

ANÁLISE QUÍMICA DE DIFERENTES MARCAS DE NÉCTARES E SUCO DE LARANJA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CERQUEIRA CÉSAR - SÃO PAULO

CHEMICAL ANALYSIS OF DIFFERENT BRANDS OF NECTARS AND JUICE ORANGE SOLD IN THE CITY OF CERQUEIRA CÉSAR - SÃO PAULO

Alessandro Aparecido Venâncio^{1*} e Otávio Augusto Martins^{1,2}

¹Departamento de Exatas, Faculdades Integradas Regionais de Avaré, Fundação Regional Educacional de Avaré, Avaré, São Paulo, Brasil; ²Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil; *E-mail: lê_v7@hotmail.com.

Resumo – O trabalho investiga a qualidade de néctar e suco de laranja comercializados no município de Cerqueira César SP. As análises físico-químicas foram análises sensoriais, pH, acidez, brix e ácido cítrico. O principal resultado demonstrou que a acidez do suco é extremamente significativo ($p < 0,0001$) comparado com os néctares de laranja. Concluímos que os néctares e o suco de laranja estão de acordo com as normas da legislação brasileira para o consumo humano no município de Cerqueira César/SP..

Palavras-chave – Suco, Laranja, Néctar.

Abstract – The paper investigates the quality of nectar and orange juice sold in the city of Cerqueira César/SP. The physico-chemical analyzes were sensory analysis, pH, acidity, brix and citric acid. The main result demonstrated that the juice acidity is extremely significant ($p < 0.0001$) compared with the orange nectar. We conclude that the nectar and orange juice are in accordance with the standards of the brazilian legislation for human consumption in the city of Cerqueira César/SP.

Key-Words – Juice, Orange, Nectar.

I. INTRODUÇÃO

A laranja é um fruto cítrico, do tipo baga, denominado hesperídio, resultante de ovário sincárpico e pluriovulado. São compostos por epicarpo, mesocarpo, endocarpo, columela e sementes. No epicarpo ou flavedo, estão presentes os carotenóides que são responsáveis pela coloração alaranjada do fruto maduro, além dos óleos essenciais que proporcionam aroma e sabor característicos da laranja. O mesocarpo ou albedo é caracterizado por uma camada branca e esponjosa contendo flavanonas que são responsáveis pelo sabor amargo, pectina que possui propriedade espessante no suco, e fibras à base de celulose. Imediatamente abaixo do mesocarpo, são encontrados os gomos do fruto, contendo as vesículas de suco, separados por um material membranoso, que constitui o endocarpo. A columela é a porção central branca da laranja onde se encontram as sementes. As sementes possuem limo nina que, durante o processo de extração, é levado para o suco contribuindo para o amargor do produto final. As membranas que recobrem os gomos e parte da columela e do albedo fornecem as polpas adicionais que podem

ser extraídas juntamente com o suco. À medida que o fruto amadurece aumentam a participação do flavedo e das 25 vesículas de suco no fruto, enquanto que o albedo e a membrana diminuem [1].

Os frutos cítricos são constituídos principalmente por água, mas também contém carboidratos, ácidos orgânicos, aminoácidos, ácido ascórbico, minerais, flavonoides, carotenoides, compostos voláteis, lipídios e proteínas. *Citrus sinensis* é a espécie mais importante comercialmente, sendo que dois terços da produção mundial são constituídos desta espécie de laranja. A laranja doce é bastante consumida como fruto fresco, mas nos Estados Unidos e no Brasil, ela é principalmente usada pelas indústrias processadoras de suco de laranja. A variedade Pera Rio é considerada a mais importante para a indústria de sucos, porque seu fruto possui alta resistência durante o transporte e processamento, e ainda, oferece elevado rendimento de suco. O fruto maduro apresenta rendimento de 52% de suco, com teor de sólidos solúveis de ácido cítrico/100 ml e ratio 12,5 [1].

Definição de suco, néctar e refresco

Embora não seja de amplo conhecimento do consumidor mundial, a diferença entre suco, néctar e refresco está relacionada ao teor do suco de fruta presente na bebida envasada. No mundo todo, sucos devem conter 100% de fruta in natura, portanto, trata-se de um produto puro, sem conservantes ou adoçantes e sem corantes artificiais, com a possibilidade ou não de conter a polpa da própria fruta. Nesta categoria, pode-se verificar um desdobramento entre “Sucos Reconstituídos” que em síntese são concentrados de três a seis vezes nas fábricas de suco concentrado, onde são produzidos, e posteriormente diluídos em água potável em algum envasador voltando à condição original do suco (em termos de concentração de sólidos solúveis em água) no momento do envase para ser distribuído ao consumidor. Outro desdobramento da categoria sucos é a de “Sucos Não Concentrados”, comumente chamados de NFC, do termo em inglês, que apenas passam por um leve processo de pasteurização [2].

Na categoria de néctar, a bebida envasada possui um menor conteúdo de suco

puro que varia de 99% a 25% dependendo da legislação vigente em cada região do mundo. Ao contrário do suco (suco 100%), o néctar pode conter adoçantes, corantes e conservantes, aditivos que geralmente são mais baratos do que os sólidos solúveis das frutas, razão pela qual tornam esta categoria mais acessível a uma faixa de consumo de renda per capita intermediária [2].

Já na categoria de refresco, o conteúdo de suco na bebida envasada é abaixo de 25% e em muitos países não passa de 3% a 5% como, por exemplo, na China. Nessas bebidas encontra-se uma quantidade maior de aditivos, tornando-as um produto de menor valor agregado, representando a porta de entrada para o consumo de bebidas de frutas industrializadas da população de menor renda [2].

De acordo com a Instrução normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) publicada no Diário Oficial da União, no dia 28 de agosto de 2012, eleva dos atuais 30% para 50%, no mínimo, o conteúdo de suco de laranja nas bebidas vendidas como néctar da fruta. A medida dá prazo de 180 dias para que as indústrias se adaptem à determinação [5].

Atualmente, o refrigerante sabor laranja tem no mínimo 10% de suco, o refrigerante e o néctar 30%. Agora, o néctar, que é a bebida não fermentada, com adição de açúcares, vai ter 50% de suco [5].

Fatores químicos

Os fatores químicos que influem na qualidade do suco de laranja normalmente são de natureza oxidativa. A oxidação ocorre com a vitamina C (ácido ascórbico) e com os compostos responsáveis pelo aroma e sabor do suco, alterando sensivelmente as características sensoriais e nutricionais do produto. Essas reações oxidativas dependem das condições de processo utilizadas (tratamento térmico), da presença do oxigênio, da embalagem utilizada, da relação tempo/temperatura de estocagem, além da influência da luz [3].

Fatores microbiológicos

A deterioração de natureza microbiológica do suco de laranja limita-se aos micro-organismos tolerantes ao meio ácido, com predomínio de bactérias lácticas, leveduras e

fungos. As bactérias produtoras do ácido láctico, como os *Lactobacillus* e *Leuconostoc*, apresentam resistência térmica muito baixa, sendo geralmente destruídas quando submetidas ao tratamento térmico, são microaerófilas e toleram pH baixos. O produto da degradação pelas bactérias é o diacetil, que induz odor forte e sabor desagradável ao suco, o CO₂ e ácido láctico. A degradação por leveduras é a causa mais comum da deterioração dos sucos de frutas, devido à sua elevada tolerância aos ácidos e à particularidade de muitas delas se desenvolverem anaerobicamente e apresentarem maior resistência térmica que as bactérias e a maioria dos fungos. Sua multiplicação é acompanhada de produção de CO₂ e etanol, mas também pode manifestar-se pela formação de películas e floculação que diminuem a turvação dos sucos. Podem também produzir acetaldeído, que contribui para o odor fermentado. Os fungos da microbiota natural das frutas são capazes de desenvolverem-se em uma ampla faixa de pH e de atividade de água, são pouco exigentes em nutrientes, fundamentalmente aeróbios e, em geral, apresentam baixa resistência térmica, de forma que em produtos pasteurizados, sua presença é facilmente evitada. A deterioração por estes micro-organismos se manifesta pela produção de CO₂ e, conseqüente, estufamento da embalagem. Em sucos processados e preservados por tratamentos térmicos, a presença desses micro-organismos não é tolerada. Quando ocorrem fungos viáveis nesse tipo de produto, o fato deve-se, geralmente, ao subprocessamento ou à recontaminação [3].

Porém, existem alguns fungos termorresistentes, como os do gênero *Byssochlamys*, que podem vir a deteriorar o produto [3].

As temperaturas em torno de 90°C, normalmente empregadas no tratamento térmico para a preservação do suco, podem não ser suficientes para inativar fungos termorresistentes. Temperaturas mais elevadas afetam as características físico-químicas dos sucos e, portanto, o controle da deterioração por fungos termorresistentes baseia-se fundamentalmente na adoção de práticas higiênico-sanitárias adequadas, visando diminuir a possibilidade de contaminação das matérias-primas. Conforme afirmação de a vida-de-prateleira do suco de

laranja pasteurizado refrigerado, segundo uma tecnologia que se baseia na inativação enzimática, seguida de imediato resfriamento até a temperatura em que o produto é armazenado, é encerrada quando a contagem de mesófilos totais alcança níveis próximos a 104 UFC (Unidades Formadoras de Colônias) por mililitro de produto, quando em embalagens de polietileno de alta densidade (PEAD) ou cartonadas do tipo Tetra-Rex (sem alumínio em sua estrutura) são utilizadas [3].

Qualidade química do suco de laranja

Acidez

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons hidrogênio. Os métodos de determinação da acidez podem ser os que avaliam a acidez titulável ou fornecem a concentração de íons de hidrogênio livres, por meio do pH. Os métodos que avaliam a acidez titulável resumem-se em titular com soluções de álcali-padrão a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcoólicas do produto e, em certos casos, os ácidos graxos obtidos dos lipídios. Pode ser expressa em ml de solução normal por cento ou em gramas do componente ácido principal [4].

pH

Os processos que avaliam o pH são colorimétricos ou eletrométricos. Os primeiros usam certos indicadores que produzem ou alteram sua coloração em determinadas concentrações de íons de hidrogênio. São processos de aplicação limitada, pois as medidas são aproximadas e não se aplicam as soluções intensamente coloridas ou turvas, bem como as soluções coloidais que podem absorver o indicador, falseando os resultados. Nos processos eletrométricos empregam-se aparelhos que são potenciômetros especialmente adaptados e permitem uma determinação direta, simples e precisa do pH [4].

Análise sensorial

Análise sensorial é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos. Para isto é preciso que haja entre as partes, indivíduos e produtos, contato e interação. O estímulo é medido por processos físicos e químicos e as sensações por efeitos psicológicos. As sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto avaliado. Nesta avaliação, os indivíduos, por meio dos próprios órgãos sensoriais, numa percepção somato-sensorial, utilizam os sentidos da visão, olfato, audição, tato e gosto [4].

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade química de diferentes marcas de suco de laranja comercializado na cidade de Cerqueira César, São Paulo.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

Foram analisadas três marcas diferentes de néctar de laranja (A e B) e um suco de laranja (C) comercializado na cidade de Cerqueira César, São Paulo. No total foram 60 amostras analisadas.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Química e Bioquímica das Faculdades Integradas Regionais de Avaré – Fundação Regional Educacional de Avaré.

Análise sensorial

Foram realizadas as análises de cor, odor, aspecto e sabor.

Determinação de pH

Foi utilizado um pHmetro devidamente aferido com soluções tampão (pH 4,0 e pH 7,0).

Brix

Foi colocada uma gota da amostra no refratômetro de Brix onde foi realizada a leitura. A unidade foi realizada em porcentagem (%).

Acidez titulável

Pesou 1 g da amostra em um vidro de relógio. Transfira para um frasco Erlenmeyer de 125 ml. Adicionou 50 ml de água. Foi adicionado 2 gotas de solução do indicador fenolftaleína a 1%. Titulou com a solução de hidróxido de sódio 0,1 N ou 0,01N, até aparecer a coloração rósea. Anotou-se o volume gasto na titulação e aplicou na fórmula.

Acidez em solução normal por cento v/p = $V \times Fc \times 100 / P \times C$

Onde:

V = ml da solução de hidróxido de sódio 0,1 N ou 0,01N gasto na titulação.

Fc = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 N ou 0,01N.

P = g da amostra usada na titulação.

C = correção para solução de NaOH 1N (c= 10, para solução NaOH 0,1N e C =100, para solução NaOH 0,01N).

Quantificação de ácido cítrico

Para quantificar o teor de ácido cítrico foi usada a seguinte relação: cada mL de NaOH a 0,1 N é equivalente a 0,0064 mg de ácido cítrico ($C_6H_8O_7$).

Análise estatística

O estudo estatístico das variáveis descritas foi realizado através da ANOVA complementado com o teste de comparações múltiplas de Tukey para contraste entre médias dos tratamentos. Os resultados foram expressos em médias \pm erro padrão da média. As conclusões foram realizadas com 5% de significância.

III. RESULTADOS

Todas as marcas de néctares (A e B) e suco de laranja (c) comercializadas no município de Cerqueira César/SP apresentaram cor, odor, aspecto e sabor característicos do produto.

A Tabela 01 mostra que a marca B de néctar de laranja apresenta uma diferença extremamente significativa ($p < 0,05$) no valor de pH comparado

com as demais marcas (A e C) comercializadas no município de Cerqueira César/SP.

Tabela 01. Média \pm erro padrão dos valores de pH de diferentes néctares (marca A e marca B) e suco de laranja (marca C) comercializadas na cidade de Cerqueira César/SP. Análise estatística e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Marca	Média \pm erro padrão
A	3,61 \pm 0,02 a ¹
B	3,72 \pm 0,03 b
C	3,55 \pm 0,00 a

¹Análise estatística ($p < 0,0001$) e teste de Tukey.

Tabela 02. Média \pm erro padrão dos valores de Brix (%) de diferentes néctares (marca A e marca B) e suco de laranja (marca C) comercializadas na cidade de Cerqueira César/SP. Análise estatística e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Marca	Média \pm erro padrão
A	12,50 % \pm 0,13 % b ¹
B	11,85 % \pm 0,18 % a
C	11,30 % \pm 0,11 % a

¹Análise estatística ($p < 0,0001$) e teste de Tukey.

A Tabela 02 mostra que a marca A de néctar de laranja apresenta uma diferença extremamente significativa ($p < 0,05$) no valor de Brix (%) comparado com as demais marcas (B e C) comercializadas no município de Cerqueira César/SP.

Tabela 03. Média \pm erro padrão dos valores de acidez titulável (mg/L) de diferentes néctares (marca A e marca B) e suco de laranja (marca C) comercializados na cidade de Cerqueira César/SP. Análise estatística e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Marca	Média \pm erro padrão
A	8,78 % \pm 0,15 % b ¹
B	7,84 % \pm 0,12 % a
C	22,93 % \pm 0,28 % c

¹Análise estatística ($p < 0,0001$) e teste de Tukey.

A Tabela 03 retrata que a marca C de suco de laranja apresentou um valor maior de acidez titulável (% SAN) e uma diferença extremamente significativa ($p < 0,05$) comparado com as demais marcas (A e B) comercializadas no município de Cerqueira César/SP. A marca A apresentou uma diferença significativa comparada com a marca B. Entretanto, a marca B foi a que apresentou um menor valor de acidez titulável comparada com as demais (Tabela 3).

Tabela 04. Média \pm erro padrão dos valores de ácido cítrico (mg/mL) de diferentes néctares (marca A e marca B) e suco de laranja (marca C) comercializados na cidade de Cerqueira César/SP. Análise estatística e teste de Tukey ($p < 0,05$).

Marca	Média \pm erro padrão
A	0,0057 mg/L \pm 0,0001 mg/L b ¹
B	0,0051 mg/L \pm 0,0001 mg/L a
C	0,0148 mg/L \pm 0,0002 mg/L c

¹Análise estatística ($p < 0,0001$) e teste de Tukey.

A Tabela 04 mostra que a marca C de suco de laranja apresentou um valor maior de ácido cítrico (mg/L) e uma diferença extremamente significativa ($p < 0,05$) comparado com as demais marcas (A e B) comercializadas no município de Cerqueira César/SP. A marca A apresentou uma diferença significativa comparada com a marca B. Entretanto, a marca B foi a que apresentou um menor valor de ácido cítrico (mg/L) comparada com as demais (Tabela 3).

IV. DISCUSSÃO

Segundo Endo [6], as alterações de natureza química esta relacionado principalmente com a oxidação da vitamina C e ao tratamento térmico aplicado a oxidação do ácido ascórbico. Isto envolve compostos responsáveis pelo aroma do suco alterando sensivelmente as características sensoriais, principalmente o aroma e a cor do produto.

Os resultados obtidos da análise de pH apresentou um valor menor no marca C porque no suco é uma polpa e no néctar ocorre a adição de água. As medidas encontradas situam-se na faixa de 3,55 a 3,72. Esses valores obtidos estão de acordo com Endo [6].

As duas marcas de néctares e a de suco de laranja analisados estão com as concentrações de sólidos solúveis totais (% brix) de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) [5].

Segundo Figueira et al. [7], o processamento de suco de laranja concentrado está restrito a praticamente quatro variedades de laranja a Hamlin, por ser considerada precoce a Pêra, para meia estação e a Natal e Valência, que são tardias.

Dessa forma a composição química dos néctares e sucos concentrados pode diferir, dependendo da variedade processada. Isso pode explicar um dos motivos da variação para acidez titulável.

V. CONCLUSÃO

Concluimos que os néctares e o suco de laranja comercializados no município de Cerqueira César/SP não estão adulterados baseadas nas análises físico-químicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Química e Bioquímica das Faculdades Integradas Regionais de Avaré – Fundação Regional Educacional de Avaré.

REFERÊNCIAS

1. Machado, T.V. (2010). Avaliação sensorial e físico-química do Suco de laranja proveniente das Etapas do processamento do suco Concentrado e congelado. Programa de pós Graduação em nutrição. Universidade estadual paulista. Web:

<<http://www.fcfar.unesp.br/posgraduacao/alimentoseDF>>.

2. Neves, M. F. (sem ano). O retrato da citricultura brasileira. Web<http://www.citrusbr.com.br/download/biblioteca/o_retrato_da_citricultura_brasileira_baixa.pdf>.

3. Neto, R. S. C. & Faria, J. A. F. (sem ano). Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. UNICAMP/FEA. Departamento de Tecnologia de Alimentos. Web: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611999000100028>>.

4. Instituto Adolfo Lutz. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos.

5. Ribeiro, S. (2012). Ministério da Agricultura determina que néctar de laranja tenha 50% de suco da fruta. EBC – Empresa Brasil de Comunicação. Web: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-08-28/ministerio-da-agricultura-determina-que-nectar-de-laranja-tenha-50-de-suco-da-fruta>>.

6. Endo, E., (2010). Desenvolvimento e aplicação de filmes aromatizados para melhoria da qualidade sensorial de néctar de laranja. Programa de pós graduação em ciências e tecnologia de alimentos. Universidade federal de viçosa.

7. Figueira, R., Nogueira, A. M. P., Venturini Filho, W. G., Ducatti, C., Queiroz, E. C., Pereira, A. G. S. (2010). Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja.