

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

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

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

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

⁽³⁾ 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.

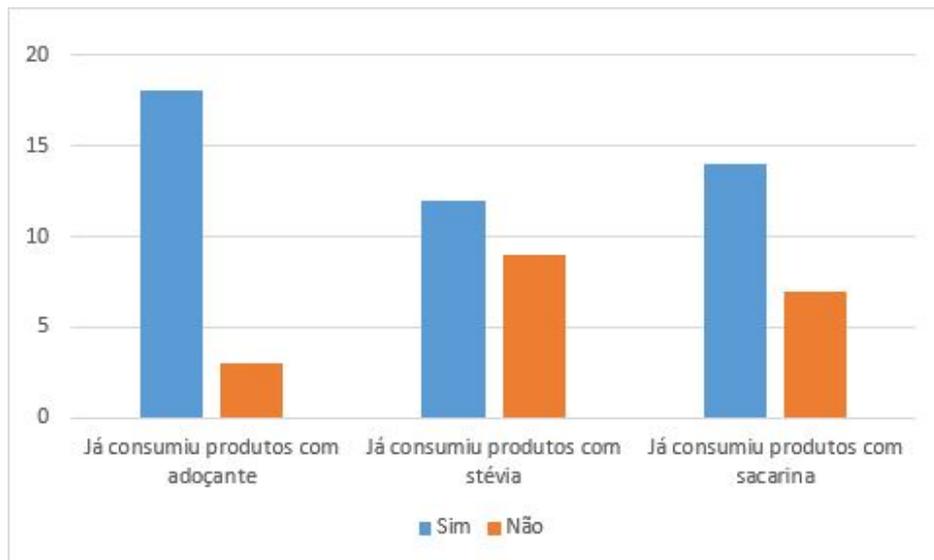


Figura 1. Gráfico com resultados do questionário de seleção dos provadores.

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
Σ	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>. 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/editorinplace/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?

	Sim	Não	Desconheço
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