

Estudo sensorial, físico-químico e quimiométrico de sucos de limão em pó**Sensory, physical-chemical and chemiometric study of powdered lemon juices**

DOI:10.34115/basrv4n3-045

Recebimento dos originais: 20/04/2020

Aceitação para publicação: 20/05/2020

Jackeline Kerlice Mata Gonçalves

Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá, Belém – PA, Brasil

E-mail: jackelinekerlice@gmail.com

João Pedro dos Reis Lima

Graduando em Farmácia pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá, Belém – PA, Brasil

E-mail: jppedrolima2@gmail.com

Elio Ferreira de Moraes Junior

Mestrando em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá, Belém – PA, Brasil

E-mail: junior_moraes28@hotmail.com

Charles Alberto Brito Negrão

Doutorando em Química pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá, Belém – PA, Brasil

E-mail: tharcys_cp@hotmail.com

Ronaldo Magno Rocha

Doutor em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

Instituição: Laboratório Central de Saúde Pública do Pará (LACEN)

Endereço: Rodovia Augusto Montenegro, km 10 – Distrito de Icoaraci, Belém – PA.

E-mail: ronaldo.lacen@gmail.com

Ewerton Carvalho de Souza

Doutorando em Química pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil.

E-mail: ewerton.carvalho@ufra.edu.br

Ivan Carlos da Costa Barbosa

Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 – Terra Firme, Belém – PA, Brasil.

E-mail: ivan.barbosa1212@gmail.com

Antonio dos Santos Silva

Doutorando em Química pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá, Belém – PA, Brasil

E-mail: ansansilva47@gmail.com

RESUMO

Sucos artificiais em pó são produzidos em larga escala no Brasil e fazem parte do cotidiano do consumidor brasileiro, tanto por seu baixo custo quanto por sua praticidade. Eles surgiram por volta dos anos 60, sendo inicialmente comercializados em pequenas embalagens e sem adição de açúcar. Todavia, com o crescimento no processo de produção e consumo novos métodos e inovações são necessários visando gerar maior aceitação e preferência pelo consumidor, quer seja pelo gosto, preço ou praticidade. O objetivo deste trabalho foi investigar alguns parâmetros físico-químicos destes sucos artificiais em pó de sabor limão produzido e comercializado em Belém do Pará, com a intenção de contribuir para o controle de qualidade destes. E, também, analisar sensorialmente esses sucos, visando verificar o grau de aceitabilidade e preferência destes através de atributos sensoriais como: cor, aroma, textura e sabor bem como do possível interesse de consumo. Os parâmetros analisados foram: densidade, condutividade elétrica (CE), por meio do condutivímetro, a análise de pH, fazendo uso do pHmetro, sólidos solúveis totais (SST), pelo método de refratometria e acidez total titulável por meio da titulação ácido base, sendo todas as análises realizadas em triplicata. Com isso, a CE apresentada foi 0,96 mS/cm (A) e 1,10 mS/cm (B). O pH variou entre 2,60 (A) e 2,58 (B). O teor de SST determinou 2,59° Brix (A) e 2,99° Brix (B). A densidade diferenciou entre 0,95 g/mL (A) e 0,98 g/mL (B). No que se refere a umidade, obteve-se 0,68 % (A) e 6,36 % (B); e a acidez total titulável foi de 4,45 % (A) e 5,08 % (B). Parâmetros estes que se mostraram semelhantes aos poucos estudos realizados com sucos artificiais em pó de sabor limão, mas concordantes com a legislação vigente, demonstrando atender ao controle de qualidade estabelecido. Já aplicação de análise de componentes principais e de análise hierárquica de agrupamentos se revelaram eficazes na discriminação das amostras de acordo com a fábrica produtora do suco. Para o atributo cor, constatou-se 72 % de aprovação na Marca H e 85 % na Marca M. Com relação ao aroma, a Marca H alcançou 87 % de aprovação e 89 % a marca M. No que diz respeito a textura, verificou-se 81 % e 85 % de aprovação correspondentes a Marca H e M, respectivamente. Levando em consideração o sabor, ambas as marcas obtiveram 93 % de aprovação. Por fim, considerando o possível consumo desses sucos, a marca H obteve 81 % de aceitação, superior a marca M, com 78 %. Os estudos demonstraram superioridade da Marca M nas diversas características sensoriais, todavia no que tange ao possível consumo a Marca H se destaca. Portanto, devido os altos índices de aprovações, concordantes com demais estudos realizados na área sobre sucos artificiais em pó demonstra-se que estes sucos artificiais e de sabor limão tem uma boa aceitação no mercado.

Palavras-chave: bebidas não alcoólicas, controle de qualidade, estatística multivariada.

ABSTRACT

Powdered artificial juices are produced on a large scale in Brazil and are part of the daily life of the Brazilian consumer, both due to their low cost and practicality. They appeared around the 1960s, initially being sold in small packages and with no added sugar. However, with the growth in the production and consumption process, new methods and innovations are necessary in order to generate greater acceptance and preference by the consumer, whether due to taste, price or practicality. The objective of this work was to investigate some physical-chemical parameters of these artificial juices in lemon flavor powder produced and commercialized in Belém do Pará, with the intention of contributing to their quality control. And, also, sensorially analyze these juices, aiming to verify the degree of acceptability and preference of these through sensory attributes such as: color, aroma, texture and flavor as well as the possible interest of consumption. The parameters analyzed were: density, electrical conductivity (CE), through the conductivity meter, pH analysis, using the pH meter, total soluble solids (SST), by the

refractometry method and titratable total acidity by means of acid base titration, all analyzes performed in triplicate. Thus, the EC presented was 0.96 mS / cm (A) and 1.10 mS / cm (B). The pH varied between 2.60 (A) and 2.58 (B). The SST content determined 2.59° Brix (A) and 2.99° Brix (B). The density differed between 0.95 g / mL (A) and 0.98 g / mL (B). Regarding humidity, 0.68% (A) and 6.36% (B) were obtained; and the total titratable acidity was 4.45% (A) and 5.08% (B). These parameters were similar to the few studies carried out with artificial juices in lemon flavor powder, but in accordance with the current legislation, demonstrating compliance with the established quality control. The application of principal component analysis and hierarchical cluster analysis proved to be effective in discriminating samples according to the juice producing plant. For the color attribute, there was 72% approval on Brand H and 85% on Brand M. Regarding the aroma, Brand H reached 87% approval and 89% the brand M. With regard to texture, it was verified 81% and 85% approval corresponding to Brand H and M, respectively. Taking into account the taste, both brands obtained 93% approval. Finally, considering the possible consumption of these juices, the H brand obtained 81% acceptance, higher than the M brand, with 78%. Studies have shown that Brand M is superior in its different sensory characteristics, however with regard to possible consumption, Brand H stands out. Therefore, due to the high approval ratings, in agreement with other studies carried out in the area on powdered artificial juices, it is demonstrated that these artificial juices and lemon flavor have a good acceptance in the market.

Keywords: non-alcoholic beverages, quality control, multivariate statistics.

1 INTRODUÇÃO

O suco de limão é constantemente utilizado tanto para fins medicinais tanto para o preparo de sucos naturais da fruta. “As frutas cítricas, compreendidas principalmente por laranjas, tangerinas, limões, limas e pomelos, desempenham um papel importante na alimentação humana, principalmente sob a forma de fruta fresca e suco” (SENNA et al., 2007).

Segundo o Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009, “concentrado sólido ou preparado sólido para refresco é o produto a base de suco ou extrato vegetal da sua origem e açúcares, destinado à elaboração de bebida para o consumo, após sua diluição em água potável, podendo ser adicionado de edulcorante hipocalórico e não calórico” (BRASIL, 2009). É a grande procura no mercado por estes se dá pois é de fácil preparo e possuem um preço de mercado mais acessível que as bebidas prontas para o consumo, tais como refrigerantes e sucos naturais.

Diante disso, “com o aumento da industrialização, a busca por praticidade e facilidade na alimentação proporcionou o crescimento no consumo de produtos como sucos artificiais” (MARMITT et al., 2016) e em virtude da fácil acessibilidade da população a estes preparados sólidos, o quanto eles são utilizados seja por seu baixo custo ou praticidade e a carência de trabalhos associados a estes preparados de sabor limão propôs-se uma análise físico-química visando analisar bem como diferenciar o mesmo produto produzido por marcas distintas.

Por outro lado, Pedrão (1999) relata que tanto consumidores quando produtores tem a

preocupação quanto a praticidade e qualidade dos sucos artificiais produzidos no mercado. Quanto mais prático, rápido, de qualidade e agradável sensorialmente mais atraente este será para ambos, quer seja para os que produzem ou para os que consomem. É interessante ressaltar que estes sucos com sabores de frutas cítricas como limão, laranja, são produzidos por inúmeras indústrias e são produtos de exportação do Brasil desde a década de 70.

Ademais, é importante analisar as características sensoriais relacionadas a esses sucos artificiais, visto que vão exercer influência na escolha do produto, como a aparência, cheiro, gosto. Características essas que são geralmente cruciais para a escolha do consumidor em vista da grande variedade de marcas existentes no mercado.

Segundo Minim (2013), de nada valeria um produto ter boas características físico-químicas se sensorialmente não realizasse os anseios dos consumidores. Daí surge a análise sensorial, que de acordo com o Instituto Adolfo Lutz define a análise sensorial como sendo 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 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Ademais, neste tipo de análise se leva em consideração os sentidos humanos (visão, olfato, tato) a fim de avaliar um determinado produto. Sendo esta prática muito utilizada na indústria de alimentos. De acordo com Minim (2013), uma das características da análise sensorial é identificar as características ou propriedades de interesse na qualidade sensorial do alimento, bem como selecionar o método sensorial mais adequado para quantificar e, ou, qualificar a sensação obtida pelo consumidor.

2 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química de suco em pó de limão, produzidos por duas indústrias, na formulação tradicional, com a intenção de realizar uma comparação entre as mesmas, via análise multivariada, e analisar sensorialmente esses sucos para contribuir no controle de qualidade de ambas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 AMOSTRAS

Foram coletadas dez amostras de suco em pó de limão, de duas fábricas distintas, totalizando vinte amostras. Estas foram adquiridas em Belém do Pará, em diversas lojas de quatro grandes redes de supermercados da região, sendo de lotes de fabricação distintos, ao longo do primeiro semestre de 2019.

As amostras foram levadas para o Laboratório de Física Farmacêutica da Faculdade de Farmácia da UFPA para realizar as análises físico-químicas, seguindo metodologias estabelecidas pelas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), tendo sido cada parâmetro realizado em triplicata.

3.2 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos:

3.2.1 Determinação de pH

O suco artificial em pó de ambas as marcas foi previamente preparado em um béquer de acordo com o manual contido na embalagem. Em seguida, se introduziu o eletrodo de um pHmetro previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Fez a leitura direta no visor do aparelho.

3.2.2 Condutividade Elétrica (CE)

Para a determinação da condutividade elétrica foi utilizado o mesmo suco preparado para a medição de pH, com o eletrodo de um condutivímetro portátil previamente calibrado com solução padrão de 1,43 mS/cm, indicando a condutividade elétrica da solução diretamente no visor do aparelho.

3.2.3 Densidade

Foi utilizada uma proveta de 10 mL, sendo que a massa de pó contida nesta foi medida com o emprego de uma balança analítica. A densidade foi determinada através da equação.

$$d \text{ (g/mL)} = \frac{m}{V} \quad (1)$$

3.2.4 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Foram determinados através de leitura direta em refratômetro portátil (Instrutherm, modelo ATAGO 090), colocando-se sobre o prisma 1 ou 2 gotas da amostra do suco artificial sabor limão, sendo o valor de SST lido diretamente na escala do aparelho, em ° Brix.

3.2.5 Acidez

O método utilizado para determinar a acidez foi a titulação ácido-base. Pesaram-se cerca de 5 g de cada amostra e este foi transferido para um Erlenmeyer de 125 mL, diluindo-se a alíquota com 50 mL de água destilada. Adicionaram-se de 2 a 4 gotas de solução fenolftaleína a 1 %, e foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,01 mol/L, até a solução adquirir uma coloração levemente rósea. Para o cálculo da acidez se empregou a equação (2), onde V é o volume consumido na titulação, em mL, da solução de

hidróxido de sódio 0,01 mol/L, f é o fator de correção da solução de hidróxido de sódio empregada, m representa a massa de licor, em g, da amostra usado na titulação e 1000 é o fator de diluição da amostra inicial.

$$\text{Acidez (\%)} = \frac{V \cdot f \cdot N \cdot 1000}{m} \quad (2)$$

3.2.6 Teor de Umidade

Esta determinação foi feita pelo método gravimétrico, ou seja, pesaram-se cerca de 2 g de cada amostra em cadinhos previamente tarados, e o conjunto amostra mais cadinho foi, então, posto a 105° C em estufa por 24 h. Depois as amostras foram resfriadas em dessecador, sendo novamente pesadas. A umidade foi então determinada pela equação (3), onde m_f é a massa depois da secagem na estufa (cadinho mais resíduo), m_0 é a massa de pó do suco inicialmente pesada e m_c é a massa do cadinho vazio.

$$\text{Umidade (\%)} = 100 - \left(\frac{(m_f - m_c)}{m_0} \cdot 100 \right) \quad (3)$$

3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS DADOS

O teste t de *Student* foi aplicado aos dados encontrados para se avaliar se os valores médios obtidos para cada um dos parâmetros analisados são significativamente diferentes ou não de acordo com a marca do suco em pó de limão estudada, sendo o resultado expresso em letras, que, se iguais, indicam não haver diferença significativa entre as médias obtidas para os dois conjuntos amostrais (duas marcas de sucos em pó), com 95 % de significância.

Aos dados que apresentaram diferença significativa entre as marcas de sucos em pó de limão, foi aplicada a técnica estatística multivariada de análise de componentes principais (ACP) e a técnica de análise hierárquica de agrupamentos (AHA) com o intuito de verificar se tais parâmetros são suficientes na discriminação do produto conforme a fábrica de origem.

3.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL

3.4.1 Preparo dos Sucos

O suco de limão em pó foi preparado de acordo com as instruções contidas na embalagem de cada produto. Realçando que não houve adição de nenhuma espécie de adoçante ou outro componente que pudesse influenciar no sabor, textura, cheiro e cor além do que era proposto na instrução, apenas houve apenas a diluição com água mineral. Depois de prontos, os sucos de ambas as marcas foram colocados em um recipiente para armazenamento sem indicação visível da marca de cada um.

3.4.2 Ficha de Análise e Provadores

A ficha de avaliação sensorial do produto está ilustrada na Figura 1. Esta ficha foi elaborada apresentando uma escala hedônica sugerida por Minim (2013). Nela estão presentes a avaliação das duas marcas de suco, aqui denominadas de H e M, em termos de cor, aroma textura e sabor. Além disso, a última pergunta diz respeito ao interesse de consumo do produto.

As duas marcas de sucos foram oferecidas para um total de 100 provadores não treinados, sendo 50 homens e 50 mulheres, com idades entre 16 e 62 anos, nas dependências da Universidade Federal do Pará.

É necessário destacar que as pessoas que consumiram não tiveram acesso a qual empresa produziu um ou outro com intuito de evitar influências na escolha. Dentre o intervalo de provação dos sucos, foi oferecido água para que o sabor do primeiro não influenciasse no segundo. Durante a degustação, as pessoas receberam cada uma um único questionário a fim de classificar características referentes aos sucos e o grau de aceitabilidade deste.

Figura 1 - Ficha utilizada nas análises sensoriais

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – FACULDADE DE FARMÁCIA

PESQUISA DE ACEITAÇÃO DE SUCO DE LIMÃO EM PÓ

ENTREVISTADO: _____ DATA: _____ IDADE: _____ SEXO: () M () F

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de aceitação de um produto (SUCO DE LIMÃO), caso você aceite participar desta pesquisa, saiba que seu nome não será divulgado, apenas sua opinião fará parte de um banco de dados que será utilizado para fins acadêmicos. Você não terá nenhuma despesa com essa pesquisa, mas também não receberá nenhum provento financeiro por participar dela. Caso aceite participar desta pesquisa, favor assinar sobre a linha ao lado.

1- Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada um dos atributos sensoriais do produto (sabor, aroma, textura e cor) dando notas de acordo com a escala abaixo.

(1) Desgostei extremamente	Amostra H	Amostra M
(2) Desgostei muito	a) Cor Nota: _____	a) Cor Nota: _____
(3) Desgostei moderadamente		
(4) Desgostei ligeiramente	b) Aroma Nota: _____	b) Aroma Nota: _____
(5) Nem desgostei, nem gostei		
(6) Gostei ligeiramente	c) Textura Nota: _____	c) Textura Nota: _____
(7) Gostei moderadamente		
(8) Gostei muito	d) Sabor Nota: _____	d) Sabor Nota: _____
(9) Gostei extremamente		

2- Por favor, após degustar a amostra servida, marque a alternativa que melhor corresponde ao seu julgamento (atitude).

() Beberia isso sempre que tivesse oportunidade.	() Beberia isso sempre que tivesse oportunidade.
() Beberia isso muito frequentemente.	() Beberia isso muito frequentemente.
() Beberia isso frequentemente.	() Beberia isso frequentemente.
() Beberia de vez em quando.	() Beberia de vez em quando.
() Beberia isso se tivesse acessível, mas não me esforçaria para isso.	() Beberia isso se tivesse acessível, mas não me esforçaria para isso.
() Não gostei disso, mas beberia ocasionalmente.	() Não beberia disso, mas comeria ocasionalmente.
() Raramente beberia isso.	() Raramente beberia isso.
() Só beberia isso se não pudesse escolher outro alimento.	() Só beberia isso se não pudesse escolher outro alimento.
() Só beberia isso se fosse forçado(a).	() Só beberia isso se fosse forçado(a).

H M

4 RESULTADO E DISCUSSÃO**4.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

Os resultados das análises físico-químicas estão expostos na Tabela 1, na qual são apresentados valores médios de três determinações por amostra, seguido do desvio padrão.

Tabela 1 – Resultados dos seis parâmetros estudados para os sucos artificiais em pó

Amostra	pH	CE (mS/cm)	SST (° Brix)	Densidade (g/mL)	Umidade (%)	Acidez (%)
A1	2,60 ± 0,00	0,92 ± 0,01	2,27 ± 0,12	0,83 ± 0,04	0,58 ± 0,09	4,33 ± 1,07
A2	2,60 ± 0,00	0,95 ± 0,03	2,33 ± 0,12	0,93 ± 0,01	1,12 ± 0,15	4,95 ± 1,07
A3	2,60 ± 0,00	0,97 ± 0,01	2,60 ± 0,00	0,96 ± 0,01	1,15 ± 0,10	4,33 ± 1,07
A4	2,60 ± 0,00	0,96 ± 0,01	2,60 ± 0,00	0,97 ± 0,02	1,12 ± 0,15	4,95 ± 1,07
A5	2,60 ± 0,00	0,96 ± 0,01	2,67 ± 0,12	0,95 ± 0,03	1,26 ± 0,05	3,71 ± 0,00
A6	2,60 ± 0,00	0,96 ± 0,00	2,53 ± 0,12	0,97 ± 0,01	0,56 ± 0,10	3,71 ± 0,00
A7	2,60 ± 0,00	0,96 ± 0,02	2,67 ± 0,12	0,98 ± 0,00	0,15 ± 0,05	4,38 ± 1,03
A8	2,60 ± 0,00	0,97 ± 0,02	2,67 ± 0,12	0,98 ± 0,01	0,52 ± 0,01	4,50 ± 1,11
A9	2,60 ± 0,00	0,96 ± 0,02	2,73 ± 0,12	0,97 ± 0,01	0,17 ± 0,03	4,50 ± 1,11
A10	2,60 ± 0,00	0,95 ± 0,01	2,80 ± 0,00	0,95 ± 0,06	0,13 ± 0,02	5,14 ± 1,11
Geral	2,60^a ± 0,05	0,96^a ± 0,02	2,59^a ± 0,18	0,95^a ± 0,05	0,68^a ± 0,45	4,45^a ± 0,93
B1	2,60 ± 0,00	1,20 ± 0,01	3,00 ± 0,00	1,00 ± 0,02	6,51 ± 0,12	4,95 ± 1,07
B2	2,60 ± 0,00	1,12 ± 0,03	3,00 ± 0,00	1,01 ± 0,02	4,99 ± 1,10	4,95 ± 1,07
B3	2,60 ± 0,00	1,11 ± 0,01	2,93 ± 0,12	1,00 ± 0,01	4,51 ± 0,43	4,95 ± 1,07
B4	2,60 ± 0,00	1,11 ± 0,01	3,00 ± 0,00	1,01 ± 0,01	7,71 ± 0,23	4,95 ± 1,07
B5	2,60 ± 0,00	1,09 ± 0,01	3,00 ± 0,00	1,01 ± 0,00	11,36 ± 1,38	4,33 ± 1,07
B6	2,60 ± 0,00	1,09 ± 0,00	3,00 ± 0,00	0,99 ± 0,01	5,13 ± 0,10	4,95 ± 1,07
B7	2,60 ± 0,00	1,07 ± 0,02	3,00 ± 0,00	0,96 ± 0,02	4,42 ± 0,31	5,02 ± 1,14
B8	2,60 ± 0,00	1,08 ± 0,02	3,00 ± 0,00	0,95 ± 0,01	8,97 ± 0,91	5,79 ± 0,00
B9	2,50 ± 0,00	1,08 ± 0,02	3,00 ± 0,00	0,97 ± 0,02	3,93 ± 0,39	5,14 ± 1,11
B10	2,50 ± 0,00	1,05 ± 0,01	3,00 ± 0,00	0,91 ± 0,09	6,13 ± 0,66	5,79 ± 0,00
Geral	2,58^a ± 0,04	1,10^b ± 0,04	2,99^b ± 0,04	0,98^a ± 0,04	6,36^b ± 2,35	5,08^b ± 0,91

Legenda: Letras iguais sobre as médias gerais dos parâmetros (na mesma coluna) significam não haver diferença significativa, com 95% de confiança, conforme teste t de Student (VIEIRA, 2011).

Percebeu-se que os parâmetros CE, SST, umidade e acidez se mostraram distintos entre as amostras das duas fábricas, indicando alguma diferença nas formulações dos produtos.

O suco de limão em pó, recém preparado, apresentou o pH médio de 2,6 (marca A) e 2,58 (marca B) sendo estes classificados como ácidos de acordo com a escala de pH (pH menor que 7). Valores aproximados a estes são encontrados na literatura em sucos de limão tahiti natural (PEDRAO, 1999), e sucos industrializados e preparados tanto de sabor limão quanto de demais frutas cítricas (DA SILVA et. al., 2013).

Ao falar sobre Condutividade Elétrica (CE), estamos falando sobre a possibilidade de determinados materiais conduzirem energia elétrica. Com isso, a CE média encontrada para as marcas analisadas foi de 0,96 mS/cm (marca A) e 1,10 mS/cm (marca B). Isso indica que a formulação da marca B deve apresentar mais íons dissolvidos em solução, o que indica uma maior quantidade de sais presentes neste produto.

As amostras A e B obtiveram valores de densidade de 0,95 g/mL e 0,98 g/mL respectivamente. O material apresenta uma densidade inferior a da água (1,0 g/mL).

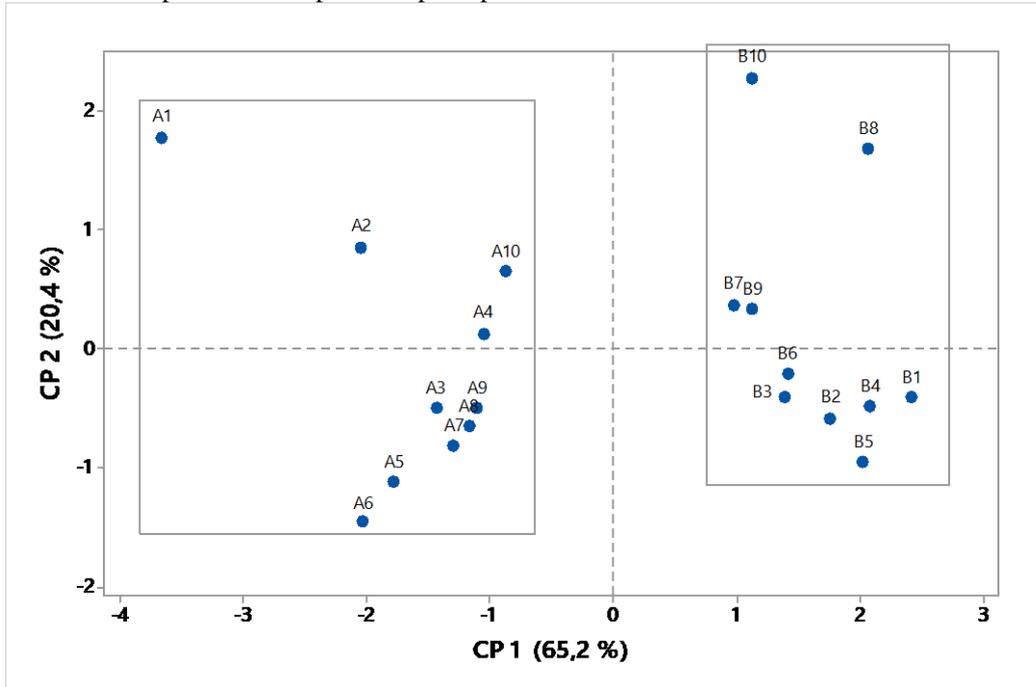
O teor dos Sólidos Solúveis Totais (SST) representa a quantidade de sólidos dissolvidos na água, como açúcar, proteínas e é medido em ° Brix, que é utilizada nas indústrias para verificação do controle de qualidade dos alimentos produzidos. O SST obtido foi de 2,59° Brix (marca A) e de 2,99° Brix (marca B), sendo que estes valores se assemelham aos valores encontrados na análise de sucos artificiais cítricos (DA SILVA et al., 2013), preparados sólidos para refrescos (DA SILVA et al., 2018) e bebidas industrializadas.

Segundo Furtado; Ferraz (2007), “o percentual de umidade é uma das principais determinações analíticas realizadas com o propósito de verificar padrões de identidade e qualidade em alimentos, além de auxiliar na tomada de decisão em várias etapas do processamento, como escolha da embalagem, modo de estocagem do produto, etc.” Na marca A foi possível detectar o teor de umidade a 0,68 % enquanto na marca B, o teor está a 6,36 %.

A acidez presente em bebidas exerce influência quanto a diminuição do pH da saliva, diminuindo sua função como solução tampão, ou seja, como proteção para a arcada dentária. Por isso a necessidade de se avaliar o índice de acidez também como parâmetro de qualidade. Para os sucos artificiais em pó, os valores encontrados para acidez foram de 4,45 % (marca A) e 5,08% (marca B).

A aplicação de ACP aos dados dos parâmetros físico-químicos estudados, e se utilizando a distância euclidiana como métrica e ligação completa entre os valores, produziu o gráfico presente na Figura 2.

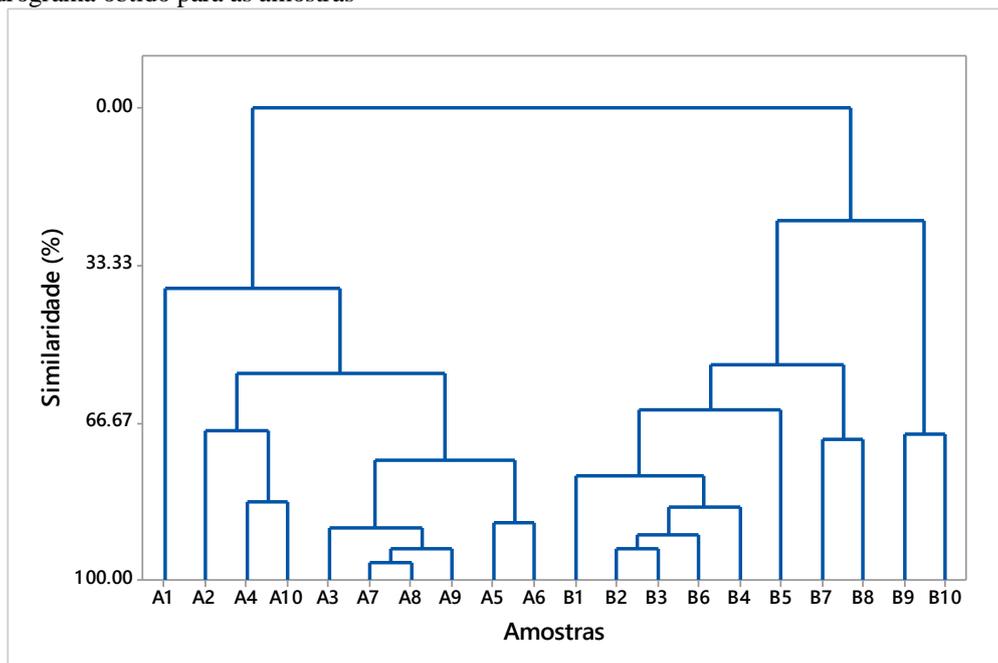
Figura 2. Gráfico das duas primeiras componentes principais



Pelo gráfico acima se percebe que os parâmetros investigados foram suficientes para a distinção dos sucos de limão em pó de acordo com a sua fábrica produtora, sendo que as duas primeiras componentes principais juntas explicam 85,6 % da variabilidade dos dados.

A aplicação da AHA, através de dados padronizados e ligação direta através de distâncias euclidianas, produziu o dendrograma dado na Figura 3.

Figura 3. Dendrograma obtido para as amostras



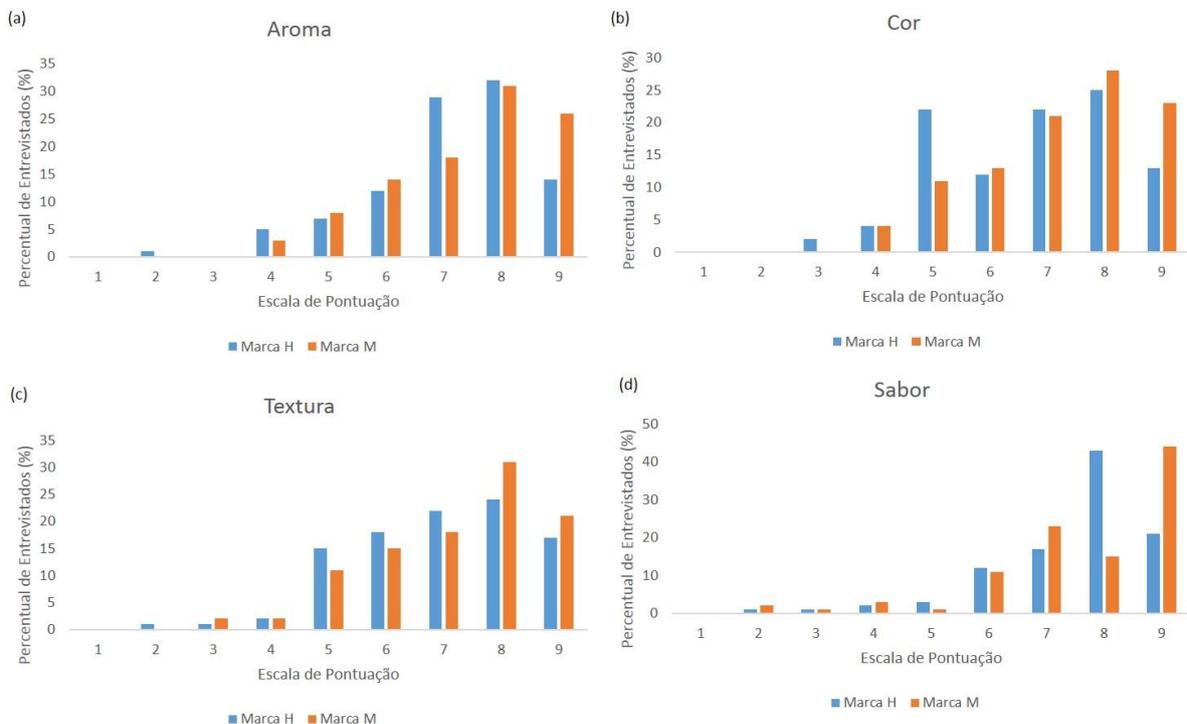
Percebe-se pela Figura 3 que as amostras da marca A são totalmente diferentes das amostras da marca B, em termos de seus parâmetros físico-químicos analisados, pois apresentaram 0 % de similaridade. Desta forma, tais parâmetros são suficientes para discriminar as amostras conforme a fábrica produtora. Ou seja, através dessas análises e das técnicas utilizadas se pode distinguir a origem das amostras.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL

A Figura 4 traz os resultados percentuais para as análises sensoriais dos quatro atributos investigados: cor, aroma, textura e sabor.

Para Teixeira (2009) um dos primeiros contatos do consumidor com o produto é geralmente a apresentação visual deste, no qual irá se destacar a cor, a aparência. Portanto, todo produto irá possuir um cor e aparência esperada, e esta irá influenciar tanto para aceitação ou rejeição do que estiver sendo avaliado. Com isso, para o atributo Cor na análise sensorial dos sucos em pó de sabor limão, 72 % dos entrevistados aprovaram a marca H, enquanto a Marca M obteve cerca de 85 % de aprovação, sendo consideradas como pontuação de aprovação as pontuações a partir de 6. Aprovações nesse “nível” são encontradas também em análises de sucos artificiais de sabor uva e laranja, com cerca de 83,9 % e 80 % respectivamente (SANTOS, 2015).

Figura 4 - Gráficos das pontuações dadas aos atributos sensoriais investigados para as marcas H e M



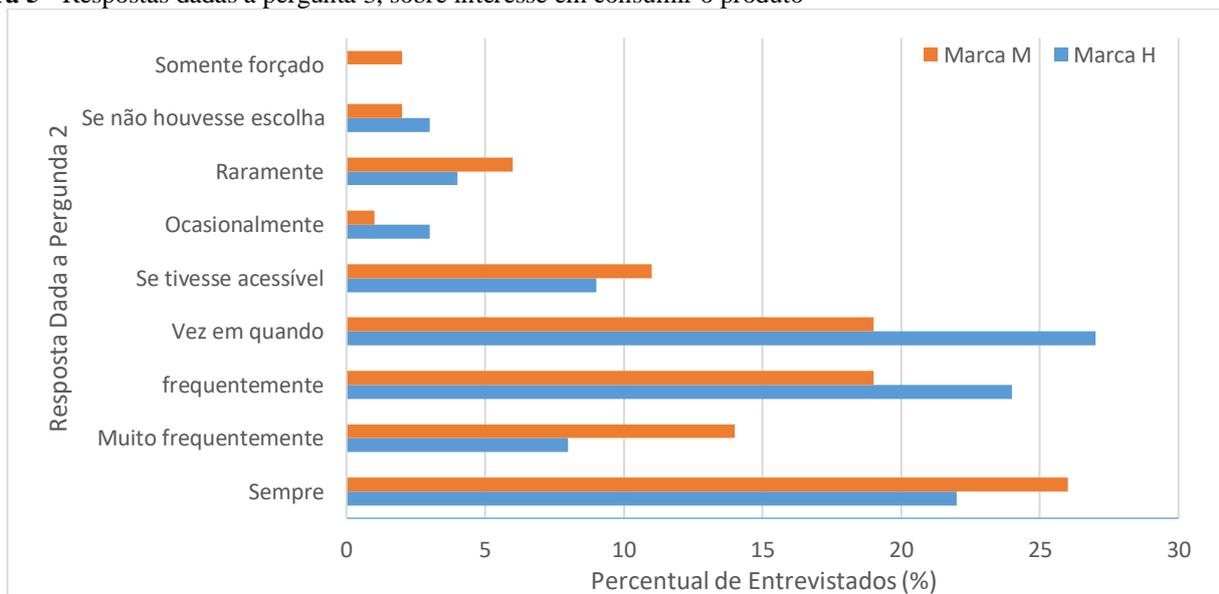
“O aroma é a propriedade de perceber as substâncias aromáticas de um alimento depois de colocá-lo na boca, via retronasal” (TEIXEIRA, 2009). Levando em consideração esta propriedade, a Marca H alcançou 87 % de aprovação e a Marca M atingiu 89 %.

Com relação a Textura, o tato será o sentido principal a influenciar na aceitação ou rejeição do alimento em questão. É através da textura que o consumidor irá determinar características como viscosidade, por exemplo, e assim determinar se tais características se tornam positivas ou não para o que estiver sendo avaliado. E no que diz respeito a esta característica constatou-se que 81 % dos entrevistados aprovaram a marca H enquanto a marca M alcançou cerca de 85 % de aprovação.

Por fim, considerando o sabor como último atributo sensorial a ser analisado, constatou-se que ambas as marcas obtiveram 93 % de aprovação por parte dos entrevistados. Aprovações consideráveis também foram encontradas em outras análises de sucos em pó, como de suco de uva com 84,5 % e de laranja com 78,8 % (SANTOS, 2015), entretanto não foram encontrados trabalhos referentes ao sabor escolhido para a presente análise. Ademais, a elevada porcentagem de aprovação no que diz respeito ao sabor se caracteriza como um dos fatores que mais geram aceitação, como pode ser verificado também na avaliação de aceitação de preparados sólidos de sabor laranja, em que o sabor se qualifica como o atributo que mais influenciou no índice de aceitação dos sucos (CALEGUER et al., 2016).

Na figura 5, estão expostos os percentuais referentes às respostas dadas pelos entrevistados acerca do nível de aceitação e conseqüentemente do interesse de consumo destes sucos em pó de sabor limão.

Figura 5 - Respostas dadas a pergunta 3, sobre interesse em consumir o produto



Levando em consideração as porcentagens de aceitação a partir da opção “vez em quando” até “sempre”, selecionada pelo entrevistado, podemos identificar que 81 % dos entrevistados aprovam os

sucos em pó da Marca H enquanto 78 % aprovam a marca M. Este grau de aceitação favorável é condizente com outros sabores de sucos em pó produzidos no mercado, como aceitação de novos sucos em pó de sabor uva e de sabor laranja (SANTOS, 2015) e parcialmente concordantes com os resultados obtidos com preparados sólidos de sabor laranja, cujo percentual de aceitação oscila entre 48 % a 70 % em diferentes marcas comercializadas (CALEGUER et al., 2006).

5 CONCLUSÃO

Os resultados das análises empregadas e realizadas objetivaram avaliar a qualidade dos preparados sólidos para refrescos, bem como visando comparar as duas marcas e a posteriori, estas com os demais trabalhos encontrados na literatura além do que é proposto pela lei brasileira vigente. Ressaltando que são inúmeros os fatores que podem influenciar e conseqüentemente alterar as características físico-químicas e estas análises possibilitam identificar possíveis falhas quer seja na produção ou no armazenamento comprometendo a qualidade do produto e a saúde da população. A ACP e a AHA aplicadas aos dados obtidos se mostraram suficientes e eficientes na discriminação dos sucos de limão em pó de acordo com a fábrica produtora, indicando que elas podem ser útil no controle de qualidade desse produto.

Com base nas metodologias utilizadas nesse trabalho, foi possível verificar o nível de aprovação e aceitação das duas diferentes marcas de sucos em pó de sabor limão visto que pouco é encontrado na literatura a cerca das análises sensoriais de sucos em pó, principalmente com sabores de frutas cítricas, tais como o limão. A partir das análises realizadas e porcentagens calculadas revelou-se superioridade da Marca M em relação a Marca B, em diversos atributos sensoriais, como a Cor, Textura e Aroma e somente no atributo sabor é que ambas apresentam o mesmo percentual de aprovação. Quando os consumidores foram questionados a respeito da possibilidade de consumirem o alimento proposto, a marca H é que obteve maior preferência pelos entrevistados. Portanto, com os consideráveis índices de aprovação nas características sensoriais bem como nos níveis de aceitação, pode-se afirmar que os sucos artificiais em pó de sabor limão apresentam bom grau de aceitabilidade por parte dos consumidores e conseqüentemente no mercado.

REFERENCIAS

ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008.

BRASIL. Decreto federal Nº 6.871, de 4 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm, v. 8, n. 4, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de Julho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 de jun.2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 55, de 31 de outubro de 2008. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 31 de out. 2008.

CALEGUER, V. F.; TOFFOLI, E. C.; BENASSI, M. T.. Avaliação da aceitação de preparados sólidos comerciais para refresco sabor laranja e correlação com parâmetros físico-químicos. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 27, n. 4, p. 587-597, 2006.

DA SILVA, Ayonara Dayane Leal; DE VASCONCELOS CATÃO, Maria Helena Chaves; DE OLIVEIRA, Ricardo Miguel. Propriedades físico-químicas de preparados sólidos para refrescos e sucos industrializados. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*, v. 18, n. 1, 2013.

DA SILVA, Gabriel Monteiro et al. Propriedades Físico-Químicas de Preparados Sólidos para Refrescos e Sucos Industrializados. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 3., 2018, Campina Grande. Anais eletrônicos... Campina Grande: Realize, 2018. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV107_MD1_SA16_ID570_24052018212005.pdf> Acesso em: 01 Ago. 2019.

FURTADO, M.A.M.; FERRAZ, F.O Determinação de Umidade em Alimentos por Intermédio de Secagem em Estufa Convencional e Radiação Infravermelha – Estudo Comparativo Em Alimentos

Com Diferentes Teores De Umidade. UFJF: 2007. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/laaa/files/2008/08/04-7%C2%BA-SLACA-2007.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

MINIM, V. *Análise sensorial: estudos com consumidores*. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013.

PEDRAO, Mayka R. et al. Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahiti natural e adoçado, congelado. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 19, n. 2, p. 282-286, May 1999. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000200023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 05 Ago. 2019.

SANTOS, M. S.; BENEDETTI, P. C. D.. Aceitação de novos refrescos em pó nos sabores Uva e Laranja. In: Congresso Nacional de Iniciação Científica, 15., 2015. Ribeirão Preto. Anais eletrônicos... Ribeirão Preto, 2015. Disponível em: <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2015/trabalho-1000020314.pdf>> Acesso em: 01 Ago. 2019.

SENNA, A. J. T.; PEDROZO, E. Á.; KOLLER, O. C.. Identificação e análise da cadeia de distribuição das frutas cítricas de mesa sem sementes: um estudo de caso na cidade de São Paulo. *Revista brasileira de fruticultura*. Jaboticabal, SP. Vol. 29, n. 3 (dez. 2007), p. 508-512, 2007.

TEIXEIRA, L. V.. **Análise sensorial na indústria de alimentos**. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.