resultado e o ciclamato/sacarina e a stévia apresentaram resultados iguais. Os sólidos solúveis totais são usados para a identificação de maturidade para alguns frutos, e indicam a quantidade de substâncias dissolvidas no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares (CHAVEZ et al., 2004).

Os valores de pH são de grande importância, pois estão diretamente ligados a cor do produto e logo na sua aceitação pelo consumidor. (ASSIS; TUERLINCKX; MENDONÇA, 2015).

Segundo Vicenzi (2006), o pH das frutas gira em torno de 3,5, valor este que expressa a presença dos ácidos no suco e corresponde melhor à sensação de sabor que o teor total de ácidos. A amostra padrão continha o valor de pH 2,63, as outras três amostras apresentaram uma queda nesse valor, com o pH em 2,55.

Na metodologia de acidez por Titulometria, calculou-se os volumes médios consumidos nas titulações das amostras. A padrão, com o suco puro, obteve a quantia de 9,2 mL de NaOH gasto, na amostra de suco adoçado com sacarose o volume médio de titulante consumido foi 8,1 mL NaOH, a do suco adoçado com stévia atingiu um volume médio consumido na titulometria de 8,1 mL NaOH e a amostra de suco adoçado com ciclamato/sacarina obteve volume 8,2 mL de titulante NaOH gasto. Calculou-se a acidez das amostras através da fórmula citada na metodologia. A amostra padrão obteve a maior acidez determinada: 1,01, a amostra de suco de limão adoçado com sacarose e o adoçado com stevia obtiveram os mesmos valores: 0,89 e a amostra de suco de limão adoçado com ciclamato/sacarina atingiu o resultado de 0,90 de acidez (ZENEBO; TIGLEA, 2008).

## **CONCLUSÕES**

A partir do questionário com perguntas objetivas proposto, selecionaram-se provadores aptos para participar de uma análise sensorial com três edulcorantes. E após as análises dos resultados, concluiu-se que as três amostras de edulcorantes apresentaram resultados de aceitação de sabor iguais estatisticamente a 5% de significância.

## **AGRADECIMENTOS**

À professora Leilane Costa de Conto por orientar e à professora Ana Paula de Lima Veeck por co-orientar. Aos professores e alunos que colaboraram para com a realização deste trabalho de conclusão de curso.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12806: análise sensorial dos alimentos e bebidas - terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13170: Teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro, 1994.

A EVOLUÇÃO do Açúcar. Revista Aditivos e Ingredientes, n. 82, p.34, set. 2011.

ASSIS; TUERLINCKX; MENDONÇA. **Avaliação de propriedades físico-químicas de néctares de uva comercializados na cidade de Pelotas: 5º Simpósio de Segurança Alimentar: Alimentação e Saúde.** 26 a 29 de maio de 2015.. 2015. 6 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Ifce-Campus Limoeiro do Norte, Pelotas-rs, 2016. Disponível em: <[www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/354.pdf](http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/354.pdf)>. Acesso em: 13 maio 2017.

CARDELLO, H. M. A. B.. **Caracterização sensorial de aspartame, ciclamato sacarina 2:1 e extrato de folhas de estévia (Stévia rebaudiana Bertoni): Equivalências em doçura, análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade.** 1996. 237 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/CardelloHelenaMariaAndreBolini\\_D \(6\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/CardelloHelenaMariaAndreBolini_D%20(6).pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

CHAVES, Maria da Conceição Veloso et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. Revista de Biologia e Ciência da terra, v.4, n.2, 2º Semestre 2004,

GOTO, A.; CLEMENTE, E. Influência do rebaudiosídeo A na solubilidade e no sabor do esteviosídeo **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas: Campinas, 1998. 18 v

MANHANI, T. M. et al. **Sacarose, Suas Propriedades e os Novos Edulcorantes.** Brazil Iam: Rebram, Araraquara, v. 17, n. 1, p.34-39, 2014.

OETTERER, M. SARMENTO. S. B. S. Propriedades dos açúcares. In: OETTERER, M.; BISMARA, M. A.; D'ARCE, R.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Barueri: Ed. Manole, 2006. Cap. 4, p. 145.

UMBELINO, Daniela Cardoso. **Caracterização sensorial por análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade de suco e de polpo de manga (Mangífera indica L.) adoçados com diferentes edulcorantes.** 2005. 190 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/254238/1/Umbelino, Daniela Cardoso\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/254238/1/Umbelino,%20Daniela%20Cardoso_D.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2017.

Vicenzi, R. 2006 Tecnologia de frutas e hortaliças Química Industrial de Alimentos-UNIJUI, 2006. 73p. (Apostila).

ZENEBON, Odair; TIGLEA, C e Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz,, 2008. 1050 p. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/resources/ediorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/ediorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2017.



**Anexo 1.**

**QUESTIONÁRIO PARA RECRUTAMENTO DE DEGUSTADORES**

Ser um degustador não exigirá de você nenhuma habilidade excepcional, não tomará muito do seu tempo e não envolverá nenhuma tarefa difícil. Após este questionário ser respondido, será realizada a correção, caso seja atingido a pontuação mínima necessária, você será convidado a participar de um teste de seleção.

Se você deseja participar da equipe de degustadores, por favor, preencha este formulário assinando-o no final.

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

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade: \_\_\_\_\_

1. Você já consumiu produtos com adoçante?

( ) Sim ( ) Não

2. Você já consumiu produtos com stévia?

( ) Sim ( ) Não

3. Você já consumiu produtos com sacarina?

( ) Sim ( ) Não

4. Você tem algum dos problemas listados abaixo?

	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Desconheço</b>
Diabetes			
Colesterol alto			
Problemas de Coração			
Hipertensão			
Gastrite			

Úlcera gástrica			
Rinite crônica			

---

**Assinatura**

**Anexo 2.**

**TESTE DE ACEITAÇÃO DE SABORES**

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

Data: \_\_/\_\_/\_\_

Você está recebendo três amostras codificadas. Ordene estas 3 amostras, indicando qual você mais gosta de acordo com a escala abaixo:

- 1 - gostei muito;
- 2 - nem gostei/ nem desgostei;
- 3 - gostei menos.

N° DA AMOSTRA	NOTA