

**Efeitos de diferentes adoçantes na elaboração de bebidas compostas de caju  
(*Anarcadium occidentale*) e soro de leite**

**Effects of different sweeteners in the preparation of drinks composed of cashew  
(*Anarcadium occidentale*) and whey**

**Efectos de diferentes edulcorantes en la preparación de bebidas compuestas de anacardo  
(*Anacardium occidentale*) y suero**

Recebido: 20/03/2020 | Revisado: 21/03/2020 | Aceito: 28/03/2020 | Publicado: 29/03/2020

**Norrara Scarlytt de Oliveira Holanda**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3451-7799>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [scarlyttnorrara23@gmail.com](mailto:scarlyttnorrara23@gmail.com)

**Érica Milô de Freitas Felipe Rocha**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3923-6745>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: [erica.rocha@ifce.edu.br](mailto:erica.rocha@ifce.edu.br)

**Álvaro Gustavo Ferreira da Silva**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8977-3808>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [gustavosilva012345@gmail.com](mailto:gustavosilva012345@gmail.com)

**Bruno Fonsêca Feitosa**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4183-3960>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [brunofonsecafeitosa@live.com](mailto:brunofonsecafeitosa@live.com)

**Emanuel Neto Alves de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7000-8126>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [emanuel.oliveira16@gmail.com](mailto:emanuel.oliveira16@gmail.com)

**João Paulo de Holanda Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6619-179X>

Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil

E-mail: [jhholandaneto@gmail.com](mailto:jhholandaneto@gmail.com)

## Resumo

Os sucos compostos são cada vez mais procurados pelo consumidor em virtude dos elevados valores nutricional e funcional agregados, podendo ser desenvolvidos com uma gama diversificada de alimentos regionais. Assim, o objetivo foi avaliar os efeitos de diferentes adoçantes na elaboração de bebidas compostas de caju e soro de leite, de forma a proporcionar um produto saudável e diferenciado no mercado alimentício. Seis formulações de bebidas compostas foram elaboradas, das quais três foram adoçadas com emprego de mel de abelha e três com açúcar comercial, em diferentes concentrações de soro de leite e água. As bebidas e as matérias-primas foram avaliadas quanto aos parâmetros físico-químicos e as bebidas foram avaliadas sensorialmente quanto à aceitação sensorial e intenção de compra. Os dados obtidos foram analisados através da Análise de Variância, em Delineamento Experimental Inteiramente Casualizado, comparando-se as médias pelo teste de *Tukey* a nível de 5% de significância. A matéria prima utilizada está dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, exceto pelo pH do soro do leite. A constituição físico-química do mel agregou valor às formulações em que o mel foi utilizado. A aceitação dos sucos não diferiu significativamente e mostrou que as formulações foram bem aceitas. A intenção de compra das formulações A e B foi superior, demonstrando que as bebidas desenvolvidas podem ser uma alternativa viável para a diversificação do mercado alimentício.

**Palavras-chave:** *Apis mellifera*; Suco tropical; Novos produtos.

## Abstract

The compound juices are increasingly sought after by the consumer due to the high nutritional and functional values added, and can be developed with a diverse range of regional foods. Thus, the objective was to evaluate the effects of different sweeteners in the preparation of drinks composed of cashew and whey, in order to provide a healthy and differentiated product in the food market. Six formulations of compound drinks were prepared, of which three were sweetened with the use of bee honey and three with commercial sugar, in different concentrations of whey and water. Drinks and raw materials were evaluated for physical-chemical parameters and beverages were evaluated sensorially for sensory acceptance and purchase intention. The data obtained were analyzed through the Analysis of Variance, in a completely randomized experimental design, comparing the averages by the Tukey test at a level of 5% of significance. The raw material used is within the standards required by current legislation, except for the whey pH. The physico-chemical constitution of honey added value

to the formulations in which honey was used. The acceptance of the juices did not differ significantly and showed that the formulations were well accepted. The purchase intention of formulations A and B was superior, demonstrating that the developed drinks can be a viable alternative for the diversification of the food market.

**Keywords:** *Apis mellifera*; Tropical juice; New products.

## Resumen

Los jugos compuestos son cada vez más buscados por el consumidor debido a los altos valores nutricionales y funcionales agregados, y pueden desarrollarse con una amplia gama de alimentos regionales. Por lo tanto, el objetivo era evaluar los efectos de diferentes edulcorantes en la preparación de bebidas compuestas de anacardo y suero de leche, para proporcionar un producto saludable y diferenciado en el mercado de alimentos. Se elaboraron seis formulaciones de bebidas compuestas, de las cuales tres fueron endulzadas con el uso de miel de abeja y tres con azúcar comercial, en diferentes concentraciones de suero y agua. Las bebidas y las materias primas se evaluaron para determinar los parámetros físico-químicos y las bebidas se evaluaron sensorialmente para la aceptación sensorial y la intención de compra. Los datos obtenidos se analizaron mediante el Análisis de varianza, en un diseño experimental completamente al azar, comparando los promedios mediante la prueba de Tukey al nivel del 5% de significación. La materia prima utilizada se encuentra dentro de los estándares requeridos por la legislación vigente, a excepción del pH del suero. La constitución fisicoquímica de la miel agregó valor a las formulaciones en las que se utilizó la miel. La aceptación de los jugos no difirió significativamente y mostró que las formulaciones fueron bien aceptadas. La intención de compra de las formulaciones A y B fue superior, lo que demuestra que las bebidas desarrolladas pueden ser una alternativa viable para la diversificación del mercado de alimentos.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*; Jugo tropical; Nuevos productos.

## 1. Introdução

A indústria alimentícia muda frequentemente para se adaptar aos consumidores modernos, que buscam alimentos capazes de suprir suas necessidades nutricionais e auxiliarem na manutenção da saúde (Bessa & Silva, 2018). Entre os principais produtos destacam-se os alimentos frescos e sem aditivos (Martins et al., 2019).

As bebidas não alcoólicas, como café, chá, bebidas lácteas e sucos de frutas são exemplos de produtos que tem obtido visibilidade mercadológica (Oliveira et al., 2017; Abdel-Rahman et al., 2019). Os sucos são a terceira classe de bebidas não alcoólicas mais consumidas, principalmente devido ao valor nutricional das frutas utilizadas, por serem fontes

de nutrientes, como vitamina C e ácido fólico, potássio e magnésio, fibras alimentares e carotenoides (Chanson-Rolle et al., 2016; Owolade et al., 2017).

De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, a bebida composta de fruta, de polpa ou de extrato vegetal é a bebida obtida pela mistura de sucos, polpas ou extratos vegetais, em conjunto ou separadamente, com produto de origem animal, tendo predominância em sua composição de produto de origem vegetal, adicionada ou não de açúcares (BRASIL, 2009).

O Brasil possui biomas diversificados, o que gera uma grande variedade de frutas e vegetais, incluindo uma grande quantidade de frutas nativas (Balisteiro et al., 2017). O caju (*Anacardium occidentale*) tem grande importância econômica no Nordeste do Brasil, devido à produção de castanhas (Pinto et al., 2018) e pela composição nutricional rica em açúcares, proteínas, fibras alimentares, vitamina C, cálcio, fósforo, manganês e potássio (Quintão et al., 2016). O pedúnculo do caju representa 90% do total de partes comestíveis, podendo ser consumido *in natura*, como suco, sorvete e outros produtos alimentícios. No entanto, apenas 10% de sua produção são utilizadas (Tamiello-Rosa et al., 2019).

Entre os subprodutos da indústria alimentícia, o soro do leite em queijarias torna-se um grande problema ambiental, quando descartado inadequadamente em corpos hídricos, devido sua elevada demanda bioquímica de oxigênio (Neelima et al., 2013). O soro do leite é um derivado da caseificação durante a produção de queijos e é composto principalmente de água, lactose, proteínas, vitaminas e minerais (Pescuma et al., 2010).

O elevado teor proteico do soro de leite, além de desempenhar papel nutricional, atua em diversas atividades biológicas e como precursor de peptídeos bioativos com atividade fisiológica adicional (David et al., 2020). A adição de soro em formulações de alimentos vem sendo utilizada com diversas finalidades, inclusive como espessante e redutor de sinérese, devido seu complexo proteína-pectina (Protte et al., 2019).

A utilização de mel de abelha (*Apis mellifera*) em preparações alimentícias também vem aumentando, principalmente por possuir caráter ácido, quimicamente compatível com o desenvolvimento de bebidas, como suco de frutas (Silva et al., 2011). Possui elevado teor de açúcares, o que permite ser utilizado como adoçante e conservante natural (Samborska, 2019; Eyken et al., 2020).

O mel também é uma fonte de vitaminas, minerais, proteínas, aminoácidos, ácidos fenólicos e flavonóides (Nguyen et al., 2019), que garantem potencial preventivo contra doenças crônicas relacionadas ao estresse oxidativo e à inflamação (Battino et al., 2020), bem

como a atividade antimicrobiana, antiviral, antiparasitário, antimutagênico e imunossupressor (Samborska, 2019).

Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes adoçantes na elaboração de bebidas compostas de caju e soro de leite, de forma a proporcionar um produto saudável e diferenciado no mercado alimentício.

## 2. Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus* Pau dos Ferros-RN. Os cajus foram obtidos na Associação dos Produtores Rurais de Portalegre (APRUP), em Portalegre, Rio Grande do Norte, Brasil, e armazenados à -18 °C. O mel de abelha (*Apis mellifera*) de origem silvestre foi obtido no mercado municipal de Marcelino Vieira, Rio Grande do Norte, Brasil. O soro de leite foi obtido da fornecedora Janduí® e o açúcar foi fornecido pela referida instituição.

Os pseudofrutos de caju foram selecionados, lavados, sanitizados, enxaguados e triturados. O filtrado foi adicionado de açúcar ou mel de abelha como agentes adoçantes. O triturado, na proporção de 30%, foi adicionado de soro de leite e/ou água nas respectivas proporções expressas na Tabela 1, seguindo com o processo de filtração.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes utilizados na formulação das bebidas compostas de caju e soro de leite

| Ingredientes (%)  | Formulações |      |      |      |      |      |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
|                   | A           | B    | C    | D    | E    | F    |
| Água (%)          | 67,0        | 33,5 | 0    | 66,2 | 33,1 | 0    |
| Soro de leite (%) | 0           | 33,5 | 67,0 | 0    | 33,1 | 66,2 |
| Polpa de caju (%) | 30,0        | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 |
| Mel de abelha (%) | 0           | 0    | 0    | 3,8  | 3,8  | 3,8  |
| Açúcar (%)        | 3,0         | 3,0  | 3,0  | 0    | 0    | 0    |

Fonte: autores (2020).

A concentração de sólidos solúveis totais (SST) no produto final padrão (A) foi fixada em 11 °Brix, sendo calculado por meio de balanço de massa, conforme o estabelecido pela legislação vigente (Brasil, 2016). Assim, foram elaboradas 6 formulações, das quais 3 com emprego de mel de abelha e três com emprego de açúcar comercial, em diferentes concentrações de soro de leite e água.

As bebidas e as matérias-primas foram avaliadas, em triplicata, quanto aos parâmetros físico-químicos de umidade, sólidos totais e acidez total titulável, conforme as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (Lanara, 1981; IAL, 2008). As bebidas, o mel de abelha e a polpa de caju foram avaliados quanto as cinzas e sólidos solúveis totais; as bebidas e a polpa de caju foram analisados quanto ao ácido ascórbico e açúcares totais; bem como somente as bebidas, a polpa de caju e o soro de leite foram avaliados quanto ao pH (Lanara, 1981; IAL, 2008). Ainda as bebidas foram analisadas quanto à relação SST/ATT (*Ratio*).

A análise sensorial das bebidas compostas de caju e soro de leite foi realizada por 50 provadores, voluntários e não treinados, de ambos os sexos, na faixa-etária de 15 a 40 anos. Avaliou-se a aceitação sensorial dos atributos cor, aroma, sabor e aceitação global, através de uma escala hedônica de nove pontos, variando de 1 - desgostei muitíssimo a 9 - gostei muitíssimo. A intenção de compra também foi avaliada, utilizando-se uma escala hedônica de cinco pontos, variando de 1 - com certeza não compraria a 5 - com certeza compraria (Dutcosky, 2013).

Os dados obtidos na avaliação físico-química e sensorial das bebidas compostas de caju e soro de leite foram analisados através da Análise de Variância (ANOVA), em Delineamento Experimental Inteiramente Casualizado (DIC), com auxílio do *software Assistat 7.7 beta* (Silva & Azevedo, 2016), comparando-se as médias pelo teste de *Tukey* a nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

### 3. Resultados e Discussão

A polpa de caju encontra-se em conformidade com as exigências da legislação vigente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Dados obtidos na avaliação físico-química da polpa de caju

| Parâmetros    | Polpa de caju | Legislação* |
|---------------|---------------|-------------|
| Umidade (%)   | 86,24 ± 0,11  | -           |
| Cinzas (%)    | 00,78 ± 0,22  | -           |
| SST (°Brix)   | 14,00 ± 0,00  | Mín. 10,00  |
| ATT (%)       | 00,52 ± 0,03  | Mín. 0,30   |
| pH            | 04,40 ± 0,00  | Mín. 3,80   |
| AsA (mg/100g) | 86,26 ± 0,25  | Mín. 80,00  |
| AT (%)        | 11,45 ± 0,04  | -           |

\*Brasil (2016). SST: Sólidos Solúveis Totais; ATT: Acidez Total Titulável; pH: Potencial Hidrogeniônico; AsA: Ácido Ascórbico; AT: Açúcares Totais.  
Fonte: autores (2020).

O teor de umidade é um parâmetro de qualidade importante, porque afeta diretamente a perecibilidade do produto, uma vez que atividade de água elevada facilita o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e acontecimento de reações química e enzimáticas (Santos et al., 2019). O teor de cinzas representa a quantidade de minerais presentes no alimento e varia com o tipo e composição do solo (Bastos et al., 2016), no entanto, pode haver perdas por volatilização durante sua determinação (Lima et al., 2015).

O teor de SST está em conformidade com a legislação vigente, que estabelece o valor mínimo de 10 °Brix (Brasil, 2016). Os SST, dos quais 98,8% são açúcares, é um índice de maturidade responsável pela doçura, sabor, cor e textura do produto, visto que são combinados com polissacarídeos estruturais (Zhu et al., 2020). Além disso, o teor de SST tende a aumentar com a maturação, enquanto o de ATT tende a diminuir, aumentando a razão SST/ATT e melhorando a palatabilidade do produto (Figueiredo et al., 2002).

Os teores de ATT e pH estão em conformidade com a legislação que exige mínimo de 0,30% e máximo de 4,50, respectivamente (Brasil, 2016). A ATT e o pH além de influenciarem na palatabilidade, podem retardar o crescimento de microrganismos (Dionisio et al., 2017).

O teor de AsA está em conformidade com o exigido pela legislação, que preconiza o mínimo de 80,00 mg/100g (Brasil, 2016). O pseudofruto do caju é considerado saudável principalmente pelo teor elevado de AsA, que garante potencial antioxidante ao produto (Souza et al., 2019). No entanto, o AsA é sensível ao processamento devido sua instabilidade em faixas de temperatura elevadas, pH, umidade, oxigênio, luz e íons metálicos (Caramês et al., 2017).

O pseudofruto de caju é rico em açúcares (Das & Arora, 2017), principalmente açúcares redutores (frutose e glicose) (Tamiello-Rosa et al., 2019). É importante ressaltar que o teor de AT, AR e ANR ainda varia consideravelmente dentre as espécies, idade, maturidade e condições ambientais (Dias-Souza et al., 2017).

O mel utilizado para a elaboração das formulações de suco composto está em conformidade com as exigências da legislação vigente (Tabela 3).

**Tabela 3.** Dados obtidos na avaliação físico-química do mel de abelha

| Parâmetros    | Mel de abelha | Legislação* |
|---------------|---------------|-------------|
| Umidade (%)   | 18,10 ± 0,00  | Máx. 20,00  |
| Cinzas (%)    | 0,01 ± 0,00   | Máx. 0,60   |
| ATT (meq/ Kg) | 49,14 ± 0,56  | Máx. 50,00  |
| SST (°Brix)   | 80,00 ± 0,00  | -           |

\*Brasil (2000). ATT: Acidez Total Titulável; SST: Sólidos Solúveis Totais.  
Fonte: autores (2020).

O teor de umidade do mel está em conformidade com a legislação, que preconiza o máximo de 20% (Brasil, 2000). A umidade é um parâmetro essencial para a qualidade e comercialização do mel (Picanço et al., 2018). Os teores elevados de umidade podem influenciar na atividade de água, acelerando a cristalização e facilitando o desenvolvimento de leveduras (Yanniotis, Skaltsi & Karaburnioti, 2006). O teor de cinzas também está em conformidade com a legislação, que estabelece o máximo de 0,60% (Brasil, 2000). Tais teores elevados de cinzas podem indicar irregularidades, como a falta de higiene e a não filtração do mel (Braghini et al., 2017).

O teor de acidez está em conformidade com a legislação, que impõe máximo de 50 miliequivalente por quilograma (Brasil, 2000). A acidez no mel varia com as origens florais (Sajid et al., 2020) e contribui para a formação do sabor, controle de reações químicas, atividades antioxidante e antimicrobiana (Cavia et al., 2007). Acidez muito elevada indica deterioração do mel pela fermentação dos açúcares em ácidos orgânicos (Mračević et al., 2020). O teor de SST é utilizado como indicador do nível de maturidade e qualidade dos frutos (Yousuf & Srivastava, 2019). No mel, o SST é constituído em 80% por açúcares (Rodríguez et al., 2019) e está diretamente ligado a aceitação do consumidor (Gois et al., 2013).

O soro de leite utilizado está em conformidade com a legislação vigente, exceto pelo pH ligeiramente inferior ao exigido (Tabela 4).

**Tabela 4.** Dados obtidos na avaliação físico-química do soro de leite

| Parâmetros | Soro de leite | Legislação* |
|------------|---------------|-------------|
| pH         | 05,79 ± 0,00  | 6,00 - 6,80 |
| ATT (%)    | 00,10 ± 0,00  | 0,10 - 1,40 |
| EST (%)    | 7,30 ± 0,10   | Mín. 5,50   |

\*Brasil (2013). pH: Potencial Hidrogeniônico; ATT: Acidez Total Titulável; EST: Extrato Seco Total.  
Fonte: autores (2020).

O soro de leite utilizado está em conformidade com a legislação vigente na Portaria nº 53, de 10 de abril de 2013, exceto pelo pH ligeiramente inferior ao exigido. O soro é um líquido opaco, de coloração amarelo-esverdeado e corresponde a cerca de 80 a 90% do volume de leite utilizado na produção de queijos (Caldeira et al., 2010), além de conter 50% dos sólidos totais do leite, sendo a lactose o constituinte principal (Barukčić et al., 2015).

É importante ressaltar que o controle do pH e acidez do soro é fundamental, pois são responsáveis pelo sabor e textura dos produtos nos quais o soro é utilizado, em que uma acidez muito elevada pode desestabilizar o gel responsável pela textura do produto (Ibáñez et al., 2020). Na Tabela 5 estão apresentados os valores obtidos para a caracterização físico-química das bebidas compostas de caju e soro de leite.

O teor de umidade e a ratio foram superiores nas formulações elaboradas com maior quantidade de água, enquanto o teor de cinzas foi maior nas que levaram menos água. O pH foi maior e a acidez menor nas formulações sem mel. O teor de SST, AsA e AT foi superior nas formulações com maior quantidade de soro e adoçadas com mel (Tabela 5).

**Tabela 5.** Dados obtidos na avaliação físico-química das bebidas compostas de caju e soro de leite

| Parâmetros | Bebidas compostas de caju e soro de leite |                           |                           |                           |                            |                           |
|------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
|            | A   | B                         | C                         | D                         | E                          | F                         |
| Umidade    | 88,03 <sup>a</sup> ± 0,05                 | 85,27 <sup>d</sup> ± 0,08 | 86,19 <sup>c</sup> ± 0,01 | 87,04 <sup>b</sup> ± 0,64 | 87,23 <sup>b</sup> ± 0,08  | 85,25 <sup>d</sup> ± 0,08 |
| Cinzas     | 0,61 <sup>b</sup> ± 0,00                  | 0,73 <sup>a</sup> ± 0,01  | 0,68 <sup>ab</sup> ± 0,00 | 0,68 <sup>ab</sup> ± 0,06 | 0,63 <sup>b</sup> ± 0,00   | 0,72 <sup>a</sup> ± 0,00  |
| pH         | 4,75 <sup>a</sup> ± 0,05                  | 4,71 <sup>a</sup> ± 0,01  | 4,60 <sup>b</sup> ± 0,01  | 4,56 <sup>bc</sup> ± 0,02 | 4,53 <sup>c</sup> ± 0,00   | 4,61 <sup>b</sup> ± 0,01  |
| ATT        | 0,88 <sup>c</sup> ± 0,04                  | 1,56 <sup>c</sup> ± 0,07  | 2,49 <sup>a</sup> ± 0,12  | 1,39 <sup>c</sup> ± 0,06  | 1,68 <sup>bc</sup> ± 0,07  | 2,37 <sup>ab</sup> ± 0,19 |
| SST        | 11,00 <sup>f</sup> ± 0,01                 | 13,40 <sup>c</sup> ± 0,01 | 13,80 <sup>b</sup> ± 0,01 | 11,20 <sup>e</sup> ± 0,01 | 12,50 <sup>d</sup> ± 0,01  | 13,90 <sup>a</sup> ± 0,01 |
| AsA        | 25,33 <sup>e</sup> ± 0,30                 | 27,06 <sup>d</sup> ± 0,11 | 27,83 <sup>c</sup> ± 0,20 | 30,20 <sup>b</sup> ± 0,10 | 31,30 <sup>a</sup> ± 0,26  | 30,40 <sup>b</sup> ± 0,36 |
| AT         | 12,45 <sup>b</sup> ± 0,18                 | 13,65 <sup>a</sup> ± 0,51 | 13,56 <sup>a</sup> ± 0,03 | 11,57 <sup>c</sup> ± 0,02 | 13,54 <sup>a</sup> ± 0,06  | 14,01 <sup>a</sup> ± 0,06 |
| SST/ATT    | 8,62 <sup>a</sup> ± 0,28                  | 8,60 <sup>a</sup> ± 0,44  | 5,55 <sup>c</sup> ± 0,27  | 7,82 <sup>ab</sup> ± 0,71 | 7,44 <sup>abc</sup> ± 0,32 | 6,46 <sup>bc</sup> ± 1,40 |

Médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de significância. Umidade (%); Cinzas (%); pH: Potencial Hidrogeniônico; ATT: Acidez Total Titulável (%); SST: Sólidos Solúveis Totais (°Brix); AsA: Ácido Ascórbico (mg/100g); AT: Açúcares Totais (%).  
Fonte: autores (2020).

O teor de umidade e a *Ratio* foram superiores nas formulações elaboradas com maior quantidade de água adicionada, enquanto o teor de cinzas foi maior nas bebidas com menos adição de água. O pH foi maior e a acidez menor nas bebidas sem mel. O teor de SST, AsA e AT foi superior nas formulações com maior quantidade de soro e adoçadas com mel.

O teor de umidade nas bebidas A, D e E é resultante da maior quantidade de água utilizada durante o processamento. Uma umidade elevada pode favorecer o crescimento microbiano (Kim et al., 2015), reações químicas e oxidação lipídica (Sormoli & Langrish, 2015), tornando o produto mais susceptível a degradação.

O teor de cinzas depende da concentração do produto (Bastos et al., 2016), por isso as bebidas A e E, com maior umidade, obtiveram menores teores de cinzas. O pH foi maior e a acidez menor nas bebidas A e B, nas quais não foi adicionado mel. O mel utilizado apresentou teores de ATT e AsA elevados, ocasionando a redução do pH e aumento da acidez nas formulações as quais o mel foi utilizado. Os alimentos com caráter ácido têm maior controle contra o crescimento de microrganismos (Cassani et al., 2020), sendo as formulações A e B, menos ácidas e com maior umidade, mais susceptíveis ao ataque microbiano.

O teor de SST, AsA e AT foi superior nas bebidas D, E e F, devido a constituição do soro de leite e, principalmente, do mel. O soro do leite é composto por água (93%), lactose (5%), proteínas (0,9%), vitaminas e minerais (0,5%) e gordura (0,4%) (Pescuma et al., 2010). A lactose, formada pela junção de moléculas de glicose e galactose unidas por ligação glicosídica, é o principal açúcar do leite e continua presente em elevada quantidade no soro após sua separação (Risner et al., 2019).

O mel é composto principalmente de água, açúcares (frutose, glicose, maltose e sacarose), aminoácidos, ácidos orgânicos (como o AsA), minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen (Silva et al., 2017). A formulação C foi a que obteve menor razão SST/ATT, sugerindo uma possível rejeição pelo consumidor. A razão SST/ATT é um indicativo de qualidade do produto, em que valores elevados sugerem que o produto é suave, enquanto valores baixos indicam acidez elevada (Galvão et al., 2018).

Todas as formulações foram igualmente bem aceitas pelos provadores, exceto pela formulação C que obteve menor aceitação global (Tabela 6).

**Tabela 6.** Dados obtidos na avaliação sensorial das bebidas compostas de caju e soro de leite

| Bebidas | Atributos                |                          |                          |                           |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
|         | Cor                      | Aroma                    | Sabor                    | Aceitação global          |
| A       | 6,88 <sup>a</sup> ± 1,65 | 6,98 <sup>a</sup> ± 1,60 | 6,68 <sup>a</sup> ± 1,98 | 7,06 <sup>a</sup> ± 1,26  |
| B       | 7,24 <sup>a</sup> ± 1,69 | 6,80 <sup>a</sup> ± 1,95 | 6,64 <sup>a</sup> ± 2,05 | 6,86 <sup>ab</sup> ± 1,85 |
| C       | 7,02 <sup>a</sup> ± 1,90 | 6,16 <sup>a</sup> ± 1,54 | 5,46 <sup>a</sup> ± 2,40 | 5,94 <sup>b</sup> ± 2,13  |
| D       | 6,66 <sup>a</sup> ± 1,63 | 6,70 <sup>a</sup> ± 1,68 | 6,22 <sup>a</sup> ± 1,98 | 6,34 <sup>ab</sup> ± 1,67 |
| E       | 7,14 <sup>a</sup> ± 1,75 | 6,52 <sup>a</sup> ± 1,42 | 6,68 <sup>a</sup> ± 1,62 | 6,76 <sup>ab</sup> ± 1,96 |
| F       | 7,28 <sup>a</sup> ± 1,72 | 6,42 <sup>a</sup> ± 1,57 | 5,46 <sup>a</sup> ± 2,41 | 6,18 <sup>ab</sup> ± 1,99 |

Médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de significância.

Fonte: autores (2020).

Todas as formulações foram igualmente bem aceitas pelos provadores, exceto pela bebida C, que obteve menor aceitação global. Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na aceitação sensorial das formulações quanto aos atributos cor, aroma e sabor, sendo todas bem aceitas, com médias referentes aos termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

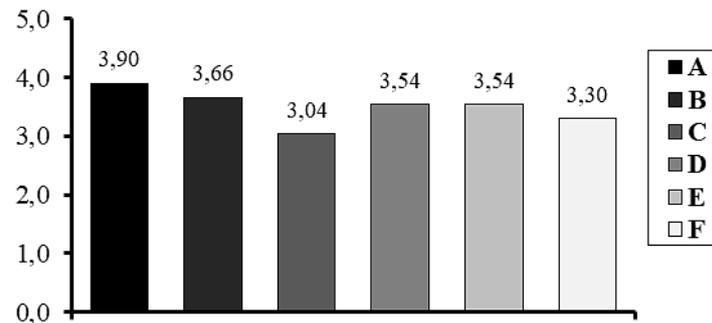
A cor é o primeiro atributo avaliado pelo consumidor e influencia diretamente na aceitação e intenção de compra do produto (Silva et al., 2017). O aroma é outro atributo importante, principalmente para alimentos à base de frutas, pois o consumidor associa intrinsecamente o produto à fruta utilizada (Bessa & Silva, 2019).

A análise do sabor é um processo-chave para a compreensão dos consumidores e o desenvolvimento de novos produtos, fazendo a ligação entre as características do produto, a percepção e aceitação do consumidor (Yu et al., 2018). Embora as bebidas tenham recebido aceitação estatisticamente igual, percebe-se uma ligeira tendência às formulações A, B e C.

Essa tendência é resultante da maior aceitação sensorial de produtos elaborados com açúcar, apesar da vantagem nutricional do mel (Silva et al., 2017). A bebida C obteve a menor aceitação global dentre as demais, provavelmente, devido ao baixo teor de SST em relação à ATT, que resulta em um produto mais ácido e menos suave ao paladar (Galvão et al., 2018).

A intenção de compra das formulações de suco composto classifica-se entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” e “possivelmente compraria” o produto (Figura 1).

**Figura 1.** Intenção de compra das bebidas compostas de caju e soro de leite.



Fonte: autores (2020).

A intenção de compra demonstra que o produto foi bem aceito por parte dos provadores, mas obteve resistência de outros. Isso demonstra que a população tem dificuldade para aceitar produtos novos e desconhecidos, ausentes em sua dieta habitual. Os consumidores são programados, desde a infância, a ter preferência por alimentos familiares (Tuorila & Hartmann, 2020).

A neofobia alimentar, aliada a características relacionadas, é uma das maiores barreiras na aceitação de alimentos alternativos (Torri et al., 2020). No entanto, modificações nas formulações podem ser realizadas para aumentar sua aceitação sem descaracterizá-las. A utilização de edulcorantes menos calóricos, que aumentem o teor de sólidos solúveis e, conseqüentemente, a razão SST/ATT, responsável pela suavidade sensorial do produto (sem tornar a bebida prejudicial à saúde), pode ser uma alternativa viável.

#### 4. Conclusões

As matérias-primas utilizadas estão dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, exceto pelo pH do soro do leite. A aceitação sensorial das bebidas compostas de caju e soro de leite demonstrou aceitação satisfatória. A intenção de compra das bebidas A e B foi superior, nas quais não foi adicionado mel de abelha, ressaltando a importância do efeito de diferentes adoçantes para a diversificação do mercado alimentício.

#### Referências

Abdel-Rahman, G. N., Ahmed, M. B., Sabry, B. A., & Ali, S. S. (2019). Heavy metals content in some non-alcoholic beverages (carbonated drinks, flavored yogurt drinks, and juice drinks) of the Egyptian markets. *Toxicology reports*, 6, 210-214.

Balisteiro, D. M., de Araujo, R. L., Giacaglia, L. R., & Genovese, M. I. (2017). Effect of clarified Brazilian native fruit juices on postprandial glycemia in healthy subjects. *Food Research International*, 100, 196-203.

Barukčić, I., Jakopović, K. L., Herceg, Z., Karlović, S., & Božanić, R. (2015). Influence of high intensity ultrasound on microbial reduction, physico-chemical characteristics and fermentation of sweet whey. *Innovative food science & emerging technologies*, 27, 94-101.

Bastos, J. S., Martinez, E. A., & Souza, S. M. A. (2016). Características físico-químicas da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) comercial: efeito da concentração. *Journal of Bioenergy and Food Science*, 3(1), 11-16.

Battino, M., Giampieri, F., Cianciosi, D., Ansary, J., Chen, X., Zhang, D., ... & Forbes-Hernández, T. (2020). The roles of strawberry and honey phytochemicals on human health: a possible clue on the molecular mechanisms involved in the prevention of oxidative stress and inflammation. *Phytomedicine*, 153170.

Bessa, M. M., & da Silva, A. G. F. (2018). Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte prebiótico de tamarindo. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 73(4), 185-195.

Braghini, F., Chiapetti, E., Júnior, J. F. S., Mileski, J. P., Oliveira, D. F. D., Morés, S., ... & Tonial, I. B. (2017). Qualidade dos méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e jataí (*Tetragonisca angustula*) comercializado na microrregião de Francisco Beltrão: PR. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(1), 279-289.

Brasil. (2000). Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000: Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel.

Brasil. (2009). Decreto 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.*

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 3.510, de 16 de junho de 2000. Altera dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 53, de 10 de abril de 2013. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2013.

Brasil. Portaria nº 58, de 30 de agosto de 2016. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 169, 1 de setembro de 2016.

Caldeira, L. A., Ferrão, S. P. B., Fernandes, S. A. D. A., Magnavita, A. P. A., & Santos, T. D. R. (2010). Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. *Ciência Rural*, 40(10), 2193-2198.

Caramês, E. T., Alamar, P. D., Poppi, R. J., & Pallone, J. A. L. (2017). Quality control of cashew apple and guava nectar by near infrared spectroscopy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 56, 41-46.

Cassani, L., Gomez-Zavaglia, A., & Simal-Gandara, J. (2019). Technological strategies ensuring the safe arrival of beneficial microorganisms to the gut: from food processing and storage to their passage through the gastrointestinal tract. *Food Research International*, 108852.

Cavia, M. M., Fernández-Muino, M. A., Alonso-Torre, S. R., Huidobro, J. F., & Sancho, M. T. (2007). Evolution of acidity of honeys from continental climates: Influence of induced granulation. *Food chemistry*, 100(4), 1728-1733.

Chanson-Rolle, A., Braesco, V., Chupin, J., & Bouillot, L. (2016). Nutritional composition of orange juice: a comparative study between French commercial and home-made juices. *Food and Nutrition Sciences*, 7(04), 252.

Das, I., & Arora, A. (2017). Post-harvest processing technology for cashew apple—A review. *Journal of Food Engineering*, 194, 87-98.

David, S., Wojciechowska, A., Portmann, R., Shpigelman, A., & Lesmes, U. (2020). The impact of food-grade carrageenans and consumer age on the in vitro proteolysis of whey proteins. *Food Research International*, 108964.

Dias-Souza, M. V., Dos Santos, R. M., De Siqueira, E. P., & Ferreira-Marçal, P. H. (2017). Antibiofilm activity of cashew juice pulp against *Staphylococcus aureus*, high performance liquid

chromatography/diode array detection and gas chromatography-mass spectrometry analyses, and interference on antimicrobial drugs. *Journal of food and drug analysis*, 25(3), 589-596.

Dionisio, A. P., Wurlitzer, N. J., Pinto, C. O., Goes, T. D. S., Borges, M. D. F., & Araújo, I. M. D. S. (2018). Processamento e estabilidade de uma bebida de caju e yacon durante o armazenamento sob refrigeração. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21.

Dutcosky, SD. (2013). Análise sensorial de alimentos. 4ª ed. Curitiba: Champagnat, 531p.

Eyken, A.V., Ramachandran, S., & Bayen, S. (2020). Suspected-target screening for the assessment of plastic-related chemicals in honey. *Food Control*, 109, 106941.

Figueiredo, R. W., Lajolo, F. M., Alves, R. E., & Filgueiras, H. A. C. (2002). Physical–chemical changes in early dwarf cashew pseudofruits during development and maturation. *Food chemistry*, 77(3), 343-347.

Galvão, T. H. B., da Costa, F. B., do Nascimento, A. M., Brasil, Y. L., da Silva, Á. G. F., da Silva, K. G., & Gadelha, T. M. (2018). Physico-chemical Quality Changes of Young Cladodes of " Mexican Elephant Ear" Minimally Processed during Refrigerated Storage. *Journal of Experimental Agriculture International*, 1-9.

Gois, G. C., Rodrigues, A. E., de Lima, C. A. B., & Silva, L. T. (2013). Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. *Acta Veterinaria Brasilica*, 7(2), 137-147.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4a Ed., 1a Ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

Ibáñez, R. A., Govindasamy-Lucey, S., Jaeggi, J. J., Johnson, M. E., McSweeney, P. L. H., & Lucey, J. A. (2020). Low-and reduced-fat milled curd, direct-salted Gouda cheese: Comparison of lactose standardization of cheesemilk and whey dilution techniques. *Journal of Dairy Science*, 103(2), 1175-1192.

Kim, Y. B., Kim, H. W., Song, M. K., & Rhee, M. S. (2015). Decontamination method using heat and relative humidity for radish seeds achieves a 7-log reduction of *Escherichia coli* O157: H7 without affecting product quality. *International journal of food microbiology*, 201, 42-46.

- Lanara, L. D. R. A. (1981). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. *Ii-Métodos físico e químicos. Mel. Ministério da Agricultura. Brasília*, 2(25), 1-15.
- Lima, T. L., Cavalcante, C. L., de Sousa, D. G., Pedro, H. D. A., & Sobrinho, L. G. A. (2015). Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(2), 49-55.
- Martins, I. B. A., Oliveira, D., Rosenthal, A., Ares, G., & Deliza, R. (2019). Brazilian consumer's perception of food processing technologies: A case study with fruit juice. *Food Research International*, 125, 108555.
- Mračević, S. Đ., Krstić, M., Lolić, A., & Ražić, S. (2020). Comparative study of the chemical composition and biological potential of honey from different regions of Serbia. *Microchemical Journal*, 152, 104420.
- Neelima, R. S., Rajput, Y. S., & Mann, B. (2013). Chemical and functional properties of glycomacropeptide (GMP) and its role in the detection of cheese whey adulteration in milk: a review. *Dairy Science & Technology*, 93(1), 21.
- Nguyen, H. T. L., Katopo, L., Pang, E., Mantri, N., & Kasapis, S. (2019). Structural variation in gelatin networks from low to high-solid systems effected by honey addition. *Food research international*, 121, 319-325.
- Oliveira, F. A. A., Oliveira, E. N. A., Rodrigues, F. F. G., Feitosa, B. F., Almeida, F. L. C. (2017). Caracterização físico-química e sensorial de bebidas funcionais mistas de graviola com água de coco. *Revista Energia na Agricultura*, 32(3), 301-308.
- Owolade, S. O., Akinrinola, A. O., Popoola, F. O., Aderibigbe, O. R., Ademoyegun, O. T., & Olabode, I. A. (2017). Study on physico-chemical properties, antioxidant activity and shelf stability of carrot (*Daucus carota*) and pineapple (*Ananas comosus*) juice blend. *International Food Research Journal*, 24(2), 534.
- Pescuma, M., Hébert, E. M., Mozzi, F., & De Valdez, G. F. (2010). Functional fermented whey-based beverage using lactic acid bacteria. *International journal of food microbiology*, 141(1-2), 73-81.

Pinto, O. R., Cardoso, J. E., Maia, A. H., Pinto, C. M., Lima, J. S., Viana, F. M. P., & Martins, M. V. (2018). Reaction of commercial clones of cashew to powdery mildew in northeastern Brazil. *Crop Protection*, *112*, 282-287.

Protte, K., Weiss, J., Hinrichs, J., & Knaapila, A. (2019). Thermally stabilised whey protein-pectin complexes modulate the thermodynamic incompatibility in hydrocolloid matrixes: A feasibility-study on sensory and rheological characteristics in dairy desserts. *LWT*, *105*, 336-343.

Quintão, A. L., de Figueiredo, E. A., Andrade, N. A., Nascimento, R. A., de Oliveira, T. P., & de Castro Eler, J. F. (2016). Avaliação do teor de ácido ascórbico presentes nos sucos de caju natural, na polpa industrializada e na polpa desidratada. *ÚNICA Cadernos Acadêmicos*, *2*(1).

Risner, D., Tomasino, E., Hughes, P., & Meunier-Goddik, L. (2019). Volatile aroma composition of distillates produced from fermented sweet and acid whey. *Journal of dairy science*, *102*(1), 202-210.

Rodríguez, I., Cámara-Martos, F., Flores, J. M., & Serrano, S. (2019). Spanish avocado (*Persea americana* Mill.) honey: Authentication based on its composition criteria, mineral content and sensory attributes. *LWT*, *111*, 561-572.

Sajid, M., Yamin, M., Asad, F., Yaqub, S., Ahmad, S., Mubarik, M. A. M. S., ... & Qamer, S. (2020). Comparative study of physio-chemical analysis of fresh and branded honeys from Pakistan. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *27*(1), 173-176.

Samborska, K. (2019). Powdered honey–drying methods and parameters, types of carriers and drying aids, physicochemical properties and storage stability. *Trends in food science & technology*.

Picanço, Y. S., Oliveira, S. S., Almeida, M., Otani, F. S., Pereira, E. J., & dos Santos, G. C. (2018). Análise de atividade de água e umidade na qualidade do mel produzido em comunidades da reserva extrativista Tapajós-Arapiuns, Santarém, Pará. *Revista Agroecossistemas*, *10*(2), 1-10.

Santos, B. A., Teixeira, F., do Amaral, L. A., Randolpho, G. A., Schwarz, K., dos Santos, E. F., ... & Novello, D. (2019). Caracterização química e nutricional de polpa de frutas armazenadas sob congelamento. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, *17*(1).

Silva, Á. G. F., Bessa, M. M., & da Silva, J. R. (2017). Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte light prebiótico adoçado com mel. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 72(2), 74-84.

Silva, C. A., Gomes, J. P., SILVA, F. L. H., Melo, E. S. R. L., Caldas, M. C. S. Utilização de soro de leite na elaboração de pães: estudo da qualidade sensorial. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 13, n. Especial, p.355-362, 2011.

Silva, F. A. Z.; azevedo, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, Nairobi, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

Sormoli, M. E., & Langrish, T. A. (2015). Moisture sorption isotherms and net isosteric heat of sorption for spray-dried pure orange juice powder. *LWT-Food Science and Technology*, 62(1), 875-882.

Souza, K. O., Silveira, A. G., Lopes, M. M., Moura, C. F., Silva, E. O., Ayala-Zavala, J. F., ... & Miranda, M. R. A. (2019). AVG and GA3 prevent preharvest fruit drop and enhance postharvest quality of BRS 189 cashew. *Scientia Horticulturae*, 257, 108771.

Tamiello-Rosa, C. S., Cantu-Jungles, T. M., Iacomini, M., & Cordeiro, L. M. (2019). Pectins from cashew apple fruit (*Anacardium occidentale*): Extraction and chemical characterization. *Carbohydrate research*, 483, 107752.

Torri, L., Tuccillo, F., Bonelli, S., Piraino, S., & Leone, A. (2020). The attitudes of Italian consumers towards jellyfish as novel food. *Food Quality and Preference*, 79, 103782.

Tuorila, H., & Hartmann, C. (2019). Consumer responses to novel and unfamiliar foods. *Current Opinion in Food Science*.

Yanniotis, S., Skaltsi, S., & Karaburnioti, S. (2006). Effect of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. *Journal of Food Engineering*, 72(4), 372-377.

Yousuf, B., & Srivastava, A. K. (2019). Impact of honey treatments and soy protein isolate-based coating on fresh-cut pineapple during storage at 4° C. *Food Packaging and Shelf Life*, 21, 100361.

Yu, P., Low, M. Y., & Zhou, W. (2018). Design of experiments and regression modelling in food flavour and sensory analysis: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 71, 202-215.

Zhu, D., Ren, X., Wei, L., Cao, X., Ge, Y., Liu, H., & Li, J. (2020). Collaborative analysis on difference of apple fruits flavour using electronic nose and electronic tongue. *Scientia Horticulturae*, 260, 108879.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Norrara Scarlytt de Oliveira Holanda – 20%

Érica Milô de Freitas Felipe Rocha – 20%

Álvaro Gustavo Ferreira da Silva – 15%

Bruno Fonsêca Feitosa – 15%

Emanuel Neto Alves de Oliveira – 15%

João Paulo de Holanda Neto – 15%