

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**RAFAELA HERMES**

**CORRELAÇÃO ENTRE AS PROPRIEDADES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS  
DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SABOR MORANGO**

**ENCANTADO  
2023**



**uergs**

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

**PPGCTA**

Programa de Pós-Graduação em  
Ciência e Tecnologia de Alimentos

**RAFAELA HERMES**

**CORRELAÇÃO ENTRE AS PROPRIEDADES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS  
DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SABOR MORANGO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Encantado, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Bruna Klein Borges de Moraes

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Kelly de Moraes.

**ENCANTADO**

**2023**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

H553c Hermes, Refaela

Correlação entre as propriedades sensoriais e físico-químicas de bebida láctea fermentada sabor morango/Rafaela Hermes. – Encantado: Uergs, 2023.

90 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em Encantado, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Bruna Klein Borges de Moraes

Coorientadora: Profa. Dra. Kelly de Moraes.

1. Escala hedônica. 2. JAR. 3. Perfil de textura. 4. Dissertação. I. Moraes, Bruna Klein Borges de. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em Encantado, 2023. III. Título.

**RAFAELA HERMES**

**CORRELAÇÃO ENTRE AS PROPRIEDADES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS  
DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SABOR MORANGO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Encantado, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Bruna Klein Borges de Moraes

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Kelly de Moraes.

Aprovada em: 20/03/2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna**

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

---

**Profa. Dra. Jussara Navarini**

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

---

**Profa. Dra. Larissa de Lima Alves**

Instituto Federal Farroupilha

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de tudo à Deus por proporcionar sabedoria para uma caminhada de êxito durante o curso.

À Universidade e aos professores em especial a minha orientadora Bruna Klein por enfrentarmos mais um desafio com dedicação e paciência e à coorientadora Kelly de Moraes pelo incentivo e ajuda.

Agradeço ao Instituto Federal Farroupilha Campus Panambi/RS pela concessão de espaço e participação de alunos, funcionários e professores na análise sensorial.

Da mesma forma, meu muito obrigada à colega Cientista de Alimentos Gabriela Ferrão e à UFPel pela disponibilidade e realização das análises de textura das bebidas lácteas fermentadas.

Agradeço a UFSM também, pela colaboração na realização das análises de acidez, açúcares redutores e não redutores nas bebidas lácteas fermentadas.

À minha família e esposo, que não mediram esforços para me apoiar, encorajar e me trazer força para enfrentar cada nova etapa da vida e da universidade.

Ao Laticínios Heja por abraçar a ideia e apoiar o projeto com doação de bebida láctea.

Ao meu querido amigo e colega de PPGCTA Luíz Henrique Han pelo companheirismo em todas as etapas do mestrado e contribuição na formação do meu propósito desde a graduação.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

“As melhores coisas da vida,  
não podem ser vistas nem tocadas,  
mas sim sentidas pelo coração.”

## RESUMO

As bebidas lácteas fermentadas vêm demonstrando crescimento no mercado de lácteos, devido principalmente ao menor preço e às características sensoriais como variedade de sabores, adição de polpas, doçura e coloração. Para a indústria, correlacionar os dados físico-químicos e sensoriais são importantes para integrar o controle de qualidade aos aspectos desejáveis pelo consumidor. Dessa forma, este estudo teve como objetivo comparar uma bebida láctea fermentada sabor morango fabricada região noroeste do Rio Grande do Sul com três marcas presentes na região, através da correlação entre as propriedades físico-químicas e sensoriais. Para isso, realizou-se a caracterização da população em estudo, a percepção do consumidor através da Associação de Palavras, identificou-se quais os atributos compreendem uma bebida láctea ideal para este público, a aceitação sensorial através da escala hedônica, e ainda os aspectos físico-químicos quanto a pH, acidez titulável, teor de açúcar, textura e cor. A caracterização do consumidor demonstrou que o sabor é o principal fator de compra, seguido de preço. Ainda, o sabor é o mais lembrado quando perguntado qual a primeira palavra que vem à mente ao provar a bebida, com as palavras “doce” e “morango”. A bebida láctea da marca A destacou-se nas médias hedônicas em doçura, aroma de morango e cor rosa. A cor instrumental da marca A foi a mais avermelhada e a mesma destacou-se na cor rosa para ACP e na pesquisa do ideal (JAR). Da mesma forma, a marca A destacou-se nas análises sensoriais em doçura, entretanto, na determinação de açúcares redutores, não houve distinção entre as marcas A, B e C, indicando que o público de consumidores não foi capaz de detectar essa similaridade sensorialmente. Na marca C, a acidez e a consistência foi a menos preferida na avaliação hedônica e considerada muito ácida (53% dos julgadores) e a consistência fraca por 78% do público. Na acidez 37,98% do público atribuiu a maior nota como gostei regularmente e obteve o menor índice de acidez em ácido láctico (0,424%). Para a consistência, a marca D obteve a maior média hedônica, citada por quase metade dos julgadores como gostei regularmente. Entretanto, o coeficiente de correlação entre os dados físico-químicos e sensoriais não se demonstrou elevado, não sendo possível correlacionar esses dados. Este fato pode ser explicado pela maioria dos dados físico-químicos apresentarem-se similares e pelas pequenas diferenças sensoriais não detectadas pelos consumidores, que poderiam ser observadas por julgadores treinados.

**Palavras-chaves:** Associação de palavras; Escala hedônica; JAR; Penalidades; Perfil de textura.

## ABSTRACT

Fermented milk drinks have shown growth in the dairy market, mainly due to lower prices and sensory characteristics such as variety of flavors, addition of pulp, sweetness and coloring. For the industry, correlating physical-chemical and sensory data is important to integrate quality control with the aspects desired by the consumer. Thus, this study aimed to compare a strawberry-flavored fermented milk drink manufactured in the northwest region of Rio Grande do Sul with three brands present in the region, through the correlation between the physical-chemical and sensory properties. For this, the characterization of the population under study was carried out, the consumer's perception through the Word Association, it was identified which attributes comprise an ideal dairy drink for this public, the sensorial acceptance through the hedonic scale, and also the aspects physical-chemical tests for pH, titratable acidity, sugar content, texture and color. Consumer characterization showed that flavor is the main purchase factor, followed by price. Still, the flavor is the most remembered when asked what the first word that comes to mind when tasting the drink, with the words "sweet" and "strawberry". The brand A dairy drink stood out in the hedonic averages in sweetness, strawberry aroma and pink color. The instrumental color of brand A was the most reddish and it stood out in the pink color for ACP and in the search for the ideal (JAR). Likewise, brand A stood out in the sensory analyzes for sweetness, however, in the determination of reducing sugars, there was no distinction between brands A, B and C, indicating that the consumer public was not able to detect this similarity sensorially. In brand C, acidity and consistency was the least preferred in the hedonic evaluation and considered very acidic (53% of the judges) and weak consistency by 78% of the public. In acidity, 37.98% of the public attributed the highest score as I liked it regularly and obtained the lowest acidity index in lactic acid (0.424%). For consistency, brand D scored the highest hedonic average, cited by nearly half of the judges as regularly liking it. However, the correlation coefficient between physical-chemical and sensory data was not high, making it impossible to correlate these data. This fact can be explained by the fact that most of the physical-chemical data were similar and by the small sensorial differences not detected by the consumers, which could be observed by trained judges.

**Keywords:** Word association; hedonic scale; JAR; penalties; Texture profile.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma processo de produção da bebida láctea fermentada.....	21
Figura 2 – Frequência de fatores de compra.....	44
Figura 3 – Primeiras palavras que vieram à mente citadas por pelo menos 10% dos avaliadores ao provar a bebida láctea morango Marca A.....	46
Figura 4 – Índice de Polaridades das palavras citadas para bebida láctea fermentada sabor morango Marca A.....	47
Figura 5 – As quatro zonas de representação sociais para bebida láctea fermentada morango Marca A.....	49
Figura 6 – Escores hedônicos para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	53
Figura 7 – Análise de componentes principais para o atributo cor rosa para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	55
Figura 8 – Análise de componentes principais para o atributo doçura para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.....	55
Figura 9 – Análise de componentes principais para o atributo sabor morango para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	56
Figura 10 – Análise de componentes principais para o atributo aroma de morango para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor.....	57
Figura 11 – Análise de componentes principais para o atributo acidez para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.....	58
Figura 12 – Análise de componentes principais para o atributo consistência para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da determinação de cor das marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	37
Tabela 2 – Resultados das análises de pH, açúcares não redutores em sacarose (ANRS), açúcares redutores em glicose (ARG) e acidez total titulável das marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	39
Tabela 3 – Resultados da análise de textura das marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	41
Tabela 4 – Caracterização da população participante da pesquisa (n=129) .....	43
Tabela 5 – Palavras categorizadas e suas frequências de citação pelos consumidores.....	45
Tabela 6 – Médias dos atributos sensoriais para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.....	59
Tabela 7 – Análise de penalidades para os atributos cor rosa, sabor morango e aroma de morango para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.....	61
Tabela 8 – Análise de penalidades para os atributos doçura, acidez e consistência para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.....	63
Tabela 9 – Coeficientes de correlação obtidos entre as características físico-químicas e sensoriais.....	66

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>15</b>
3.1	LEITE.....	15
3.2	SORO DE LEITE .....	17
3.3	BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA .....	18
<b>3.3.1</b>	<b>Processo de fabricação de bebida láctea fermentada</b> .....	<b>20</b>
3.4	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DE BEBIDAS LÁCTEAS.....	22
3.5	ANÁLISE SENSORIAL .....	24
3.6	CORRELAÇÃO ENTRE DADOS FÍSICO-QUÍMICOS E SENSORIAIS .....	27
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
4.1	MATERIAL.....	28
4.2	MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS .....	28
<b>4.2.1</b>	<b>Determinação de pH</b> .....	<b>28</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Determinação de acidez total titulável</b> .....	<b>29</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Determinação de cor</b> .....	<b>29</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Determinação de açúcares</b> .....	<b>29</b>
4.2.4.1	<i>Açúcares redutores em glicose (ARG)</i> .....	30
4.2.4.2	<i>Açúcares não redutores em sacarose (ANRS)</i> .....	30
<b>4.2.5</b>	<b>Análise de textura</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Análise de dados das análises físico-químicas</b> .....	<b>32</b>

4.3	MÉTODOS SENSORIAIS.....	32
4.3.1	<b>Caracterização dos participantes da pesquisa .....</b>	<b>32</b>
4.3.2	<b>Associação de palavras .....</b>	<b>33</b>
4.3.3	<b>Escala do ideal e escala hedônica .....</b>	<b>35</b>
4.4	CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS SENSORIAIS E INSTRUMENTAIS .....	35
4.5	ANÁLISE DE DADOS.....	36
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
5.2	CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	42
5.3	ASSOCIAÇÃO DE PALAVRAS .....	44
5.3	ANÁLISE DA ESCALA HEDÔNICA.....	52
5.4	ESCALA DO IDEAL E ANÁLISE DE PENALIDADES .....	60
5.5	CORRELAÇÃO ENTRE DADOS SENSORIAIS E INSTRUMENTAIS .....	65
5.5.1	<b>Correlação entre análise sensorial de escala hedônica de aceitação e dados instrumentais. ....</b>	<b>65</b>
6.	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>67</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE.....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE B – Ficha sensorial 1: Caracterização da população em estudo e Questionário de Associação de palavras .....</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICE C – Ficha sensorial 2: Escala do ideal e Escala hedônica.....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE D - Correlação de Pearson entre os dados sensoriais e físico-químicos.....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os derivados lácteos estão presentes na alimentação de cerca de 80% da população brasileira e o consumo vem crescendo principalmente entre as famílias com maior renda (SIQUEIRA; RAMALHO, 2020). Segundo Neiva (2020), a compra de produtos lácteos pode estar associada à marca, preço e qualidade e é crescente a substituição de produtos importados por produtos locais. Um dos requisitos essenciais na decisão de compra é o preço, com isso, muitos consumidores podem estar optando pela bebida láctea, com preço inferior ao iogurte, e que traz a mesma praticidade e sabor.

O soro de leite é considerado um subproduto industrial resultante do processo de fabricação de queijo e a utilização deste na fabricação da bebida láctea é uma alternativa sustentável. O descarte inadequado do mesmo na natureza pode trazer sérios danos ambientais, pois apresenta elevado potencial poluidor, uma vez que contém elevada carga orgânica (LAPA *et al.*, 2005) como proteínas e lactose, o que torna este coproduto valorizado pela indústria alimentícia (ALMEIDA *et al.*, 2001; ORDOÑEZ, 2005).

Dessa forma a bebida láctea vem ganhando espaço nas prateleiras dos mercados, uma vez que garante ao consumidor alto valor nutricional aliado ao sabor agradável e baixo custo quando comparado ao iogurte (DE MATOS, 2009). Seu valor reduzido deve-se principalmente ao soro lácteo que pode representar um volume sobrenadante de até 90% oriundo do processo de produção de queijo (ALMEIDA *et al.*, 2001). Com a elevada oferta de soro, o preço do produto torna-se reduzido. Além disso, a bebida láctea pode ser produzida com equipamentos simples, como tanques ou tachos, encontrados nas indústrias de laticínios (SIVIERI; OLIVEIRA, 2002).

O processamento da bebida láctea consiste na formação de uma base láctea constituída por soro de leite e leite pasteurizado, e a adição dos demais ingredientes como o açúcar e o estabilizante sob constante aquecimento e agitação (DE MATOS, 2009). Em seguida, a mistura é resfriada para a incorporação do fermento, composto de acordo com os autores Tebaldi *et al.*, 2007 e Wang *et al.*, 2013 pelas bactérias lácteas *Streptococcus thermophilus* e os *Lactobacillus bulgaricus*. Essas bactérias têm a finalidade de fazer o processo de fermentação, de forma que, consomem a lactose ali presente e liberam ácido láctico (CAPUCHINHO, 2018). Por fim, faz-se a adição de polpa, leva-se ao resfriamento, envase e armazenamento em temperatura controlada.

Como forma de determinação de parâmetros de qualidade, as indústrias de laticínios realizam análises físico-químicas nas bebidas lácteas. Os resultados observados são reflexos do processo de fabricação, viabilizando informações importantes de identidade e qualidade do produto, e ainda, indicativos de mudanças ou melhorias na fabricação. A determinação do pH, por exemplo, é fundamental para controlar a separação de fases da bebida láctea (VINDEROLA *et al.*, 2000). De mesma importância, o teor de gordura é proporcional a quantidade de soro presente na bebida láctea, ou seja, quanto maior a quantidade de soro, menor será o teor de gordura observado (CALDEIRA *et al.*, 2010). O processo de produção da bebida láctea é delicado, uma vez que se não respeitados os procedimentos padrões de produção, podem ocorrer mudanças nos parâmetros físico-químicos, o que pode acarretar percepções sensoriais diferentes.

A percepção sensorial nos alimentos está intimamente ligada à escolha do consumidor pelo produto, que é feita através das preferências em relação ao sabor, odor, aparência e textura. Mensurar este indicativo na indústria, através de análise sensorial, é importante para detectar se o consumidor está gostando do produto oferecido. Da mesma forma, a análise sensorial pode proporcionar um acompanhamento específico de diferentes processos na indústria, tais como: a influência dos ingredientes utilizados no produto na percepção sensorial, avaliação da qualidade sensorial durante a vida de prateleira do produto, e ainda, pode ser aplicada em testes de reformulação e inserção de novos produtos no mercado (DUTCOSKY, 2019).

Na ciência dos alimentos, correlações entre dados físico-químicos e sensoriais podem ser utilizados para definir parâmetros instrumentais no controle de qualidade durante a fabricação de um produto (DUTCOSKY, 2019). Assim como, para elucidar como alterações na composição podem interferir na percepção do consumidor quanto aos atributos de textura, cor, sabor e aroma de um alimento (TORRES, 2015). Portanto, com a utilização destas ferramentas, é possível que a indústria de laticínios atue garantindo um produto com maior qualidade e que atenda as expectativas dos consumidores.

## 2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo comparar uma bebida láctea fermentada sabor morango produzida em um laticínio na região noroeste do Rio Grande do Sul com os produtos líderes do mercado regional através da correlação entre a análise sensorial com as medidas das propriedades físico-químicas das diferentes bebidas lácteas em estudo.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo do trabalho, seguem os objetivos específicos da pesquisa:

- a) Caracterizar as diferentes marcas de bebida láctea quanto às propriedades físico-químicas de pH, acidez titulável, açúcares não redutores em sacarose (ANRS) e açúcares redutores em glicose (ARG), textura e cor.
- b) Realizar a caracterização dos participantes da pesquisa quanto a sexo, idade, escolaridade, renda familiar mensal, frequência de consumo de bebidas lácteas fermentadas sabor morango e fatores de compra;
- c) Determinar a percepção do consumidor em relação à bebida láctea fermentada sabor morango da marca produzida no laticínio da região estudada, utilizando a metodologia de associação de palavras;
- d) Identificar a intensidade dos atributos que compreendem uma bebida láctea fermentada sabor morango ideal para o consumidor utilizando o teste sensorial da escala do ideal para as quatro marcas presentes nos mercados da região;
- e) Determinar a aceitação sensorial das quatro marcas de bebida láctea utilizadas no estudo através de escala hedônica.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 LEITE

De acordo com a Instrução Normativa Nº 62 de 29 de dezembro de 2011, leite é definido sem outra especificação, como o produto oriundo de ordenha completa e ininterrupta em condições adequadas de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Sendo classificado como leite cru refrigerado, pasteurizado e pasteurizado tipo A (BRASIL, 2018).

O leite cru refrigerado é produzido em propriedades rurais, refrigerado e enviado aos estabelecimentos de leite e derivados para beneficiamento. Leite pasteurizado é o leite fluído submetido ao processo de pasteurização envasado em circuito fechado e enviado a consumo humano e ainda o leite pasteurizado tipo A produzido, beneficiado e envasado exclusivamente na granja leiteira, submetido à pasteurização e destinado ao consumo humano (BRASIL, 2018). O leite pasteurizado pode ser classificado de acordo com a quantidade de gordura como integral, semidesnatado ou desnatado (BRASIL, 2018).

O leite é um dos produtos mais versáteis da indústria alimentícia podendo ser consumido *in natura* ou em derivados que variam entre salgados como queijos e manteiga, até sobremesas como leite condensado, bebida láctea, iogurte e doce de leite (DOS SANTOS, 2021). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (do inglês: *Food and Agricultural Organization*), bilhões de pessoas no mundo consomem leite nas suas diversas formas (MUEHLHOFF *et al.*, 2013). Produtos como queijos, manteiga, creme de leite, iogurte e leite em pó estão na lista dos principais derivados que apresentaram pequeno incremento nos domicílios da população brasileira, entre abril e maio de 2020, baseado no estudo da Embrapa Gado de Leite (SIQUEIRA; ROCHA, 2020).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS (2009), o leite representa uma fonte rica de nutrientes para a população de muitos países. A água é o componente de maior representatividade com cerca de 87,5% sendo nessa, dispersa os sólidos totais, gorduras, proteínas, lactose e minerais, encontrados de



forma heterogênea (SOARES, 2013). A gordura presente no leite é o componente que mais sofre variação podendo ser de 3,2 a 5%, oscilando em função da época do ano e raça e alimentação das vacas (ORDÓÑEZ, 2005). As proteínas estão presentes em uma quantidade de 3 a 4%, sendo a caseína mais abundante, representando cerca de 85% do total de proteínas lácteas (FONTANELLI *et al.*, 2001). A presença destas proteínas representa maior valor para a indústria de lácteos, pois a lucratividade depende do rendimento que é determinado pela eficiência da transformação do leite em subprodutos (BRASIL *et al.*, 2015).

A lactose pode ser encontrada de 40 a 50g por litro de leite e é formada pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose. Tem sua importância revelada para a indústria de lácteos por ser o precursor do ácido láctico, originando a fermentação microbiana ou acidificação do leite, processo essencial para a fabricação de queijos e bebida láctea por exemplo. Ainda, o leite contém minerais como cálcio e fósforo que são associados à nutrição humana e demais vitaminas como A, D e E (FONTANELLI *et al.*, 2001).

A produção mundial de leite, no total, foi de 544.072 mil toneladas produzidas em 2021, sendo acima do observado em 2018 (522.591 mil toneladas de leite). Os países com maior produção de leite no período de 2018 a 2021 foram em sequência União Europeia, Estados Unidos, Índia, China e Rússia (CORREA *et al.*, 2022). O Brasil é o sexto colocado no ranking com participação de 4,56% na produção em 2021. Neste mesmo ano, o país consolidou a produção total na marca de 35.445.105 mil litros de leite (MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2022).

Os cinco maiores estados brasileiros produtores de leite em 2020 concentram quase 70% do volume total, sendo Minas Gerais liderando com participação de 27,34%, seguido do Paraná e Rio Grande do Sul com 13,09% e 12,10% respectivamente, e ainda Goiás logo atrás com 9,00% e Santa Catarina representando 8,85%. A produção gaúcha em 2020 alcançou 4.290.394 de litros. Comparada as demais regiões, a mesorregião Noroeste Rio-Grandense lidera com produção de 2.903.659 de litros, representando 8,19% de participação na produção brasileira de leite (MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2022).

### 3.2 SORO DE LEITE

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, o soro de leite é o produto lácteo resultante da coagulação do leite utilizado no processo de fabricação de queijos, caseína alimentar e produtos similares (BRASIL, 2020). O sobrenadante de soro destes processos produtivos pode chegar a 90% e cerca de 55% dos nutrientes do leite, como proteínas solúveis, minerais, lactose, vitaminas e gorduras são trazidos no soro (ALMEIDA *et al.*, 2001).

O soro deve apresentar os seguintes parâmetros físico-químicos: acidez titulável em ácido láctico entre 0,08 g/mL e 0,14 g/mL; pH na faixa de 6,0 a 6,8 e sólidos totais de no mínimo 5,0 g/100mL (BRASIL, 2020). Como características organolépticas tende a ser de cor amarelo-esverdeada, sabor ligeiramente ácido ou doce, dependendo do processo de fabricação. É composto por aproximadamente 93% de água, 5% de lactose, 0,9% proteínas, 0,3% gordura e 0,2% de ácido láctico (BEM-HASSAN; GHALY, 1994).

As principais proteínas do soro são a  $\alpha$ -lactoalbumina e  $\beta$ -lactoglobulina que representam de 70 a 80% do total de proteínas do soro, tem-se ainda imunoglobulinas, soro-albuminas, e as caseínas como a  $\alpha$ -caseína,  $\beta$ -caseína, K-caseína e outros constituintes menores (AUDIC *et al.*, 2003). Essas proteínas são essenciais para a fabricação de concentrados ou isolados proteicos, bebidas para atletas como forma de viabilizar a ingestão de proteínas em quantidades que atendam sua demanda física (SOUSA, 2020). A utilização do soro na elaboração de bebidas lácteas é uma forma coesa de aproveitamento deste subproduto, principalmente para ampliar o consumo de proteínas e lactose na população em geral (OLIVEIRA, 2006).

Segundo a FAO (2017), são produzidos aproximadamente 2,6 milhões de toneladas de soro por ano no mundo, sendo que este índice cresce 3% ao ano. Destas, 50% são tratadas e transformadas em produtos para alimentação. Entretanto, quando não reaproveitado, o mesmo é lançado em rios, (OLIVEIRA, 2006). Do ponto de vista biológico, o soro carrega resíduos poluentes, já que apresenta uma Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) que varia de 27 a 60 kg/m<sup>3</sup> (PRAZERES *et al.*, 2012), sendo esse índice proporcional ao potencial poluidor de um resíduo. A DBO é a forma

mais comum de detectar a quantidade de matéria orgânica em águas residuais, determinando a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar biologicamente a matéria orgânica (PESSOA; JORDÃO, 1982). Dessa forma, o descarte indiscriminado do soro em cursos d'água, pode causar alterações do pH do meio, aumento de gorduras e consumo do oxigênio, gerando odores desagradáveis, comprometimento da qualidade físico-química e ainda prejudicar a vida hídrica (PFRIMER, 2018).

Em razão do elevado custo para implantação e instalação de estações de tratamentos adequadas, as indústrias acabam buscando alternativas mais viáveis para a destinação deste resíduo. Como o soro de queijo é considerado de alto valor nutricional e suas proteínas contêm capacidades funcionais como formação de espuma, solubilidade, formação de gel, poder emulsificante, boa solubilidade e estabilidade (MOSQUIM, 1996), ele se torna uma matéria-prima interessante na fabricação de outros produtos alimentícios, tendo como principais benefícios agregar características sensoriais e nutricionais favoráveis em alimentos como a ricota, leites fermentados, produtos de panificação, doces de leite e bebidas lácteas (CORTEZ, 2013; RAMOS, 2010).

### 3.3 BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

O aproveitamento do soro de leite para a produção de bebidas lácteas no Brasil é uma das principais formas de reutilizar este coproduto dos laticínios. Comercializado preferencialmente na forma de bebidas fermentadas, esta assemelha-se às características organolépticas do iogurte (CAPITANI *et al.*, 2005), tais como, consistência líquida com diferentes graus de viscosidade (BRASIL, 2005), gosto doce, diversos sabores como o morango, o qual confere cor rosa, aroma e sabor característico, podendo ter a presença de partículas vermelhas assemelhando-se à polpa da fruta (MORAES, 2004).

O mercado de bebidas lácteas no Brasil está crescendo nas últimas duas décadas, de acordo com Cruz *et al.*, (2017), o fato está atribuído principalmente ao sabor e textura agradável, valor nutritivo, e o baixo custo de produção que se reflete

no preço final do produto. A necessidade da indústria de laticínios em reaproveitar o soro de leite aliado à procura dos consumidores por lácteos saudáveis, saborosos sem deixar de lado o custo-benefício, estimulam o crescimento e a inovação no mercado de bebidas lácteas fermentadas (BUSANELLO, 2014).

Ainda de acordo com os autores Cruz *et al.*, (2017), de todo o leite produzido no Brasil, 15% destinam-se à fabricação de leites fermentados, sobremesas lácteas e entre outros. Fatores como a possibilidade de variação de produtos, incentivos à reutilização do soro, e o avanço de pesquisas, principalmente a respeito do valor nutricional e tecnológico do soro, têm colaborado para o aumento no consumo de bebidas lácteas (PFRIMER, 2018).

Segundo a pesquisa desenvolvida por Siqueira e Rocha (2020), com consumidores de todo o território brasileiro, 83% afirmaram encontrar produtos lácteos nos mercados com facilidade, demonstrando comprometimento dos laticínios em manter o abastecimento. Em relação à bebida láctea, 61% afirmaram que têm o hábito de comprar, sendo que a marca é o fator decisivo na hora da compra (37%), seguido do preço (32%), qualidade (19%), empresa local (9%) e benefícios nutricionais (4%). A pesquisa ainda destaca que o fato de ser uma “empresa local” está ganhando importância para o consumidor e acompanhando a tendência internacional, sugerindo que a atitude de compra pode estar migrando de global para local.

De acordo com o seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, a bebida láctea é constituída principalmente por soro de leite, leite pasteurizado, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias como açúcar, espessantes, aromatizantes, fermentos lácteos selecionados e entre outros. Além disso, pode conter ingredientes opcionais como polpa de frutas. A sua base láctea deve ser de pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes (BRASIL, 2005). A mesma legislação enfatiza que para ser considerada fermentada, o processo de fabricação deve ser acrescido de fermentação por ação de microrganismos específicos ou então adicionadas de leite fermentado. Não pode ser submetida à tratamento térmico após a fermentação. A contagem total de bactérias lácteas viáveis deve ser no mínimo de  $10^6$  unidades formadoras de

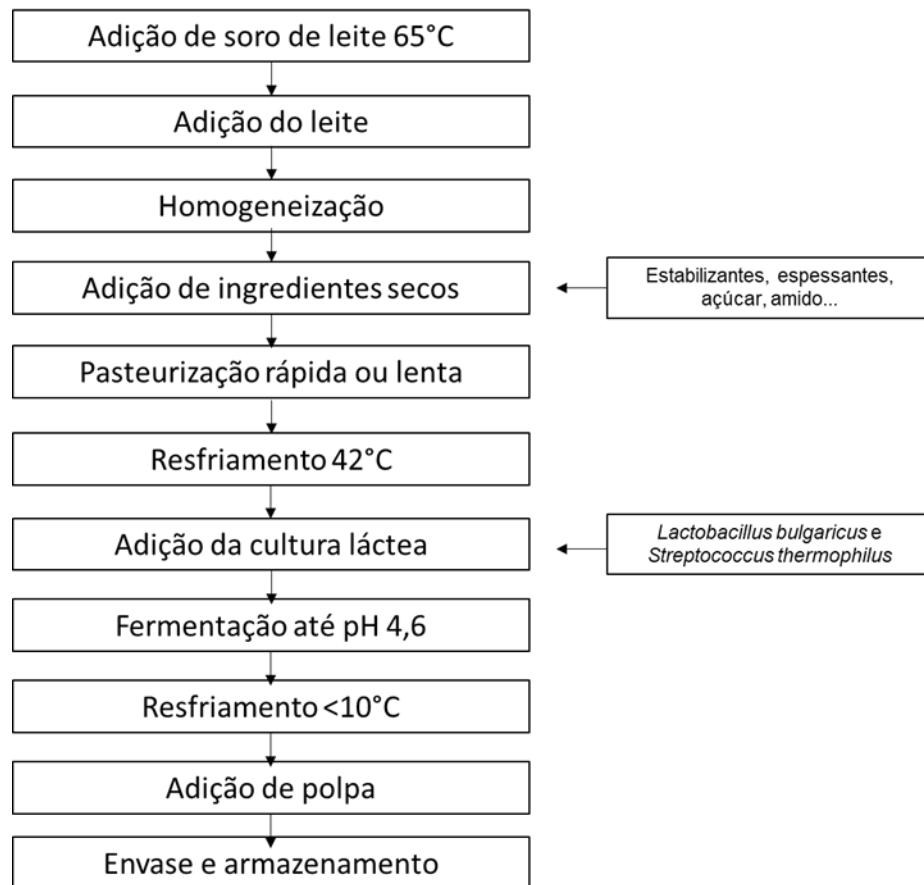
colônias (UFC)/g no produto final, para o cultivo lácteo específico empregado, em todo o prazo de validade (BRASIL, 2005).

Para a produção da bebida láctea fermentada é necessário que a sua base láctea seja de qualidade, caso contrário, pode comprometer o processo produtivo. O leite deve ser livre de substâncias inibidoras de fermentação como antibióticos e sanitizantes e não apresentar acidez acima de 17°D. O soro lácteo quando usado fluído deve ser fresco, com acidez máxima de 11°D, sendo previamente pasteurizado para eliminar enzimas e preservar a qualidade do mesmo (REVISTA FERMENTECH, 2021).

### **3.3.1 Processo de fabricação de bebida láctea fermentada**

Como demonstrado na Figura 1, o processo de produção começa com a adição do soro ao tanque de fabricação aquecendo-o até 65°C, posteriormente, incorpora-se o leite podendo ser padronizado ou não. Com a base láctea em homogeneização, adicionam-se os ingredientes secos como açúcar, leite em pó, espessante, estabilizante e entre outros (DE MATOS, 2009). Para a completa dissolução dos componentes sólidos, é sugerido fracioná-los a uma mistura de 10% do leite adicionado, e em seguida completa-se o restante do leite na base líquida (SOUSA, 2020).

Figura 1 - Fluxograma processo de produção da bebida láctea fermentada



Fonte: Autor (2023).

A próxima etapa é a pasteurização que tem o objetivo de eliminar os microrganismos patogênicos e auxiliar na performance de espessantes e estabilizantes e ainda, melhorar a consistência e viscosidade do produto. Pode ocorrer de forma rápida ou lenta. A pasteurização lenta consiste em aquecimento e agitação gradativa no tanque de produção, em temperaturas de 62 a 65°C por 30 minutos (BRASIL, 2005). A pasteurização rápida é realizada em circuito fechado através de um pasteurizador, em temperatura de até 75°C durante 15 segundos (DE MATOS, 2009).

A continuação do processo é dada pelo resfriamento até 42°C, seguido da fermentação, (SOUSA, 2020). Para a fermentação utiliza-se a cultura láctea mista de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* que fermentam a lactose

presente na base láctea gerando ácido láctico como produto (ALDSWORTH *et al.*, 2009). O *L. bulgaricus* é homofermentador e produz ácido láctico a partir da lactose e acetaldeído que confere sabor típico a bebida láctea fermentada (KANDLER; WEISS, 1986). Este microrganismo tem por característica iniciar a sua atividade em meio ácido, dessa forma, emprega-se o *S. thermophilus*, para acidificar a mistura e proporcionar a condição adequada para o seu desenvolvimento.

Conforme o decorrer da incubação, o *L. bulgaricus* irá predominar e realizar a maior parte da fermentação, uma vez que o pH do meio encontra-se abaixo do que o *S. thermophilus* pode tolerar. Outro fator importante é a temperatura ideal de crescimento, para o *S. thermophilus* é 39°C e para o *L. bulgaricus* é 45°C (ALDSWORTH *et al.*, 2009), e conseqüentemente a temperatura de fermentação rápida é realizada de 40 a 45°C para acomodar os dois microrganismos (REVISTA FERMENTECH, 2021). Recomenda-se a combinação destes na proporção 1:1, que definem características reológicas e aromáticas ideais para a bebida láctea (PORTER, 1981).

O tempo de fermentação pode variar de 4 a 12 horas dependendo da temperatura empregada. Este processo deve ser cessado, através do imediato resfriamento, assim que a mistura atingir o pH em torno de 4,6. O produto deverá ser resfriado para uma temperatura inferior a 10°C. Caso o parâmetro de pH não for atendido, pode ocorrer uma acidificação excessiva e comprometer a vida de prateleira da bebida láctea (CISLAGHI *et al.*, 2018; REVISTA FERMENTECH, 2021). Em seguida, adicionam-se os preparados para conferir cor e sabor, como polpa *in natura*, aromatizantes e entre outros. Após, a bebida é envasada em embalagens esterilizadas e armazenada em temperatura de 5°C (SOUSA, 2020).

### 3.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DE BEBIDAS LÁCTEAS

O processo de fabricação da bebida láctea fermentada exige o cumprimento de preceitos específicos que garantem a padronização do produto. Para acompanhar o processo produtivo, identificar as características do produto e ainda, apontar possíveis falhas, a indústria de laticínios realiza análises físico-químicas durante e após a

fabricação. Os resultados condizem com a qualidade do produto final, e ainda, servem como indicador de melhorias ou mudanças no beneficiamento.

A bebida láctea deve ser analisada em seus aspectos principais para garantir que se mantenha dentro do seu período de comercialização em condições ideais para o seu consumo (DE MELO *et al.*, 2018). O potencial hidrogeniônico (pH) é determinado principalmente para se analisar a deterioração do alimento, crescimento de microrganismos, conservação de sabor e odor e ação de enzimas (ALMEIDA *et al.*, 2001). Ainda, é importante identificá-lo pois está relacionado aos aspectos visuais da bebida láctea, sendo fundamental controlar os índices de pH durante a fabricação e na sua conservação para que não ocorra separação de fases, elevada acidificação causada pela fermentação excessiva e ainda, outras alterações sensoriais que podem tornar o produto indesejável (VINDEROLA *et al.*, 2000).

A análise de acidez está associada ao tipo e à concentração de cultura láctea empregada e a atividade desta cultura. Também, é indicativo de finalização da fermentação. O resultado de acidez é influenciado pela quantidade de soro de leite presente na elaboração e no tempo de armazenamento das bebidas lácteas (THAMER; PENNA., 2006). Durante o período de estocagem a acidez titulável pode sofrer aumento, podendo ocorrer em maior ou menor grau principalmente em função do tempo e temperatura de conservação. Ainda, durante o processo de fabricação, a produção de ácido lático advindo das culturas utilizadas, contribui para a desestabilização das proteínas, e conseqüentemente a formação de gel, essencial para a transformação do leite em bebida láctea, e ainda, favorece o sabor ácido característico e acentuando o aroma do produto (GURGEL; OLIVEIRA, 1995). Sendo assim, a acidez é um limitador da aceitação pelos consumidores, uma vez que determina a qualidade sob os atributos sensoriais (SILVA *et al.*, 2001).

Na avaliação da coloração nas bebidas lácteas, faz-se o uso de parâmetros indicados no equipamento colorímetro, que determinam luminosidade e cromaticidade. Caldeira *et al.* (2010) observaram que à medida que se aumentava a proporção de soro na composição, as respostas para luminosidade ( $L^*$ ) também aumentaram, e os tratamentos com maiores índices de gordura e proteína obtiveram



valores para  $L^*$  menores. Para as coordenadas cromáticas tem-se  $a^*$  e  $b^*$ , quando indicados valores positivos mostram que a amostra apresenta tonalidade de vermelho e amarelo respectivamente, no estudo de Vieira *et al.*, (2015) onde foi adicionado polpa de morango na bebida láctea, obtiveram valores de  $a^*$  e  $b^*$  positivos. Os consumidores demonstram tendência a maiores índices de aceitação para bebidas lácteas sabor morango com coloração rósea de menor intensidade (SIQUEIRA, 2015).

A textura de um produto alimentício impacta diretamente na sua sensorialidade (FURLANI *et al.*, 2020). Landim *et al.* (2015) explicam que os espessantes utilizados nas formulações de bebida láctea podem interagir com as proteínas presentes, formando uma rede de gel mais forte, o que influencia na maior firmeza dos produtos, conseqüentemente, garante a consistência característica da bebida láctea. Outros fatores como o teor de sólidos e o grau de ruptura do gel após a fermentação também interferem na textura dos lácteos fermentados (LUCEY, 2004).

### 3.5 ANÁLISE SENSORIAL

Define-se análise sensorial de alimentos como uma disciplina científica que é usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais, percebidas através dos sentidos humanos, que são visão, olfato, sabor e audição (AMERINE *et al.*, 1965).

O aspecto de qualidade sensorial está ligado à escolha do consumidor pelo produto, com isso, as suas características, como sabor, textura e aparência, devem ser monitoradas desde o processamento até a chegada no consumidor final. A análise sensorial é uma ciência usada como ferramenta analítica e deve-se obedecer aos princípios básicos, da mesma forma que em estudos físico-químicos e microbiológicos. É possível obter-se a máxima reprodutibilidade, sensibilidade e confiabilidade dos resultados desde que os testes sejam realizados nas condições rigorosamente descritas, como ambiente apropriado, quantidade de julgadores indicados e devidamente treinados ou selecionados, e aplicando-se técnicas estatísticas para avaliação dos resultados. Os métodos utilizados em análise sensorial consistem em testes afetivos, discriminativos e descritivos (DUTCOSKY, 2019).

No final do século XIX, ao buscar responder como os consumidores finais percebem os produtos, como fazem a escolha e por que os preferem, a ciência sensorial começou a introduzir estudos com consumidores, como os testes afetivos, que visam avaliar suas preferências (ARES; VARELA, 2018).

Os testes afetivos são capazes de mensurar o quanto uma população gostou ou não do produto em estudo, avaliando a preferência e aceitabilidade. A preferência pode ser descrita como por exemplo, uma escolha de uma amostra em relação à outra, e a aceitabilidade pode ser definida como uma experiência positiva, e o grau de gostar relacionado ao produto. Pode ser aplicada com consumidores, desde que haja estimativa de hábitos e consumo do produto em estudo por este público. (DUTCOSKY, 2019).

A importância dos testes afetivos é evidente para a indústria alimentícia, podendo determinar o sucesso ou o fracasso de um produto a ser disponível no mercado, são essenciais para a avaliação do controle de qualidade, inserção de novos produtos comercializados, e fundamental para garantir a satisfação do consumidor (LEMES et al., 2021).

A metodologia afetiva denominada escala do ideal, pode ser aplicada com consumidores e tem como princípio a avaliação quanto à intensidade para o atributo solicitado (DUTCOSKY, 2019). O avaliador determina se o atributo avaliado é fraco, forte, imperceptível ou no nível ideal em relação ao esperado (GACULA et al., 2007; ROTHMAN; PARKER, 2009). Este método possibilita a avaliação do desvio do ideal, muitas vezes utilizado com escalas hedônicas, sendo “ideal” o ponto médio da escala (CHAMBERS; BAKER, 1996).

Outra metodologia afetiva é a escala hedônica, que consiste no grau de “gostar ou não gostar” dos atributos solicitados, tendo um ponto central de indiferença, geralmente a escala varia de três a nove pontos (TEIXEIRA, 2009). A técnica é vantajosa pois pode ser aplicada com avaliadores não treinados e possui ampla aplicação (MONTEIRO, 2002). Exemplos do método foram empregados em diversas pesquisas, como na avaliação de diferentes espessantes utilizados em bebida láctea (LANDIM et al., 2015), na caracterização de bebida probiótica de suco de cajá

(RIBEIRO, 2019) e no desenvolvimento de uma bebida láctea probiótica e saborizada com graviola (SOUSA, 2020).

Nas últimas décadas, a avaliação sensorial também avançou de métodos descritivos tradicionais para métodos baseados no consumidor. Com isso, métodos qualitativos aplicados na psicologia e em pesquisas de comercialização tem se demonstrado eficazes e inovadoras para a atuação da ciência sensorial (RODRIGUES *et al.*, 2015). Os consumidores mudam constantemente suas preferências devido à idade, publicidade, novas experiências e novos produtos. Diante disso, os estudos com consumidores estão em constante aperfeiçoamento e evolução (DRAKE, 2007), o que provoca a indústria alimentícia a constantes realizações de testes, com regularidade, para identificar quais as demandas, expectativas e desejos dos seus consumidores.

Dentre as técnicas, a associação livre de palavras é usada para obter informações dos consumidores em relação a primeira percepção sensorial que ocorre ao analisar o alimento. É útil no entendimento do comportamento perante um novo conceito ou produto (ROININEN *et al.*, 2006). Tem como princípio a geração das primeiras palavras que vem na mente do avaliador ao analisar o produto (DONOGHE, 2000). A percepção é dada a partir de um estímulo como uma imagem ou o próprio alimento apresentado por alguns segundos. Esta técnica ajuda a entender as razões pelas quais o consumidor está fazendo suas escolhas alimentares (ARES *et al.*, 2008). Possibilita demonstrar as representações mentais e ainda, um indicador de conhecimento socialmente compartilhado e assim, revelando representações sociais (CIELO, 2018).

Dessa forma, pesquisadores das ciências sensoriais vêm reconhecendo que o comportamento do consumidor é heterogêneo, e que existe um grande foco para estudos baseados em percepção e escolha alimentar deste público (ARES; VARELA, 2018). Esse interesse em ouvir a voz do consumidor abriu caminho para a descrição sensorial detalhada de diversos produtos, e painéis com consumidores vem sendo criados para descrever as propriedades dinâmicas dos alimentos (ARES *et al.*, 2015b; ARES; VARELA, 2017).

### 3.6 CORRELAÇÃO ENTRE DADOS FÍSICO-QUÍMICOS E SENSORIAIS

A ciência sensorial pode trazer respostas às indagações como qual a relação entre a percepção e a emoção do consumidor perante o produto analisado, quais impactos da substituição de ingredientes, e os tempos de armazenamento, quais influências das variabilidades dos processos e das embalagens, e principalmente, estabelecer relações entre testes instrumentais e a percepção sensorial (DRAKE, 2007).

Na indústria alimentícia, correlacionar dados físico-químicos e sensoriais podem definir parâmetros instrumentais para o controle de qualidade no processo de fabricação (DUTCOSKY, 2019), da mesma forma, como alcançar uma previsão aproximada sobre a resposta do consumidor no grau de aceitação de um novo produto, compreender o que está sendo sentido, de forma analítica, durante a avaliação sensorial de textura (SZCZESNIAK, 1987) por exemplo, ao transcrever termos como viscosidade e coesividade, em dados numéricos que possam passar a representar referências sensoriais.

Conti-Silva *et al.* (2018) obtiveram fortes correlações ( $r > 0,7$ ) ao analisar a viscosidade de diferentes produtos líquidos e semissólidos, entre eles o iogurte e sobremesas lácteas, por meio de análise instrumental em reômetro e analisador de textura, bem como painel sensorial descritivo.

Da Silva *et al.* (2021) analisaram a correlação entre atributos sensoriais com consumidores e instrumentais para textura de duas marcas comerciais de requeijão. Sainz (2006) identificou correlação significativa dos atributos sensoriais de odor e sabor com os resultados de sólidos solúveis e acidez titulável de sucos de pêssego clarificado. Dessa forma, é viável para o controle de qualidade, bem como outros setores como pesquisa e desenvolvimento e marketing utilizarem a correlação sensorial e instrumental para promover maiores desempenhos na elaboração e melhoramento dos produtos lácteos.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 MATERIAL**

Para a avaliação sensorial foram utilizadas quatro marcas de bebida láctea fermentada sabor morango: marca produzida em um laticínio da região do estudo, que foi denominada de Marca A, e as demais marcas presentes no mercado regional, denominadas como Marca B, Marca C e Marca D. Os produtos foram adquiridos no comércio local da cidade de Panambi/RS, escolhidos segundo o critério de maior disponibilidade nos mercados da região em que a pesquisa foi desenvolvida. As bebidas lácteas fermentadas sabor morango foram adquiridas com prazos de validade similares.

### **4.2 MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS**

Foram realizadas as análises físico-químicas de pH, acidez total titulável, análise de cor, determinação de açúcares não redutores em sacarose, açúcares redutores em glicose e textura nas quatro marcas de bebida láctea fermentada sabor morango, provenientes do mesmo lote utilizado na análise sensorial.

As amostras foram analisadas em laboratórios terceirizados. A análise de textura foi realizada na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e as análises de acidez titulável, açúcares não redutores em sacarose (ANRS) e açúcares redutores em glicose (ARG) foram realizadas na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As amostras foram devidamente transportadas em embalagens térmicas até o local da realização das análises. As análises foram realizadas em triplicatas e os resultados foram recebidos em laudos oficiais.

#### **4.2.1 Determinação de pH**

A análise de pH foi realizada conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi utilizado um medidor de pH digital Simpla PH140 previamente calibrado com as

soluções tampão pH 4,00 e 7,00. A leitura do resultado foi feita diretamente no equipamento.

#### 4.2.2 Determinação de acidez total titulável

Para a determinação da acidez total titulável foi utilizada a técnica descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), na qual 10 mL de bebida láctea foram transferidos para um béquer de 50 mL, em seguida adicionou-se 10 mL de água destilada para a completa homogeneização. Na sequência, a amostra foi titulada com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1M (Sigma, SP), até pH 8,3. Por fim, mediu-se o volume de solução de hidróxido de sódio gasto e calculou-se a porcentagem de ácido láctico (m/v), demonstrada na fórmula abaixo (1).

$$\frac{V \times f \times 0,9}{P} = g \text{ de ácido láctico por cento m/v} \quad (1)$$

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

P = nº g ou mL da amostra

0,9 = fator de conversão para o ácido láctico

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

#### 4.2.3 Determinação de cor

A metodologia foi descrita por Gazeloto *et. al.*, (2015) utilizando-se um colorímetro portátil (Minolta® CR400, Konica Minolta, Chroma Meter CR-400, Japan, D-65 diffuse illumination). O sistema utilizado foi o CIEL \*a\*b\*, onde foram medidas as coordenadas:  $L^*$ , representando a luminosidade em uma escala de 0 (preto) a 100 (branco);  $a^*$  que representa uma escala de tonalidade variando de vermelho (0 + a) a verde (0 - a) e  $b^*$  que representa uma escala de amarelo (0 + b) a azul (0 - b). O croma é a intensidade e clareza da cor, também a saturação. O croma foi calculado conforme a seguinte fórmula:

$$Croma = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (2)$$

#### 4.2.4 Determinação de açúcares

#### 4.2.4.1 Açúcares redutores em glicose (ARG)

A metodologia foi realizada de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram pesados 5 gramas da amostra em um béquer de 100 mL e em seguida transferido para um balão volumétrico de 100 mL com o auxílio de 50 mL de água e um bastão de vidro. Na sequência, adicionados 2 mL da solução sulfato de zinco a 30%, 2 mL da solução ferrocianeto de potássio a 15% e homogeneizado. Após sedimentação por 5 minutos, completou-se o volume do balão volumétrico e fez-se a agitação. Em seguida, a mistura foi filtrada em papel filtro e a solução transferida para um Erlenmeyer de 300 mL.

Paralelamente, adicionou-se em um balão de fundo chato, 10 mL de cada uma das soluções de Fehling, mais 40 mL de água e aquecido até a ebulição. O filtrado foi transferido para uma bureta de 25 mL e adicionado, em titulação, sobre a solução do balão em ebulição, sob constante agitação até que a solução passe de azul para incolor. O volume gasto da solução da amostra foi adicionado na seguinte fórmula, obtendo o resultado em glicose por cento kg/kg.

$$\frac{Ax0,068x100}{V x P} = \text{glicose por cento kg/kg} \quad (3)$$

A= nº de mL de P g da amostra

V = nº de mL da solução da amostra gasto na titulação

P = nº de g da amostra

#### 4.2.4.2 Açúcares não redutores em sacarose (ANRS)

A análise foi realizada seguindo os protocolos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram pesados 5 gramas da amostra em um béquer 100 mL, em seguida transferido para um Erlenmeyer de 250 mL com o auxílio de 100 mL de água e um bastão de vidro. Adicionou-se 2 mL de ácido clorídrico, aquecido em banho-maria fervente por 15 minutos, e resfriado. Em seguida neutralizou-se com solução de hidróxido de sódio

a 30%, e após transferido para um balão volumétrico de 250 mL. Adicionou-se 5 mL de solução de sulfato de zinco a 30% e 5 mL de ferrocianeto de potássio a 15% e misturados. A solução foi deixada em repouso durante 15 minutos e em seguida foi filtrado para um frasco Erlenmeyer de 300 mL. Em separado, foi adicionado 10 mL de cada solução de Fehling em um balão de fundo chato e ainda 40 mL de água, a solução foi aquecida até a ebulição. O filtrado foi transferido para uma bureta de 15 mL e utilizado para a titulação sob ebulição da solução contida no balão até que esta passasse de azul a incolor. O resultado da titulação foi adicionado no cálculo a seguir, sendo expresso em porcentagem de sacarose.

$$\left( \frac{Ax0,05x100}{V x P} - \% \text{ glicose} \right) x 0,95 = \text{sacarose por cento kg/kg} \quad (4)$$

A = n° de mL da solução de P g da amostra

V = n° de mL da solução da amostra gastos na titulação

P = n° g da amostra

#### 4.2.5 Análise de textura

A textura foi determinada de acordo com a metodologia de Gauche *et al.* (2009). As amostras foram preparadas em recipientes (45 mm de diâmetro), de 80 mL, mantidos a 6°C durante três dias até a realização da análise. A análise foi realizada em um medidor de textura marca *Stable Micro Systems TA HD Plus*, com velocidade de operação de 1,0 mm.s<sup>-1</sup> e a distância percorrida na amostra de 30 mm, com o uso de uma sonda cilíndrica (*probe* 35mm). O instrumento foi programado para medir de forma direta os atributos de textura: V= Viscosidade, C= Coesividade, C= Consistência e F= Firmeza (LANDIM *et al.*, 2015; MANTOVANI *et al.*, 2012).



#### **4.2.6 Análise de dados das análises físico-químicas**

Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias das triplicatas dos experimentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### **4.3 MÉTODOS SENSORIAIS**

Foram convidados para participar da pesquisa 129 consumidores os quais foram orientados a preencher o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), descrito no Apêndice A, concordando em colaborar com a pesquisa. A análise sensorial foi realizada no Instituto Federal Farroupilha de Panambi/RS, em salas de baixa movimentação e livre de ruídos. Para a realização dos testes sensoriais, as bebidas lácteas em estudo foram armazenadas em temperatura de 5°C até serem oferecidas aos avaliadores. Os participantes foram orientados de acordo com cada análise a ser realizada e assessorados quando necessário. Para fins de avaliação quanto aos aspectos de ética o projeto foi submetido ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, com o número de parecer: 5.290.995.

#### **4.3.1 Caracterização dos participantes da pesquisa**

Para se caracterizar os participantes da pesquisa da região do estudo, foi aplicada a Ficha Sensorial 1 disponível no Apêndice B. O questionário continha perguntas para obtenção de indicadores como escolaridade, renda familiar mensal, frequência de consumo da bebida láctea sabor morango e fatores que influenciam na compra do produto, entre outros. As respostas foram compiladas no programa do Microsoft Excel, como ferramenta para análise dos dados.

### 4.3.2 Associação de palavras

Na mesma ficha foi aplicado o teste de associação de palavras. Como estímulo para a geração de palavras pelo consumidor, foi disponibilizado no teste uma imagem de bebida láctea sabor morango, e uma amostra de bebida láctea fermentada sabor morango da Marca A, servida em copo de plástico de 50 mL, codificado em números de três dígitos aleatórios. Foi solicitado que o avaliador inicialmente provasse a amostra e em seguida escrevesse as 3 primeiras palavras e/ou sentimentos que vieram à mente. Em seguida foram convidados a classificá-las segundo método de Rodrigues *et al.*, (2017), quanto a importância em uma escala ancorada em pouco importante (1) a muito importante (10), e em relação a atitude na escala de sete pontos atribuindo desde algo totalmente negativo/ruim (-3) a algo totalmente positivo/bom (+3).

As palavras descritas por cada julgador foram classificadas em categorias maiores com suas palavras semelhantes e contabilizadas de acordo com a frequência de aparecimento. A categorização foi realizada de acordo com Rodrigues *et al.*, (2017), na qual as palavras foram transcritas na íntegra e verificados os erros de digitação e/ou ortografia na língua original portuguesa. As palavras foram selecionadas de acordo com o consenso dos autores quanto ao critério de endereçamento e agrupamento das hipóteses do trabalho.

Por meio de uma abordagem de dupla tradução, as sentenças foram traduzidas do português para o inglês e, posteriormente, uma quarta pessoa independente (não presente entre os autores do manuscrito) realizou a tradução do inglês para o português. Se resultasse uma combinação perfeita, o vocábulo era mantido; caso contrário, a sentença era alterada e reanalisada até que se alcance um acordo. Os resultados são apresentados em inglês e português para garantir o total entendimento das respostas.

Em seguida, foi realizada uma análise de frequência-importância descrita por Abric (2003), na qual realiza-se um cruzamento entre a importância das palavras citadas com sua frequência. Assim, podem ser divididas em quatro zonas, sendo a

primeira contendo as palavras de alta importância e alta frequência, na segunda zona aquelas de baixa importância e alta frequência, na zona 3 considerada as palavras de baixa frequência e muito importantes, e por fim na zona 4 as que menos aparecem e de pouca importância. Para a análise da representação social, o ponto de corte de frequência foi considerado como metade da frequência da categoria mais frequentemente citada (WACHELKE; WOLTER, 2011), enquanto o ponto de corte de importância foi obtido pela média dos critérios de importância em todas as categorias (ABRIC, 2003). Palavras mencionadas por pelo menos 10% dos participantes foram consideradas as principais para análise estatística (ARES *et al.*, 2010).

A atitude de conotação positiva ou negativa em relação as palavras mencionadas foram avaliadas de acordo com Rodrigues *et al.*, (2017), através do Índice de Polaridade (P), calculado como:

$$\text{Índice de Polaridade (P)} = \frac{\text{Número de palavras positivas} - \text{Número de palavras negativas}}{\text{Número total de palavras evocadas}} \quad (5)$$

Este índice foi usado para definir uma conotação positiva ou negativa para cada palavra. O Índice de Polaridade (P) é calculado pelo número de vezes que a palavra aparece com conotações positivas, menos a frequência de suas conotações negativas, dividido pela frequência total que a mesma aparece. Os resultados podem obter valores P de -1 a -0,1 indicando que a palavra tem conotação negativa, caso apresentar valores P de +0,1 a +1, demonstra que a maioria dos participantes apontou uma conotação positiva para a palavra (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Após a aplicação do questionário sobre a caracterização dos consumidores do estudo e do método de associação de palavras, a ficha sensorial 1 (Apêndice B) foi recolhida, bem como a amostra da Marca A. Os avaliadores foram orientados quanto às análises que seriam realizadas na sequência.

### 4.3.3 Escala do ideal e escala hedônica

As quatro amostras foram servidas aos mesmos 129 avaliadores na temperatura de 5°C em copos plásticos de 50 mL, codificadas em números de três dígitos aleatórios, apresentadas de forma randomizada e acompanhadas de água para a limpeza do palato.

Foi solicitado que os avaliadores respondessem a ficha sensorial 2, que contida os testes de escala do ideal e escala hedônica (Apêndice C). O teste da escala do ideal tem por objetivo determinar qual a intensidade dos atributos considerados ideais pelos avaliadores. A escala está estruturada em cinco pontos, do muito fraco (1), no ideal (3), ao muito forte (5), para os atributos de cor rosa, sabor morango, aroma de morango, doçura, acidez e consistência. Os resultados da escala do ideal foram avaliados pela análise de penalidades, sendo considerado significativo quando mais de 20% dos consumidores avaliaram a amostra acima ou abaixo do ideal (Gaze *et al.*, 2015).

O teste de escala hedônica foi realizado de acordo com Dutcosky (2019) com algumas alterações. As extremidades da escala estavam ancoradas nos termos desgostei muitíssimo (1) a gostei muitíssimo (9), referente aos atributos cor rosa, sabor morango, aroma de morango, doçura, acidez e consistência.

Os resultados obtidos na escala hedônica foram testados para a verificação dos pressupostos da ANOVA utilizando teste de Kolmogorov-Smirnov para se determinar a normalidade dos dados, sendo obtido um resultado significativo, portanto, foi realizada a transformação dos dados por média dos mínimos quadrados. Os dados obtidos na escala hedônica também foram avaliados através de estatística descritiva e de análise de componentes principais (ACP).

## 4.4 CORRELAÇÃO ENTRE OS DADOS SENSORIAIS E INSTRUMENTAIS

Para verificar quais propriedades físico-químicas contribuíram (positivamente ou negativamente) para a aceitabilidade sensorial das bebidas lácteas do estudo foram realizadas análises de correlações (Pearson) entre os resultados das análises

físico-químicas e as médias dos dados de aceitação. Foram realizadas as seguintes correlações: sabor morango e pH; sabor morango e acidez titulável; doçura e açúcares não redutores em sacarose; doçura e açúcares redutores em glicose; acidez sensorial e acidez titulável; acidez sensorial e pH; consistência sensorial e firmeza; consistência sensorial e consistência instrumental; consistência sensorial e viscosidade instrumental.

#### 4.5 ANÁLISE DE DADOS

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Microsoft Excel versão 2016 (MapInfo Corporation, Troy, NY, USA) e a extensão XLSTAT (Addinsoft, New York, USA, versão 2022).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Os resultados da determinação de cor apresentados na tabela 1 demonstraram que todas as marcas diferiram entre si quanto a coordenada  $a^*$  indicando predominância nos valores positivos que representam a tonalidade vermelha, sendo a marca A ( $a^*=4,150\pm 0,01$ ) com tonalidade maior para vermelho que a marca D ( $a^*=3,040\pm 0,01$ ), e as marcas B ( $a^*=4,044\pm 0,01$ ) e C ( $a^*=3,100\pm 0,01$ ) posicionam-se entre elas. Guazi *et al.* (2018) obtiveram resultados médios de  $a^*$  de 5,5 para *smoothies* de leite adicionado de diferentes proporções de morango.

Tabela 1 – Resultados da determinação de cor das marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.

Marcas	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Croma
A	$19,48\pm 0,05^b$	$4,15\pm 0,01^a$	$3,64\pm 0,02^c$	$5,52\pm 0,01^b$
B	$18,68\pm 0,05^c$	$4,04\pm 0,01^b$	$5,34\pm 0,02^a$	$6,70\pm 0,02^a$
C	$19,68\pm 0,05^b$	$3,10\pm 0,01^c$	$3,62\pm 0,02^c$	$4,77\pm 0,02^d$
D	$20,24\pm 0,05^a$	$3,04\pm 0,01^d$	$3,82\pm 0,02^b$	$4,88\pm 0,08^c$

Valores com letras diferentes, na mesma coluna, apresentam diferença significativa a 5% no teste de Tukey.

Fonte: Autor (2023).

As marcas A ( $L^*= 19,48\pm 0,05$ ) e C ( $L^*= 19,68\pm 0,05$ ) não apresentaram diferença significativa quanto a luminosidade, sendo que valores próximos a 100 representam produtos mais claros e próximos a 0 mais escuros. A marca B ( $L^*= 18,68\pm 0,05$ ) apresentou-se como mais escura entre as demais marcas e D ( $L^*= 20,24\pm 0,05$ ) com a tonalidade clara. O fator determinante para resultados de cor é a quantidade e intensidade da polpa e/ou corante adicionados à bebida, entretanto, Paredes *et al.*

(2022) identificaram que o tempo de fermentação de uma bebida à base de kefir interfere no aumento da luminosidade, obtendo em 12 e 48 horas de fermentação resultados de luminosidade de 28,12 e 31,77 respectivamente. Para Andres *et al.* (2014) os resultados de luminosidade não apresentaram diferenças significativas em diferentes marcas comerciais de bebida láctea à base de leite desnatado e leite de soja.

No parâmetro de croma expressam-se a saturação e clareza da cor. Observou-se diferença significativa entre todas as amostras, sendo a marca B com o maior resultado ( $6,70 \pm 0,02$ ) e a marca C com o menor ( $4,77 \pm 0,02$ ). De acordo com Siqueira (2015), existem indicativos que há tendência em maiores índices de aceitação em bebidas lácteas sabor morango com menor intensidade de coloração rosa. Entretanto, Randazzo *et al.* (2016) e Corona *et al.* (2016) explicam que o processo de escurecimento ocorre durante a fermentação da bebida, reduzindo os valores de claridade e aumentando o avermelhamento. Esta ocorrência se deve a ação das enzimas oxidases quando o meio não é completamente anaeróbico.

Conforme pode ser observado na tabela 2, na avaliação de pH não se obteve diferença significativa entre as marcas A ( $4,507 \pm 0,02$ ) e D ( $4,543 \pm 0,02$ ), entretanto, estas amostras diferiram das marcas B ( $3,910 \pm 0,02$ ) e C ( $4,313 \pm 0,02$ ). Resultados parecidos foram observados por Lappa *et al.* (2022) em bebidas lácteas fermentadas utilizando lactobacilos não lácteos específicos como culturas iniciadoras, obtendo valores de pH variando entre 3,53 e 4,52. Tendência semelhante foi observada por Ryan *et al.* (2020) com valores pH variando entre 4,20 e 6,10 sendo que este pode sofrer queda durante o período de armazenamento em razão da produção de ácido láctico por *L. acidophilus*. Diferenças nos resultados de pH podem estar relacionados com a quantidade de leite e soro utilizadas nas formulações, atividade da cultura starter, adição dos diferentes ingredientes e tempo de armazenamento (THAMER; PENNA., 2006).

Tabela 2 – Resultados das análises de pH, açúcares não redutores em sacarose (ANRS), açúcares redutores em glicose (ARG) e acidez total titulável das marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.

Marcas	pH	ANRS (%)	ARG (%)	Acidez (% em ácido láctico)
A	4,507±0,02 <sup>a</sup>	10,026±0,08 <sup>d</sup>	2,983±0,01 <sup>a</sup>	0,424±0,005 <sup>c</sup>
B	3,910±0,02 <sup>c</sup>	10,706±0,08 <sup>b</sup>	2,946±0,01 <sup>a</sup>	0,458±0,005 <sup>b</sup>
C	4,313±0,02 <sup>b</sup>	10,812±0,08 <sup>ab</sup>	2,955±0,01 <sup>a</sup>	0,478±0,005 <sup>ab</sup>
D	4,543±0,02 <sup>a</sup>	11,130±0,08 <sup>a</sup>	2,373±0,01 <sup>b</sup>	0,481±0,005 <sup>a</sup>

Valores com letras diferentes, na mesma coluna, apresentam diferença significativa a 5% no teste de Tukey.

Fonte: Autor (2023).

Para as medidas de açúcares não redutores em sacarose (ANRS) nas marcas B e C não houve diferença significativa, entretanto, estas amostras diferiram-se das marcas A (10,0±0,08%) e D (11,1±0,08%) (Tabela 2). Quanto aos açúcares redutores em glicose (AGR), as marcas A, B e C foram consideradas iguais e a marca D, diferente das demais. Santos *et al.* (2008) encontraram valores de açúcares não redutores em sacarose variando de 8,64 a 10,90% em formulações de bebida láctea sabor de manga com diferentes concentrações de soro de leite. Jardim (2012) observou resultados de 2,28 a 3,24% para açúcares redutores em lactose e de 7,41 a 7,83% em açúcares não redutores em sacarose em diferentes formulações de bebida láctea morango probiótica carbonatada. Para Jardim (2012), baixos resultados de açúcares redutores em lactose são considerados normais para bebidas lácteas fermentadas, uma vez que as bactérias lácteas metabolizam parte da lactose como substrato durante a atividade fermentativa, sendo o ácido láctico o resultado predominante, reduzindo o pH e aumentando a acidez.



Nos resultados de acidez foi verificada diferença significativa entre as marcas A ( $0,424\pm 0,0\%$ ) e D ( $0,481\pm 0,0\%$ ). Já as marcas B ( $0,458\pm 0,0\%$ ) e C ( $0,478\pm 0,0\%$ ) são iguais entre si e não se assemelham às marcas A e D. A acidez bebida láctea fermentada foi analisada por diferentes autores: Lappa *et al.* (2022) observaram resultados de 0,66 a 0,82% em diferentes culturas iniciadoras; Ryan *et al.* (2020) em bebida láctea probiótica enriquecida com diferentes concentrações de suco de manga encontraram resultados entre 0,35 a 0,65%. Dados de Gomes *et al.* (2013) foram de 0,81 a 0,83% de acidez em bebidas lácteas com diferentes concentrações de leite e soro de vaca e cabra. As bebidas desenvolvidas por Figueiredo *et al.* (2019) com diferentes polpas de frutas do Cerrado apresentaram resultados entre 0,76 e 1,05%.

Caldeira *et al.* (2010) e Lima *et al.* (2011) apontaram que variações nos resultados de acidez podem estar relacionados com o tipo, a concentração e a quantidade da cultura utilizada na fabricação da bebida, além da quantidade e qualidade do soro, o tempo de armazenamento e temperatura de resfriamento.

A tabela 3 apresenta os resultados dos parâmetros de textura das quatro marcas de bebida láctea fermentada de morango. A análise de firmeza mede a força necessária para ocasionar a compressão no alimento (SALEM *et al.*, 2020). Através da análise de variância para o índice de firmeza pode-se observar que as marcas A ( $12,09\pm 0,25$  g), B ( $11,85\pm 0,25$  g) e C ( $11,73\pm 0,25$  g) foram consideradas iguais, e a marca D ( $25,64\pm 0,25$  g) apresentou o maior resultado de firmeza dentre as demais. Salem *et al.* (2020) analisando diferentes marcas de bebida láctea comerciais observaram resultados variando entre 14,04 e 15,87g.

Tabela 3 – Resultados da análise de textura das marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.

Marcas	Firmeza (g)	Consistência (g.sec)	Coesividade (g)	Viscosidade (g.sec)
A	12,09±0,25 <sup>b</sup>	105,27±2,78 <sup>b</sup>	-8,03±0,20 <sup>ab</sup>	6,10±0,34 <sup>a</sup>
B	11,85±0,25 <sup>b</sup>	94,36±2,78 <sup>bc</sup>	-8,58±0,20 <sup>b</sup>	4,09±0,34 <sup>b</sup>
C	11,73±0,25 <sup>b</sup>	87,99±2,78 <sup>c</sup>	-7,52±0,20 <sup>a</sup>	6,14±0,34 <sup>a</sup>
D	25,64±0,25 <sup>a</sup>	276,36±2,78 <sup>a</sup>	-19,49±0,20 <sup>c</sup>	-12,79±0,34 <sup>c</sup>

Valores com letras diferentes, na mesma coluna, apresentam diferença significativa a 5% no teste de Tukey.

Fonte: Autor (2023).

Landim *et al.* (2015) apontam que o índice de firmeza é atribuído ao espessante que interage com as proteínas presentes na bebida láctea, formando uma rede de gel mais ou menos forte. Com isso, existe relação entre o pH resultante desta pesquisa (entre 3,91 e 4,54) com o ponto isoelétrico da caseína (4,7), estando muito próximos, as proteínas começam a se agregar ocasionando o aumento da firmeza. Este atributo em bebidas lácteas é uma das principais propriedades de textura que interferem positivamente para a aceitabilidade do produto. Esperava-se que a amostra D obtivesse significativos resultados diferentes para as análises físico-química de textura, uma vez que sensorialmente observa-se maior diferença na consistência perante as outras marcas do estudo.

A amostra D (276,36±2,78 g.sec) apresentou o maior valor de consistência (Tabela 3), seguida da amostra A (105,27±2,78 g.sec). Já as marcas B (94,36±2,78 g.sec) e C (87,99±2,78 g.sec) foram consideradas estatisticamente semelhantes. Instrumentalmente, este índice corresponde a união das moléculas do produto até que ocorra uma deformação em função da aplicação de forças externas (BARROS *et al.*,

2019). Em um estudo com bebidas lácteas pasteurizadas comerciais Salem *et al.* (2020) obtiveram uma média de 357,81g.sec de consistência.

A medida de coesividade identifica como o produto se comporta ao se dissolver durante a degustação do avaliador (MANTOVANI *et al.*, 2012). Quanto ao índice de coesividade das bebidas em estudo, a marca A ( $-8,03 \pm 0,20$  g) assemelhou-se à marca B ( $-8,58 \pm 0,20$  g) e C ( $-7,52 \pm 0,20$  g), enquanto a marca D ( $-19,49 \pm 0,20$  g) apresentou a maior diferença entre as amostras. Resultados semelhantes aos verificados nas marcas A, B e C foram encontrados por Salem *et al.* (2020) para bebidas lácteas UHT ( $-8,24$ g) e em bebidas lácteas pasteurizadas comerciais ( $-9,86$ g).

Com relação aos valores de viscosidade, a marca A ( $6,10 \pm 0,34$  g.sec) e C ( $6,14 \pm 0,34$  g.sec) não diferem entre si estatisticamente. A marca B apresentou viscosidade de  $4,09 \pm 0,34$  g.sec, diferindo-se de todas, assim como a marca D ( $-12,79 \pm 0,34$  g.sec), também distinta significativamente das demais. Para a realização da análise de viscosidade, o instrumento mede o quanto o fluido pode variar a viscosidade em função da temperatura (STUDYCOM, 2022). Para Furlani *et al.* (2020), os resultados de viscosidade variaram entre  $-0,056$  e  $-0,223$ N. s para diferentes marcas de bebidas lácteas comerciais. Para Salem *et al.* (2020) a média dos resultados de viscosidade em bebidas lácteas pasteurizadas comerciais foi de  $-3,0$ g.sec.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Como demonstra a tabela 4, o estudo foi realizado com 129 avaliadores, destes 62,01% (n=80) são do sexo feminino e 37,98% (n=49) do sexo masculino, na faixa etária dos 18 aos 59 anos. Do total, 68,99% (n=89) possuem ensino médio completo e 25,58% (n=33) superior completo, os demais fundamental completo e incompleto. A maioria dos participantes possui renda familiar entre R\$1.100,00 a R\$3.300,00 formando 41,86% (n=54) do total, e 37,20% (n=48) entre R\$3.300 a R\$6.600,00.

Cerca de 25,58% (n=33) consomem bebida láctea sabor morango várias vezes por mês mas não todas as semanas, e 23,25% (n=30) várias vezes ao ano, mas não todos os meses, 19,37% (n=25) bebe várias vezes na semana mas não todos os dias,

10,85% (n=14) semanalmente e 3,10% (n=4) mantêm a bebida láctea morango em sua rotina diária.

Como pode ser observado na figura 2, o sabor é o principal fator de compra, citado por 78,29% (n=101) do público, seguido do preço 49,61% (n=64), marca 37,98% (n=49), embalagem 16,27% (n=21), fabricado na cidade local 6,20% (n=8) e outros fatores 10,07% (n=13) como validade, consistência, lista de ingredientes e aspecto, levando em consideração que os avaliadores poderiam marcar mais de uma opção para fatores de compra.

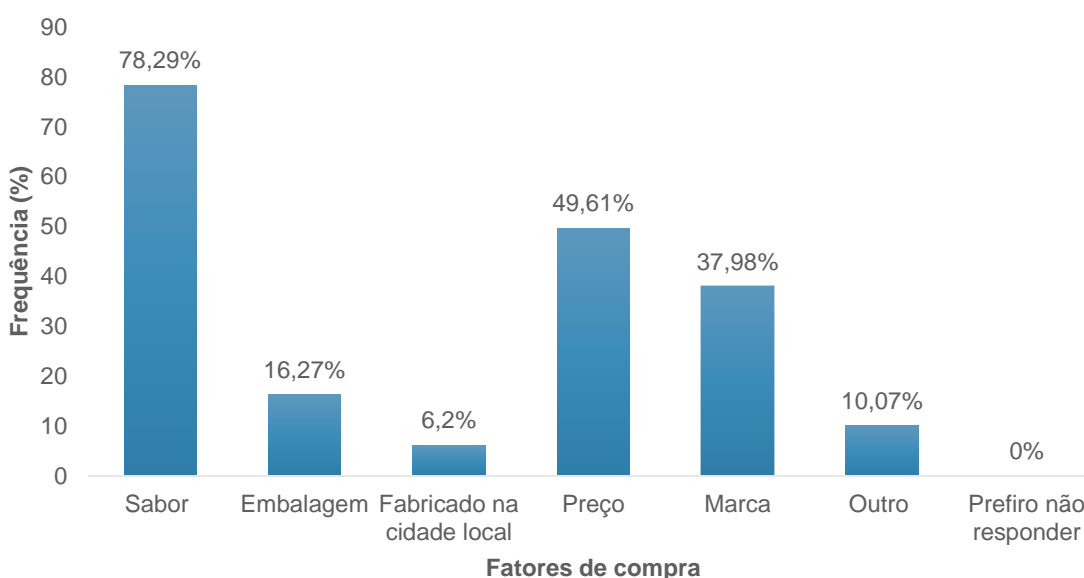
Tabela 4 – Caracterização da população participante da pesquisa (n=129).

Característica		Frequência (%)
Gênero	Feminino	62,01 (n=80)
	Masculino	37,98 (n=49)
Escolaridade	Ensino fundamental incompleto	03,10 (n=4)
	Ensino fundamental completo	00,77 (n=1)
	Ensino médio completo	68,99 (n=89)
	Ensino superior completo	25,58 (n=33)
	Prefiro não responder	01,55 (n=2)
Renda familiar mensal	Menos de R\$ 1.100,00	01,55 (n=2)
	Entre R\$ 1.100,00 e 3.300,00	41,86 (n=54)
	Entre R\$ 3.300,00 e 6.600,00	37,20 (n=48)
	Entre R\$ 6.600,00 e 8.800,00	05,42 (n=7)
	Entre 8.800,00 e 11.000,00	10,85 (n=14)
	Mais que 11.000,00	02,32 (n=3)
	Prefiro não responder	00,77 (n=1)
Frequência de consumo da bebida láctea	Todos os dias ou quase todos os dias	03,10 (n=4)
	Várias vezes por semana, mas não todos os dias	19,37 (n=25)
	Uma vez por semana	10,85 (n=14)
	Várias vezes por mês, mas não todas as semanas	25,58 (n=33)
	Uma vez ao mês	12,40 (n=16)
	Várias vezes ao ano, mas não todos os meses	23,25 (n=30)
	Uma ou duas vezes ao ano	03,10 (n=4)
	Menos de uma vez ao ano ou nunca	00,77 (n=1)
Prefiro não responder	01,55 (n=2)	

†Valor aproximado do salário mínimo no Brasil em 2022: R\$1.100,00. Fonte: (Autor, 2023).

Os resultados verificados neste estudo corroboram com o descrito por Pfrimer (2018), cerca de 90% dos consumidores indicaram o sabor como principal fator de compra seguido de preço (46%) para bebida láctea desenvolvida com polpa de cagaita, fruto típico do Cerrado brasileiro. Outro estudo, desenvolvido por Dos Santos (2017) com adição de farinha de Goji Berry em bebida láctea fermentada confirmou que o parâmetro sabor influencia positivamente a aceitação, intenção de compra e preferência pelo produto. As quatro marcas de bebida láctea pesquisadas por Da Silva Scherer *et al.* (2021) reforçaram que o sabor de morango é o motivo central apontado pelos avaliadores para consumirem o produto.

Figura 2 – Frequência de fatores de compra



Fonte: Autor (2023).

### 5.3 ASSOCIAÇÃO DE PALAVRAS

Na tabela 5 e na figura 3 estão apresentados os resultados da metodologia de associação de palavras, na qual os avaliadores escreveram as 3 primeiras palavras que vieram à mente ao provar a bebida láctea fermentada sabor morango da Marca A, resultando em 387 palavras. Posteriormente, estas palavras foram classificadas em quatro categorias distintas: sabor, textura, termos hedônicos e memória afetiva.

As associações dos participantes à bebida láctea morango foram relacionadas na sua maioria com o sabor, sendo as palavras “doce” e “morango” com 39,53% (n=51) e 36,43% (n=47) de frequência, respectivamente. Esta informação corrobora com o fator de compra mais mencionado nesta pesquisa pelos participantes. Para Roininen *et al.* (2006) as primeiras palavras mencionadas na mente das pessoas em produtos alimentícios são as mais relevantes na seleção e tomada de decisão de compra do produto.

Tabela 5 – Palavras categorizadas e suas frequências de citação pelos consumidores.

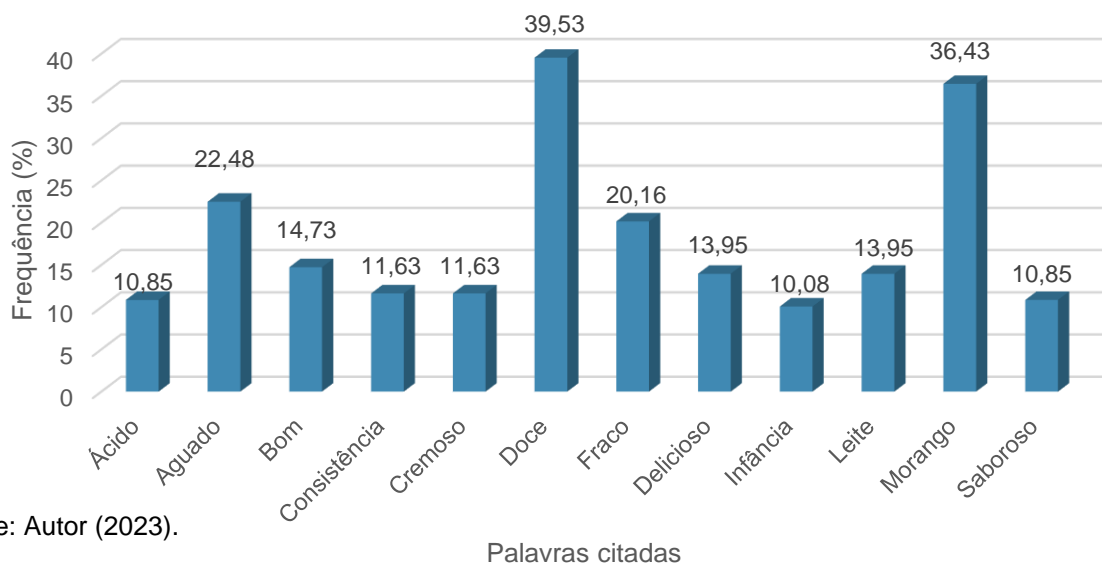
Categorias	Palavras	Frequência (%)
Sabor	Ácido (ácida, azedo, azedinho, acidez, amargo)	10,85 (n=14)
	Doce (açúcar, doçura, adocicado, mel, docinho)	39,53 (n=51)
	Morango (cítrico, sabor natural, marcante)	36,43 (n=47)
	Pouco doce (pouco açúcar, não doce)	07,75 (n=10)
	Sabor (Gosto, sabor forte)	08,53 (n=11)
	Suave (Leve, leveza, delicado, agradável)	08,53 (n=11)
Textura	Aguado (Líquido, água)	22,48 (n=29)
	Consistência (Consistente, encorpado, espessa)	11,63 (n=15)
	Cremoso (Cremosa, cremosidade, nata)	11,63 (n=15)
	Textura (Homogênea, densidade, viscosidade)	07,75 (n=10)
	Leite (muito leite, gosto de leite)	13,95 (n=18)
Termos hedônicos	Bom (Boa, agradável)	14,73 (n=19)
	Gostoso (Saboroso, gostei)	13,95 (n=18)
	Delicioso (Apetitoso, delícia)	10,85 (n=14)
	Cheiroso (Cheiro, aroma)	07,75 (n=10)
	Fraco (fraca, sem aroma, pouco sabor, sem gosto)	20,16 (n=26)
Memória afetiva	Infância (Escola, de casa, saudade, infância, caseira)	10,08 (n=13)

Fonte: Autor (2023).

Para as demais categorias, as palavras “aguado” com 22,48% (n=29) destacou-se na categoria textura e “fraco” com 20,16% (n=26) em termos hedônicos. A citação de “infância” (10,08% n=13), demonstrou ser uma memória afetiva a qual remete à momentos em que se consumia o produto no passado. Pinto *et al.* (2018) também observaram menções de palavras como “acidificação”, “leite” e “infância” na associação a diferentes tipos de leites fermentados. Esmerino *et al.* (2017) detectaram em bebida láctea fermentada sabor morango, principalmente “nutritivo”, contudo, “cremoso” e “saboroso” em menor frequência.

Ambos os termos “leite” e “gostoso” foram citados por 13,95% (n=18) dos consumidores, sendo leite associado à textura, como uma bebida leitosa ou que lembra leite. Um número significativo de participantes 14,73% (n=19) disseram ser “bom” e 11,63% (n=15) concordaram que “cremoso” e “consistência” lembram a bebida provada. Em menor grau, a bebida foi associada as palavras “delicioso” (10,85% n=14), “sabor” e “suave” (8,53% n=11 cada), “pouco doce”, “textura” e “cheiroso” (7,75% n=10 cada). Não foram mencionadas referências quanto a defeitos sensoriais como coloração e sabores estranhos e nem grumos, como observado por Gámbaro e Ellis (2012), em associação de palavras com chocolate ao leite, branco e meio amargo.

Figura 3 – Primeiras palavras que vieram à mente citadas por pelo menos 10% dos avaliadores ao provar a bebida láctea morango Marca A.

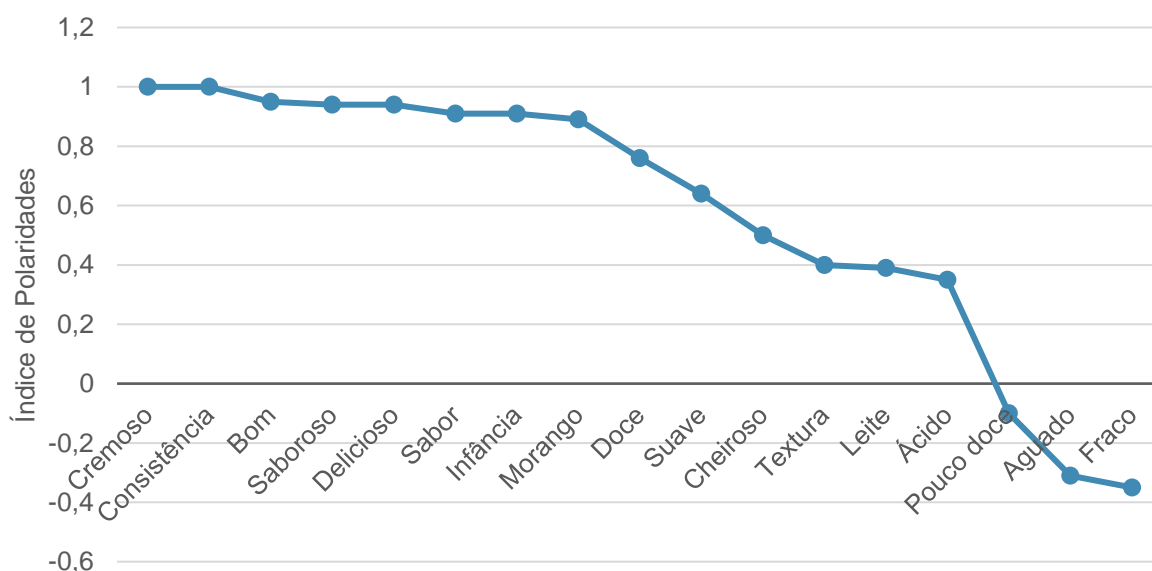


Fonte: Autor (2023).

Demais pesquisas apresentam similaridade à este estudo, sendo verificadas associações à palavras relacionadas à textura do produto, como Roascio-Albistur *et al.* (2019) em temperos a base de azeites, Denzin (2017) em hambúrgueres bovino industrializado com menções à palavras como “textura”, “saboroso” e “cheiroso”. Em queijos curados de mofo branco, observou-se a associação de palavras à “leite”, “textura”, “cremoso”, e a palavra “ocasião”, mencionada como memória afetiva (JUDACEWSKI *et al.*, 2019).

Quanto ao índice de polaridade das palavras (Figura 4), para a maioria das palavras lembradas pelos consumidores prevaleceu a conotação positiva (P=+0,1 a +1,0). Sendo que “cremoso” (P=1,0) e “consistência” (P=1,0) apresentaram os maiores índices de positividade, indicando que a textura é algo totalmente bom para o consumidor. Os índices verificados para as palavras “bom” (P=0,95), “saboroso” (P=0,94) e “delicioso” (P=0,94) indicam que a bebida láctea de morango da Marca A é lembrada também com positividade para estes termos hedônicos.

Figura 4 – Índice de Polaridades das palavras citadas para bebida láctea fermentada sabor morango Marca A.



Legenda: Valores P de -1 a -0,1: palavra tem conotação negativa. Valores P de +0,1 a +1: conotação positiva para a palavra.. Fonte: Autor (2023).



Assim como as palavras “infância” ( $P=0,91$ ) e “doce” ( $P=0,76$ ) que apresentaram conotação positiva. O mesmo foi verificado por Gámbaro e Ellis (2012) que identificaram em diferentes tipos de chocolate a menção a palavra “infância”, sendo a palavra mais mencionada “doce” com 42% de conotação positiva.

Já Roininen *et al.* (2006) estudando as percepções dos consumidores sobre comida local, constatou que o preço foi mencionado como única conotação negativa, associado como elevado. Dessa forma, pode-se entender que o preço da bebida láctea não é algo relevante para o consumidor no momento da degustação, porém no ato da compra é lembrado em segundo lugar (49,61%), atrás de sabor (78,29%), como descrito anteriormente neste trabalho.

A palavra “leite” está relacionada a bebida de cereais, estudada por Bernardo *et al.* (2019), bem como termos hedônicos positivos como “saboroso”, “delicioso”, “bom” e “agradável” citada por 8,19% das pessoas. Enquanto Rodrigues *et al.* (2017) identificaram a palavra “prazeroso” ( $P=1,0$ ) e “textura” ( $P=0,8$ ) como menções de positividade para iogurte feito com flores comestíveis. Ambas as pesquisas corroboram com os dados obtidos neste estudo para as palavras em valências positivas sendo “leite” ( $P=0,39$ ), “saboroso” ( $P=0,94$ ), “delicioso” ( $P=0,94$ ) e “bom” ( $P=0,95$ ).

A palavra “ácido” ( $P=0,35$ ) apresentou conotação positiva, porém com a menor valência entre as palavras deste grupo, demonstrando que por mais que o sabor “ácido” possa ser considerado ruim em uma bebida láctea, neste caso, pode ter sido relacionado com o sabor ácido do morango, tornando-o positivo. As palavras “pouco doce” ( $P= -0,1$ ), “aguado” ( $P= -0,31$ ) e “fraco” ( $P= -0,35$ ) apresentaram conotação negativa. Para Rodrigues *et al.* (2017) as palavras “repulsão” ( $P= -0,5$ ) e “desagradável” ( $P= -0,6$ ) foram avaliadas negativamente.

Os testes de associação livre de palavras buscam revelar vestígios da memória coletiva e raciocinar sobre sua estrutura. A abordagem estrutural das representações sociais, também chamada de teoria do núcleo central, é um sistema hierarquizado e organizado, constituído por dois subsistemas, um central e outro periférico (FLAMENT; ROUQUETTE, 2003; RATEAU *et al.*, 2011). O núcleo central refere-se a

um número geralmente limitado de elementos que consiste na base comum e consensual da memória coletiva, é estável, coerente e dificilmente mutável (ABRIC, 2001; ABRIC, 1993). O sistema periférico é composto por elementos diversos e flexíveis, mais presentes quantitativamente e não tem a mesma função que a zona central (ABRIC, 1993; RODRIGUES *et al.*, 2017).

Para determinar as zonas de frequência e importância foram estabelecidos pontos de corte para cada expressão (Figura 5). O ponto de corte para a frequência foi definido segundo Wachelke e Wolter (2011), adotado como a metade da palavra de maior frequência em todo o grupo de elementos citados. Para a importância, definiu-se o ponto de corte segundo Abric (2003) através da média dos critérios de importância entre as categorias.

Figura 5 – As quatro zonas de representação sociais para bebida láctea fermentada morango Marca A.

		Importância	
		Alta	Baixa
Frequência	Alta	Morango	
	Baixa	Bom Cremoso Infância Saboroso Textura	Cheiroso Delicioso Sabor Suave
		8,27	
		Baixa	
		Aguado Doce Fraco	
		Ácido Leite Consistência Pouco doce	

Fonte: Autor (2023).

As palavras que obtiveram resultados de frequência maior que 19,76% foram classificadas como de alta frequência, e aquelas abaixo deste valor como de baixa frequência. As pontuações médias maiores que 8,27 foram consideradas de alta importância, enquanto as menores foram classificadas como de baixa importância.

A célula superior esquerda da figura 5 indica a zona central de alta importância e alta frequência. Consiste em palavras com relações estáveis, compartilhadas e elementos consensuais (RODRIGUES *et al.*, 2017). Para Moscovici (1993), o núcleo central é composto de crenças diferentes dos elementos periféricos, podendo ser chamada de crenças normativas, são baseadas em “regras de vida”, valores e senso comum do grupo. Está relacionado com a memória coletiva traduzida na consistência, significação e permanência da representação, sendo assim, estável e resistente a mudanças (MACHADO; ANICETO, 2010).

Para a bebida láctea da Marca A, a palavra "morango" está presente no núcleo central, uma vez que o consumidor espera e prioriza que ao degustar a mesma, encontre esta característica, reforçando que o sabor segue sendo prioridade para o consumidor. Da mesma forma, para Rodrigues *et al.* (2017), apenas um único elemento foi descrito na zona central, sendo “saudável” para produtos alimentícios feito com flores e “novidade” para iogurte feito com flores.

As demais zonas constituem o sistema periférico caracterizado por elementos individuais e ao contexto atual no qual o grupo vive. Permite integração às experiências cotidianas, sendo mais flexível que o núcleo central. Aceita heterogeneidade de conteúdo, é indicador de modificações futuras da representação social, além de constantes transformações e/ou evoluções (ABRIC, 1994). Os elementos são caracterizados principalmente por serem mais diversos, flexíveis e estão presentes mais quantitativamente (DANY *et al.*, 2015).

A zona superior direita indica as palavras que constituem a primeira periferia incluindo elementos secundários da representação (RODRIGUES, *et al.*, 2017). As palavras "aguado", "doce" e "fraco" estão nesta categoria, são aquelas que apareceram com maior frequência e consideradas pouco importantes. Demonstra as características predominantes da bebida láctea da Marca A, as quais remetem à

textura e ao sabor. Segundo os consumidores que participaram do estudo a bebida láctea da Marca A lembra principalmente termos sensoriais ao invés de elementos sociais, palpáveis e abstratos. Os aspectos sensoriais “aguado”, “doce” e “fraco” nesta categoria são citados com alta frequência, constatando melhorias a serem feitas no produto, entretanto, classificadas como baixa importância, os consumidores relevam estas características negativas, como algo que não possui tanta importância. Estudos anteriores demonstraram que para o público consumidor de vinho identificam-se aspectos positivos relacionados à “sociabilidade”, “bom humor” e “saudável”, já para o público não consumidor citaram aspectos negativos como “arriscar”, “alcoolismo” e “exclusão social” (MONACO; GUIMELLI, 2011).

Na segunda periferia encontram-se as palavras de alta importância e baixa frequência, representando a zona de contraste, incluindo vocábulos mutáveis. Pode revelar a existência de um subgrupo caracterizado de uma representação diferente, podendo ser da zona central ou da primeira periferia (RODRIGUES *et al.*, 2017). Esta categoria incluiu na bebida láctea da Marca A termos hedônicos como "bom", "cheiroso", "saboroso" e "delicioso", também palavras que lembram sabor, como "suave", e "sabor". Ainda, conotação de textura nas palavras "cremoso" e "textura" e memória afetiva na existência do elemento "infância".

No quadrante inferior direito tem-se a segunda periferia, encontram-se as palavras que foram pouco mencionadas e consideradas pouco importantes (RODRIGUES *et al.*, 2017). As palavras "ácido", "consistência", "pouco doce" e "leite" pertencem a esta categoria. Huotilainen e Tuorila (2005) mostraram que em uma representação social para novos alimentos, o público estudado tem como núcleo central a “confiança” como contrapartida de suspeita, uma vez que dissolvendo-a é um pré-requisito para gerar a confiança. Nas zonas periféricas obtiveram-se as palavras “tecnológicas” e “naturais”, sendo tecnologia como algo não natural, sendo esperado como algo insípido e de sabor estranho, já para naturais, relacionado ao crescimento pelo desejo por produtos naturais, motivado por idealizações morais.

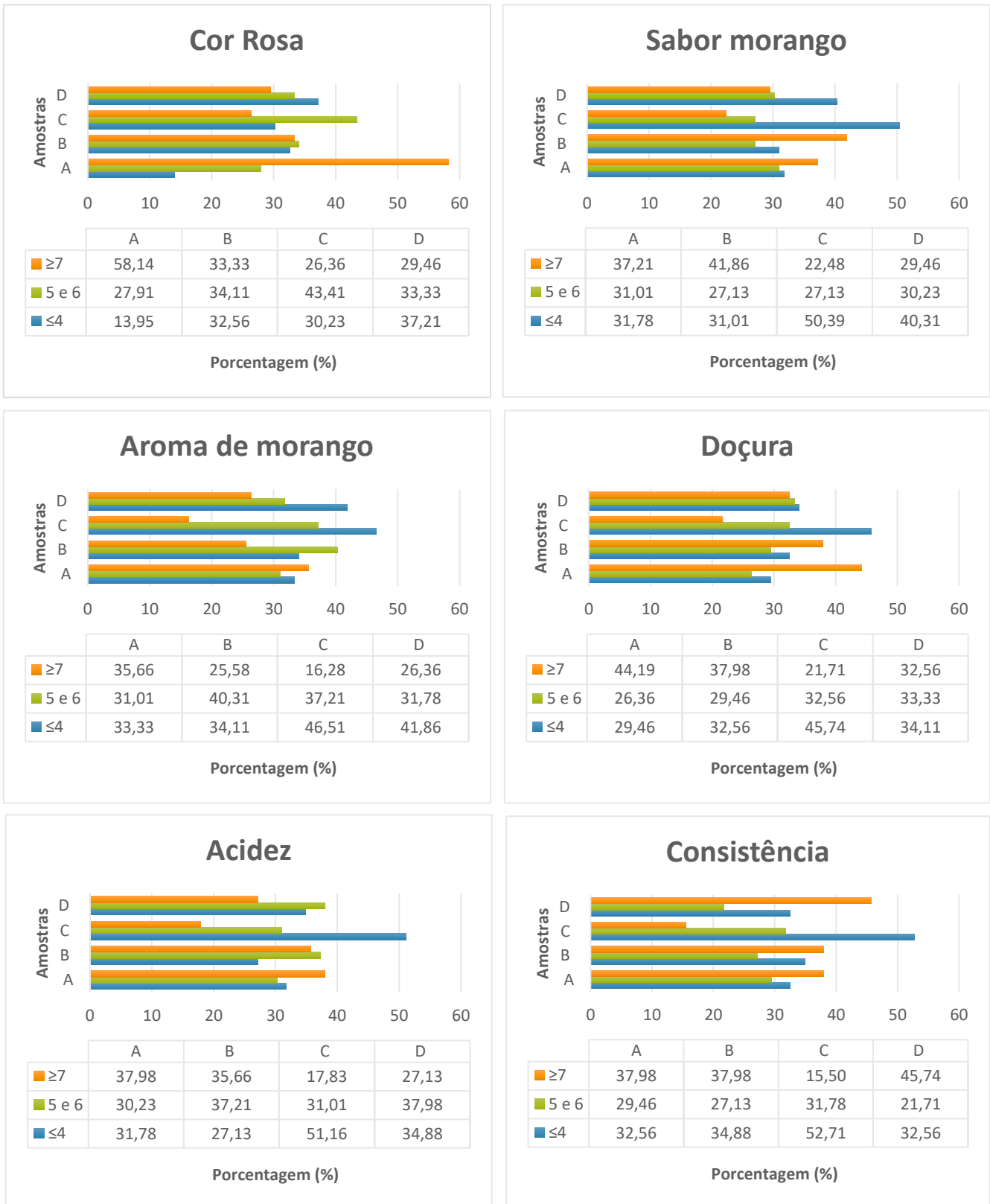
Com base na relação de frequência e importância, a bebida láctea morango da Marca A está mais relacionada a palavras como morango, aguado, doce e fraco. Os

atributos sensoriais que descrevem a marca A são: cremoso, cheiroso, textura, sabor e suave. O sabor é o principal fator para que o consumidor volte a comprar o produto, tendo o poder de recordar momentos passados, além de gerar novas lembranças e experiências.

### 5.3 ANÁLISE DA ESCALA HEDÔNICA

A Figura 6 apresenta a porcentagem de preferência dos escores hedônicos para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada de morango, na qual as notas menores ou iguais a 4 significam rejeição do produto pelos consumidores, notas entre 5 e 6 indiferença e maiores ou igual a 7 indicam possivelmente maior aceitação do produto pelos consumidores.

Figura 6 – Porcentagem de preferência dos escores hedônicos para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango



Fonte (Autor, 2023).

Para o atributo cor rosa, a marca A alcançou a maioria da preferência dos julgadores, apresentando 58,14% das notas iguais ou acima de 7 (gostei regularmente a gostei muitíssimo). Quanto ao sabor de morango, 37,21% das notas foram positivas para a marca A, ao contrário da marca C que obteve 50,59% das notas igual ou abaixo de 4 (desgostei ligeiramente). Em relação aos atributos aroma de morango, doçura e acidez a bebida láctea da marca A, alcançou a maior porcentagem de notas maiores ou iguais a 7 dentre as marcas em estudo, representando 35,66%, 44,19% e 37,98% do total respectivamente. Para o atributo consistência, 37,98% do público avaliou a marca A positivamente, atribuindo notas iguais ou maiores que 7 (gostei regularmente).

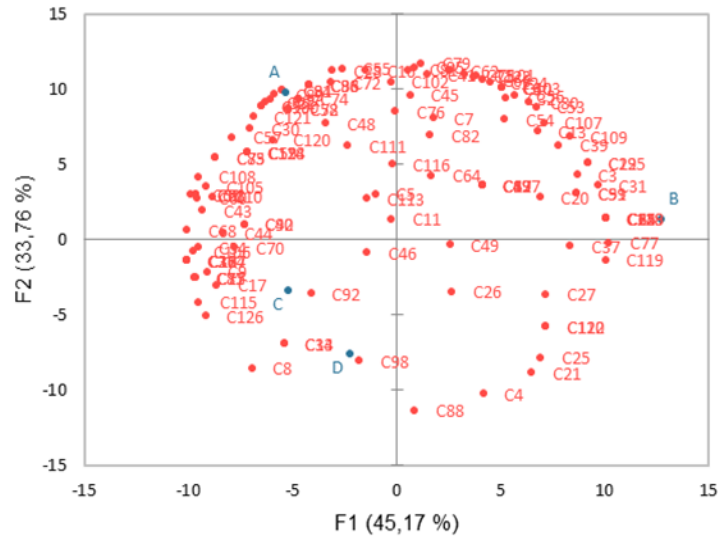
Pereira (2019) obteve resultados maiores de 7 na escala hedônica para os atributos cor, aroma, sabor e textura referente a diferentes formulações de bebida láctea chocolate adicionada de concentrado proteico de soro de leite e sucralose. Da mesma forma, Souza *et al.* (2018) desenvolveram bebidas lácteas saborizadas com polpa de frutas, sendo que a análise sensorial demonstrou que 80% dos avaliadores atribuíram nota acima de 6 (gostei ligeiramente) para a bebida saborizada com polpa de maracujá, 72% indicaram notas acima de 6 para a bebida com mamão, e 54% notas acima de 6 para sabor o abacate.

Em contrapartida, as notas iguais ou inferiores a 4 que indicam desgostei ligeiramente a desgostei muitíssimo apresentam-se elevadas para cor rosa nas marcas B (32,56%), C (30,23%) e D (37,21%). Outros atributos se destacam como rejeição muito alta como o sabor morango para a marca C (50,39%), aroma de morango nas marcas C (46,51%) e D (41,86%). Para doçura e consistência, todas as marcas obtiveram notas acima de 30%. Notas de rejeição acima de 20% são consideradas elevadas para a aceitação do produto.

Os atributos estudados na escala hedônica foram avaliados pela Análise de Componentes Principais (ACP) a fim de observar a correlação entre as amostras do presente estudo. Segundo Minim (2013), classifica-se como critério adequado para o

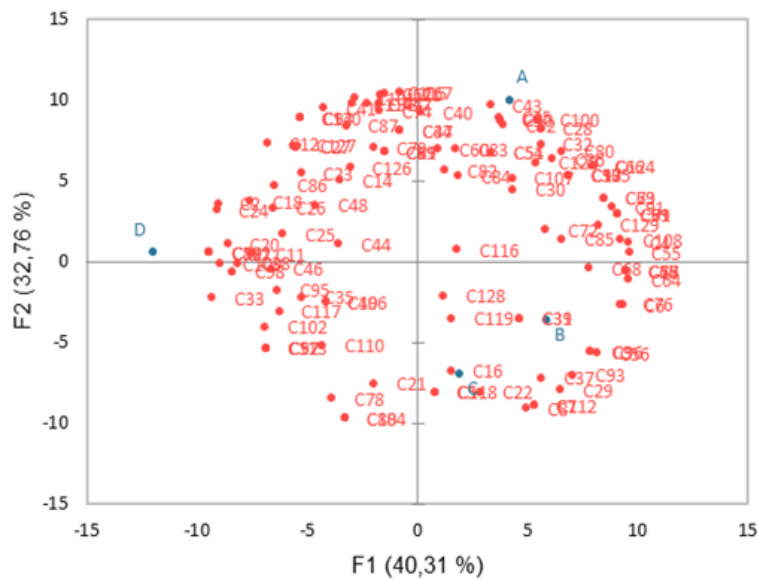
sucesso desta metodologia que a soma dos dois primeiros componentes principais resulte em uma porcentagem de variância a ser explicada igual ou superior a 70%.

Figura 7 - Análise de componentes principais para o atributo cor rosa para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.



Fonte: Autor (2023).

Figura 8 - Análise de componentes principais para o atributo doçura para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.

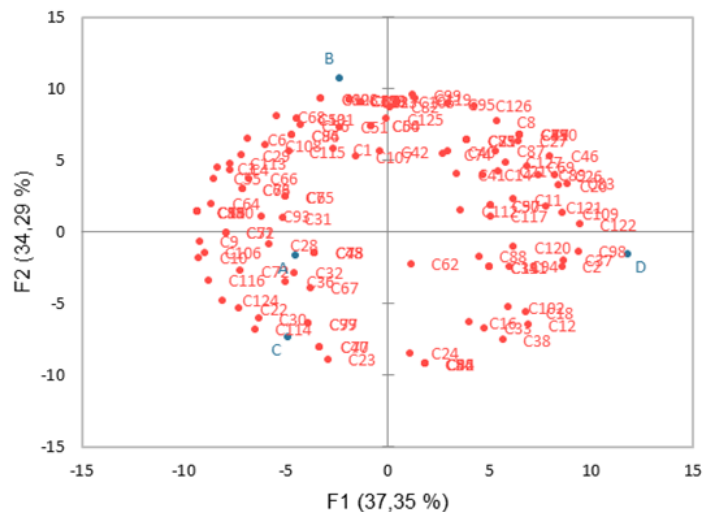


Fonte: Autor (2023).



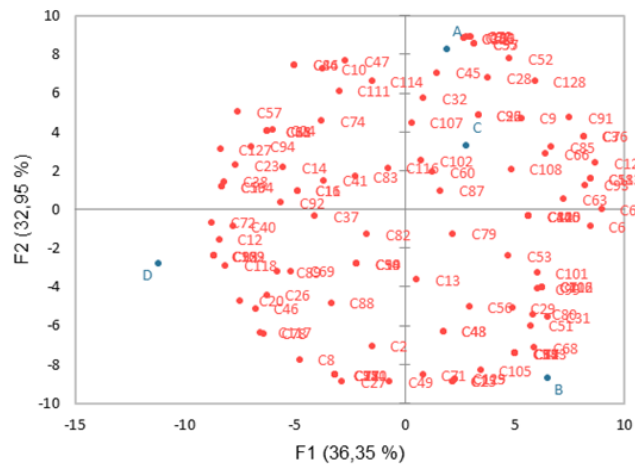
Para os atributos cor rosa (figura 7) e doce (figura 8) os dois componentes principais explicam 78,93% e 73,08% respectivamente, da variação total das variáveis afetivas. Pode-se perceber que a marca A está oposta às demais marcas, demonstrando ser diferente de B, C e D. Sendo assim, um número maior de avaliadores prefere os atributos cor rosa e doce característicos da marca A. Leal *et al.* (2022) comparando a coloração de sobremesas lácteas de chocolate branco e iogurte sabor morango, identificaram que as amostras foram agrupadas e separadas por tipo e tempo de armazenamento de acordo com as alterações de cor na análise PCA, que explicou 47% da variação total.

Figura 9 - Análise de componentes principais para o atributo sabor morango para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.



Fonte: Autor (2023).

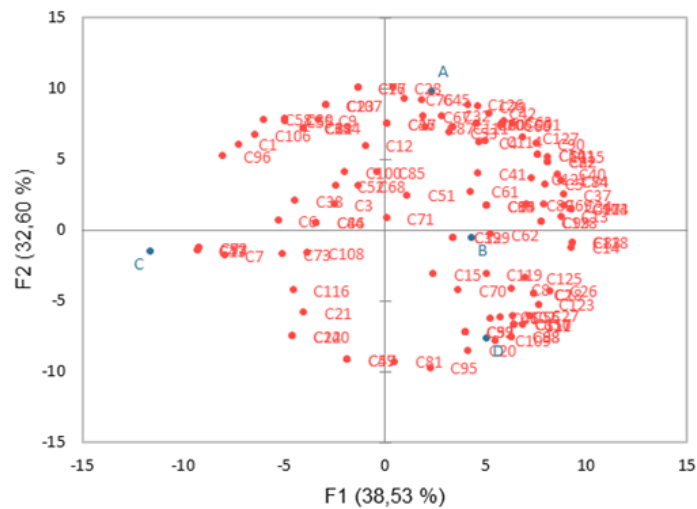
Figura 10 - Análise de componentes principais para o atributo aroma de morango para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.



Fonte: Autor (2023).

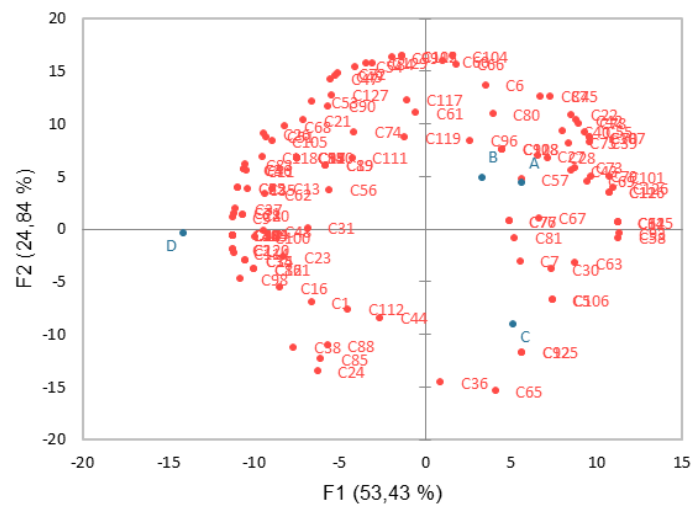
Para os atributos sabor morango e aroma de morango os dois componentes principais explicam 71,63% e 69,29% respectivamente, das diferenças entre as marcas. Quanto ao sabor morango (figura 9), os consumidores se concentram preferencialmente nas marcas A e B. Já para no atributo aroma de morango (figura 10), os consumidores ficaram mais distribuídos, entretanto, pode-se observar uma leve preferência pelas marcas A e B, que estão opostas no gráfico a marca D, indicando serem diferentes desta. Montanuci *et al.* (2018) na produção de bebida láctea fermentada com kefir adicionada de chia, conseguiram explicar 80,31% da variabilidade contida nas variáveis originais para sabor, aroma, textura e impressão global, correlacionando-as com os dados físico-químicos.

Figura 11 - Análise de componentes principais para o atributo acidez para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.



Fonte: Autor (2023).

Figura 12 - Análise de componentes principais para o atributo consistência para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.



Fonte: Autor (2023).

Para os atributos acidez (figura 11) e consistência (figura 12) os dois componentes principais explicam 71,12% e 78,27%, respectivamente, da variação total das variáveis afetivas. Observa-se que para ambos os atributos sensoriais, as

maiores preferências foram para as marcas A, B e D na qual os consumidores estão mais concentrados e também opostos a marca C, indicando que esta é diferente das demais e provavelmente menos preferida. Para Sousa *et al.* (2021) os dois componentes principais explicaram 73,73% da variação da acidez de quatro formulações de bebidas de soro de leite concentradas e fermentadas, formando um grupo contendo dois tratamentos que se apresentaram semelhantes e com maior preferência dos avaliadores.

Na Tabela 6 são apresentadas as médias hedônicas dos atributos sensoriais de consistência, acidez, doçura, aroma de morango, sabor e cor rosa das quatro marcas de bebida láctea fermentada sabor morango.

Tabela 6 – Médias dos atributos sensoriais para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada morango.

Marcas	Consistência	Acidez	Doçura	Aroma de morango	Sabor de morango	Cor rosa
A	5,5±0,16 a	5,5±0,15a	5,8±0,15a	5,3±0,14a	5,5±0,16ab	6,6±0,14a
B	5,5±0,16 a	5,6±0,15a	5,5±0,15ab	5,2±0,14a	5,7±0,16a	5,3±0,14b
C	4,4±0,16 b	4,3±0,15b	4,7±0,15c	4,4±0,14c	4,6±0,16c	5,3±0,14b
D	5,8±0,16 a	5,1±0,15a	5,3±0,15b	4,9±0,14ab	5,0±0,16bc	5,2±0,14b

Valores com letras diferentes, na mesma coluna, apresentam diferença significativa a 5% no teste de Tukey. Fonte: Autor (2023).

A marca C diferiu significativamente das demais amostras no atributo consistência, com nota média de 4,4 descrita como “desgostei ligeiramente”, enquanto as marcas A, B e D não diferiram entre si, obtendo notas médias de indiferença (5,5 a 5,8). No atributo acidez, o mesmo acontece, a marca C difere das demais sendo a menos preferida e as marcas A, B e D não diferem entre si recebendo notas que equivale a “nem gostei, nem desgostei”. Para doçura, a marca C também diferiu das demais, como a menos preferida. Entre as marcas A e B não há diferença significativa, e a marca B também é semelhante à marca D.

No aroma houve semelhança entre as marcas A, B e D, a marca C novamente diferiu das demais com a menor média entre as respostas hedônicas. Para sabor morango as marcas B e C diferiram das demais, sendo a primeira com a maior média (5,7), e a segunda com a menor média (4,6). As marcas A e D apresentaram semelhança com a marca B e C, respectivamente. No atributo cor rosa a marca A apresentou maior média de aceitação e diferiu estatisticamente das demais.

Furlani *et al.* (2020) não encontraram diferenças significativas entre três marcas de bebida láctea de morango para o atributo sabor, entretanto, para a cor houve diferença significativa, entre duas amostras, com as médias variando entre 5,49 e 6,58, e ainda, ao avaliar a textura, também foi verificada diferença significativa com médias entre 5,97 e 6,48, que representam “nem gostei, nem desgostei” e “gostei ligeiramente”.

De forma geral, observa-se que existem poucas diferenças significativas entre as amostras. Para Scherer *et al.* (2021), três das quatro marcas de bebida láctea de morango avaliadas obtiveram médias de aceitação entre 5 e 6, da mesma forma, Sousa *et al.* (2020) observaram as mesmas médias para os atributos aroma, consistência, aparência e sabor de uma bebida láctea probiótica e saborizada com graviola

#### 5.4 ESCALA DO IDEAL E ANÁLISE DE PENALIDADES

A análise de penalidades possibilita relacionar os resultados da escala do ideal e a da escala hedônica, identificando os atributos e qual a intensidade destes que leva a aceitação ou rejeição do produto. A tabela 7 apresenta a análise de penalidades com a frequência de respostas (%) e os efeitos na média hedônica (E.M) da cor rosa, sabor morango e aroma de morango para cada marca de bebida láctea em função das características demasiadamente pouco, ideal e muito forte dos atributos avaliados.

Tabela 7 – Análise de penalidades para os atributos cor rosa, sabor morango e aroma de morango para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.

Marcas	Nível	Cor rosa			Sabor morango			Aroma de morango		
		%	E.M	Valor de p	%	E.M	Valor de p	%	E.M	Valor de p
A	DP	19,38	1,78		55,81	2,05	<0,0001	65,11	2,32	<0,0001
	I	60,00			36,00			27,00		
	D	20,15	0,56	0,132	8,52	0,53		7,75	0,48	
B	DP	18,60	1,27		37,20	2,62	<0,0001	53,48	1,86	<0,0001
	I	26,00			37,00			35,00		
	D	55,03	1,16	0,008	25,58	0,84	0,037	11,62	0,33	
C	DP	57,36	1,53	<0,0001	68,99	2,41	<0,0001	78,29	2,48	<0,0001
	I	36,00			21,00			16,00		
	D	6,20	1,40		10,07	1,37		6,20	1,07	
D	DP	72,09	2,01	<0,0001	65,89	2,61	<0,0001	63,56	2,30	<0,0001
	I	26,00			23,00			28,00		
	D	2,32	-0,69		10,85	0,01		8,52	0,29	

Legenda: DP= demasiadamente pouco; I= ideal; D= demais; E.M = Efeitos na média. Significativo:  $p \leq 0,05$  para frequências acima de 20%.

Fonte: Autor (2023).

Na tabela 7 pode-se observar as frequências obtidas na análise de escala do ideal para a coloração rosa das amostras em estudo, onde pode-se observar que, para este atributo, a maioria dos consumidores (60%) considerou a amostra A como ideal, já a amostra B foi considerada rosa demais, enquanto as amostras C e D demasiadamente pouco rosa.

A Marca B foi considerada muito rosa penalizando a média hedônica em 1,16, enquanto as marcas C e D foram apontadas como muito fracas, penalizando a média em 1,53 e 2,01, respectivamente. Assim como na avaliação em escala do ideal de seis marcas de suco de laranja realizado por Iserliyska *et al.* (2017) no qual 50% do público estudado atribuiu “muito fraco” a coloração para a marca C e 30% acharam “muito forte” para a marca F.

A maioria dos consumidores considerou as amostras A, C e D com pouco sabor de morango, já para a amostra B 37% dos consumidores à consideraram com pouco sabor de morango e a mesma porcentagem de avaliadores também a considerou no ideal quanto ao sabor de morango. Na presente pesquisa o sabor morango prejudicou a aceitação das marcas de bebida láctea (tabela 7 e figura 16), sendo consideradas abaixo do ideal, penalizando em 2,05 pontos a média da Marca A, 2,62 pontos a marca B, 2,41 pontos a média hedônica da marca C e em 2,61 pontos a marca D. Palazzo e Bolini (2017) identificaram sabor fraco de chocolate em sorvete diet, penalizando a média hedônica em 2,22 pontos. Em sobremesas congeladas à base de plantas, desenvolvidas por Medeiros e Bolini (2021) também foi verificada intensidade abaixo do ideal correlacionada às formulações com menores escores de aceitação.

Para o atributo aroma de morango todas as marcas de bebida láctea foram consideradas com pouco aroma como pode ser observado na tabela 7. Em uma pesquisa desenvolvida com bebida fermentada kefir sabor de maçã verde, 53,93% dos avaliadores classificaram a intensidade de odor como não intenso o bastante, assim como, para as demais formulações de groselha e uva roxa (GERE *et al.*, 2017).

As quatro marcas estudadas foram consideradas com pouco aroma de morango, penalizando as marcas A, B, C e D em 2,32, 1,86, 2,48 e 2,30 pontos, respectivamente. Amorim (2020), identificou impacto negativo na média hedônica de suco de uva provocado pela presença de cheiro fraco. Em muffins de farinha integral, na formulação adicionada de 16% de farinha de centeio e 16% de farinha de feijão o aroma foi considerado abaixo do ideal, da mesma forma para o muffin com apenas farinha de trigo, entretanto, o aroma ideal foi identificado na formulação com 22,67% farinha de centeio e 9,53% farinha de feijão (CONTINI, 2020).

A tabela 8 apresenta a análise de penalidades com a frequência de respostas (%) e os efeitos na média hedônica (E.M) da doçura, acidez e consistência para cada marca de bebida láctea em função das características demasiadamente pouco, ideal e muito forte dos atributos avaliados.

Tabela 8 – Análise de penalidades para os atributos doçura, acidez e consistência para as marcas A, B, C e D de bebida láctea fermentada sabor morango.

Marcas	Nível	Doçura			Acidez			Consistência		
		%	E.M	Valor de p	%	E.M	Valor de p	%	E.M	Valor de p
A	DP	32,55	1,78	<0,0001	34,88	1,62	<0,0001	57,36	2,58	<0,0001
	I	45,74			43,41			36,43		
	D	21,70	1,67	0,000	21,70	1,87	<0,0001	6,20	0,27	
B	DP	25,58	2,12	<0,0001	27,13	0,90	0,039	46,51	2,19	<0,0001
	I	40,31			43,41			42,64		
	D	34,10	1,08		29,45	0,35	0,407	10,85	0,26	
C	DP	48,83	2,05	<0,0001	24,80	1,46	0,005	78,29	1,54	<0,0001
	I	30,23			22,48			18,60		
	D	20,93	1,00	0,036	52,71	2,34	<0,0001	3,10	2,12	
D	DP	45,73	2,07	<0,0001	48,06	2,12	<0,0001	9,30	3,67	
	I	37,98			36,43			38,76		
	D	16,27	1,40		15,50	0,96		51,93	2,20	<0,0001

Legenda: DP= demasiadamente pouco; I= ideal; D= demais; E.M = Efeitos na média. Significativo:  $p \leq 0,05$  para frequências acima de 20%.

Fonte: Autor (2023).

Para o atributo doçura, observado na tabela 8, 46% e 40% dos avaliadores concordaram que as marcas A e B, respectivamente, estão no ideal. Enquanto as marcas C e D foram consideradas pela maioria dos consumidores como pouco doce. No entanto, em estudo realizado por Medeiros e Bolini (2021), os consumidores apresentaram menor preferência por sobremesas congeladas indicadas como demasiadamente doces.

Para iogurtes de leite de cabra adicionados de cupuaçu (SALGADO *et al.*, 2020) todas as formulações foram penalizadas por segundo os avaliadores, apresentarem sabor doce fraco. Dantas (2020) também observou que o sabor doce em sorvetes adicionados de extrato de amêndoas de caju, foi considerado menos intenso do que o ideal para duas das quatro formulações elaboradas, penalizando-as com 0,55 e 1,14 pontos na média hedônica, as outras duas amostras avaliadas foram consideradas no ideal por 75% e 73% do total de participantes. Conforme pode-se observar na figura



20, assim, como estes estudos, os julgadores também penalizaram as marcas de bebida láctea sabor de morango por apresentarem pouco sabor doce.

Quanto à acidez, as marcas A e B foram consideradas no ideal pela maioria dos avaliadores, entretanto, na marca A, 35% do público a considerou demasiadamente fraca, representando 1,62 pontos de efeito na média hedônica. Já para a marca B, os consumidores subdividiram-se em 29% que consideraram a marca muito ácida e 27% demasiadamente pouco ácida. A Marca D foi considerada por 48% dos avaliadores como pouca acidez, penalizando-a em 2,12 pontos na média hedônica, entretanto, ainda houve uma parcela do público, representando 36% do total, que considerou a acidez no ideal.

Em relação a marca C, foi considerada muito ácida por 53% dos avaliadores, penalizando-a em 2,34 pontos na média hedônica. Para Salgado *et al.*, (2020), em estudo com iogurtes a base de leite de cabra com adição de cupuaçu a acidez foi indicada como excessiva em quatro das cinco formulações desenvolvidas, penalizando-as em 1,44; 1,27; 1,35 e 0,80 pontos na escala hedônica.

A acidez pode ter sido interpretada de diferentes formas pelos consumidores, o que gerou a segmentação A acidez pode ser atribuída às próprias características da bebida como o sabor de morango, lembrando à fruta mais ácida e agradável, ou então remetendo ao sabor fermentado do próprio processo de fabricação. Outro fator interessante é que as formulações foram penalizadas por apresentaram pouca doçura, o que pode acabar realçando a acidez destes produtos.

Quanto ao atributo consistência, para 57, 47 e 78% dos avaliadores, as marcas A, B e C são pouco consistentes, penalizando-as em 2,58, 2,19 e 1,54 pontos na média hedônica (tabela 8). Da mesma forma, a textura foi classificada como não suficientemente intensa para bebida fermentada de kefir sabor groselha vermelha e uva roxa, estudada por Gere *et al.* (2017).

Em análise sensorial de escala do ideal para mix de açaí em diferentes concentrações de adição de licor de cacau, observou-se que as formulações com 5% adição de licor de cacau e sem adição de licor de cacau obtiveram textura abaixo do ideal, penalizando as médias 0,94 e 1,22 pontos (AMARAL *et al.*, 2021). Amorim

(2020), verificou impacto negativo na média hedônica atribuindo “aguado” para suco de uva penalizando em 1,4 na média. No presente estudo, a Marca D foi considerada muito consistente por 52% dos consumidores, sendo penalizada em 2,20 pontos na média hedônica.

De acordo com os resultados de escala do ideal, a marca A foi considerada ideal pela maioria dos consumidores nos atributos: cor rosa, doçura e acidez. No entanto, conforme a análise de penalidades, a marca A pode investir em melhoria de alguns aspectos sensoriais como acentuar o sabor e o aroma de morango, nos quais foi considerada demasiadamente fraca por 56% e 65% dos avaliadores, respectivamente. Sendo sugerido também aumentar a consistência da bebida láctea, pois esta foi considerada abaixo da ideal por 57% dos avaliadores.

## 5.5 CORRELAÇÃO ENTRE DADOS SENSORIAIS E INSTRUMENTAIS

### **5.5.1 Correlação entre análise sensorial de escala hedônica de aceitação e dados instrumentais.**

Os coeficientes de correlação entre as análises físico-químicas e as médias dos atributos da escala hedônica estão apresentadas na Tabela 9, assim como os gráficos representativos estão demonstrados no Apêndice D. Como pode-se observar na tabela 9, as correlações entre pH e sabor morango; pH e acidez sensorial; croma e cor rosa, açúcares redutores em glicose e doçura podem ser consideradas, segundo Machado (2008) como correlações muito fracas. Já os coeficientes de firmeza e consistência sensorial; consistência instrumental e consistência sensorial; viscosidade instrumental e consistência sensorial foram considerados fracos. Enquanto as correlações entre acidez titulável e sabor morango; açúcares não redutores em sacarose e doçura; acidez titulável e acidez sensorial foram consideradas moderadas.

Tabela 9 – Coeficientes de correlação obtidos entre as características físico-químicas e sensoriais.

Indicadores físico-químicos	Cor rosa	Sabor morango	Doçura	Acidez	Consistência
pH	-	0,179		0,035	
Croma	0,001	-	-	-	-
ANRS	-	-	0,415	-	-
ARG	-	-	0,009	-	-
Acidez titulável	-	0,438	-	0,423	-
Firmeza	-	-	-	-	0,279
Consistência	-	-	-	-	0,321
Viscosidade	-	-	-	-	0,311

Fonte: Autor (2023).

Sandi *et al.* (2003) correlacionaram características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo utilizando painel treinado e observaram correlação baixa entre os valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  e os atributos sensoriais de homogeneidade de cor e cor laranja, justificado, de acordo com os autores, pela variabilidade nos dados das repetições, confirmado pelo alto coeficiente de variação. Os mesmos autores identificaram correlação entre os índices de sacarose e aroma doce (0,41) e sacarose e gosto doce (0,34). Outro estudo de Sainz (2006) com painel treinado observou correlação entre pH e sabor doce (0,29) e acidez e sabor ácido (0,72) em sucos de pêssigo clarificado. Já o sabor amargo apresentou correlação inversa a acidez total titulável (-0,80).

No presente estudo, não foram obtidos coeficientes de correlação elevados devido a média resultante dos resultados sensoriais apresentarem-se muito próximas ou semelhantes, e apesar das análises físico-químicas terem demonstrado alguma diferença entre as amostras, estas provavelmente não foram totalmente percebidas, possivelmente em função dos limiares de detecção dos consumidores que participaram do estudo.

## 6. CONCLUSÕES

Este estudo evidenciou através da análise de associação de palavras que o consumidor lembra primeiro durante a degustação e no momento da compra palavras relacionadas ao sabor, como “doce” e “morango”. Entretanto o preço foi lembrado em segundo lugar como um dos fatores decisivos para a compra (49,61%).

Dentre as marcas estudadas, a marca A apresentou-se mais avermelhada e a marca D com maior luminosidade de acordo com a análise de cor, concluindo que o consumidor da região estudada prefere a bebida láctea mais avermelhada, uma vez que a marca A se destacou na análise sensorial da cor rosa conforme pode ser verificado na análise de componentes principais (ACP), no estudo descritivo da escala hedônica (gostei regularmente >7) e na pesquisa da escala do ideal (60%).

Da mesma forma, a doçura demonstrou-se satisfatória para a marca A nas pesquisas sensoriais (análise de componentes principais, escala hedônica (>7) e na escala do ideal), entretanto, ao observar-se os indicativos laboratoriais para doçura (ARG), não houve diferença entre as marcas A, B e C, indicando que o público não detectou essa similaridade sensorialmente, e assim concluiu que as amostras eram diferentes.

A marca C diferiu das demais na análise de escala hedônica para os atributos acidez e consistência, sendo considerada como menos preferida. O mesmo foi observado na ACP, na qual distanciou-se das demais marcas para esses atributos. Na escala do ideal, a marca C foi considerada demasiadamente ácida por 53% dos julgadores e de pouca consistência por 78% do público estudado.

Na análise hedônica a acidez da marca A recebeu 37,98% das notas como gostei regularmente (>7) e obteve o menor índice de acidez em ácido láctico (0,424%). A consistência na marca D foi citada por quase metade dos julgadores como gostei regularmente, corroborando com os resultados elevados observados nas análises físico-químicas de textura.

Assim, de acordo com os dados das análises físico-químicas, da escala hedônica e da escala do ideal podemos inferir que para a cor rosa, a marca A está no ideal dito por 60% dos avaliadores com valores de coloração para L\* de 19,48, a\* de 4,15 e

croma de 5,52. Valores de pH entre 3,91 e 4,50 estão próximos ao sabor de morango ideal, a qual refere-se às marcas A e B. Quanto à doçura, a marca A destacou-se sensorialmente, e suas características físico-químicas compreendem valores de açúcares não redutores em sacarose de 10,02% e açúcares redutores em glicose de 2,98%. Quanto a acidez, as marcas A e B foram consideradas no ideal por 43% dos avaliadores cada, com médias de acidez total titulável entre 0,42 e 0,46%. A Marca B foi a ideal de acordo com 43% os avaliadores na consistência sensorial, com isso, as características de textura considerada ideais para esse público foram 11,85g de firmeza, 94,37g/sec de consistência, -8,58g de coesividade e 4,09g/sec de viscosidade.

Os coeficientes de correlação entre os dados físico-químicos e sensoriais não foram elevados, possivelmente em função de tanto as médias dos resultados sensoriais, quanto dos dados físico-químicos em alguns casos serem iguais estatisticamente. Dessa forma, provavelmente a limitação desta pesquisa pode ser explicada pelas pequenas diferenças sensoriais que poderiam ser perceptíveis somente por julgadores treinados e não por consumidores.

## REFERÊNCIAS

- ABRIC, J.-C. A structural approach to social representations. In: DEAUX., K., PHILOGÈNE, G. (eds.) **Representations of the Social**, pp. 42–47. Blackwell, Oxford (2001).
- ABRIC, J.-C. Central system, peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations. **Papers on social representations**, v. 2, p. 75-78, 1993.
- ABRIC, J.-C. L'organisation interne des représentations sociales: système central et système périphérique. In C. GUIMELLI (Org.). **Structures et transformations des Représentations Sociales**. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, p. 73-84, 1994.
- ABRIC, J.-C. **Méthodes d'étude des représentations sociales**. Paris: Erès. 2003.
- ALDSWORTH, T.; DODD, C. E. R.; WAITES, W. Food microbiology. In: CAMPBELL-PLAT, G. University of Reading, United Kingdom: Blackwell Publishing Limited. **Food Science and Technology**, v. 1, p. 172-173. 2009.
- ALMEIDA, K. E. D.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. D. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas/SP. v. 21, n.2, p.187-192, maio-ago. 2001.
- AMARAL, G. O.; DA ROCHA, S. A. S.; PEREIRA, A. L. F.; CARVALHO, E. A. Elaboração de Mix de Açai (*Euterpe oleracea*) Adicionado de Líquor de Cacau (*Theobroma cacao*). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 82160-82180, 2021.
- AMERINE, M. A.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E. B. **Principles of sensory evaluation of food**. University of California, New York: Academic Press, 1965.
- AMORIM, K. A. **Modificações na metodologia sensorial para obtenção do ideal na técnica *check-all-that-apply* (cata)**. 2020. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.
- ANDRES, V.; VILLANUEVA, M. J.; MATEOS-APARICIO, I.; TENORIO, M. D. Colour, bioactive compounds and antioxidant capacity of mixed beverages based on fruit juices with milk or soya. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 53, n. 1, p. 71-80, 2014.

ARES, G., DELIZA, R., BARREIRO, C., GIMÉNEZ, A., & GÁMBARO, A. (2010). Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. **Food quality and preference**, v. 21, n. 4, p. 417-426, 2010.

ARES, G.; JAEGER, S. R.; ANTÚNEZ, L.; VIDAL, L.; GIMÉNEZ, A.; COSTE, B.; CASTURA, J. C. Comparison of TCATA and TDS for dynamic sensory characterization of food products. **Food Research International**, v. 78, p. 148-158, 2015b.

ARES, G.; VARELA, P. Recent advances in consumer science. **Methods in Consumer Research**, v. 1, p. 3-21, 2018.

ARES, G.; VARELA, P. Trained vs. consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field. **Food Quality and Preference**, v. 61, p. 79-86, 2017

AUDIC, J. L. CHAUFER, B., DAUFIN, G. Non-food applications of milk components and dairy co-products: A review. *Lait*. v. 83, p. 417-438, 2003.

BARROS, S. L.; SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. D.; DE ALCÂNTARA SILVA, V. M.; ALMEIDA, R. L. J.; NASCIMENTO, A. P. S. Comportamento reológico e perfil de textura de iogurte integral com polpa de achachairu (*Garcinia humilis*). **Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 1, n. 47, p. 145-152, 2019.

BEM-HASSAN, R. M.; GHALY, A. E. Continuous propagation of *Kluyveromyces fragilis* in cheese whey for pollution potential reduction. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 47, p 89-105, 1994.

BERNARDO, C. O.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P.; CHÁVEZ, D. W. H.; MARTINS, I. B. A.; DELIZA, R.; QUEIROZ, V. A. V. Impact of extruded sorghum genotypes on the rehydration and sensory properties of soluble beverages and the Brazilian consumers' perception of sorghum and cereal beverage using word association. **Journal of Cereal Science**, v. 89, p. 102793, 2019.

BRASIL, R. B.; NICOLAU E. S.; CABRAL, J. F.; SILVA, M. A. P. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 25, n. 2, p. 71-80, jun./set. 2015.

BRASIL. Instrução Normativa n. 76 de 26 de Novembro de 2018. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, Seção 1, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 94, de 18 de setembro de 2020. Regulamento técnico de identidade e

qualidade de soro de leite e soro de leite ácido. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº. 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 30/12/2011. Seção 1. 24p

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo. Brasília, DF, 24 ago. 2005. Seção 1, p.7.

BUSANELLO, M. P. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada prebiótica com cajá-manga (*Spondias dulcis*)**. 2014. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

CALDEIRA, L. A.; FERRÃO, S. P. B.; FERNANDES, S. A. D. A.; MAGNAVITA, A. P. A.; SANTOS, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2193-2198, 2010.

CAPITANI, C. D.; PACHECO, M. T. B.; GUMERATO, H. F.; VITALI, A.; SCHMIDT, F. L. Recuperação de proteínas do soro de leite por meio de conservação com polissacarídeo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.40, n.11, p.1123-1128, 2005.

CAPUCHINHO, L. C. F. M. **Efeito da concentração de soro e da adição de culturas na sinérese e pós-acidificação de bebida láctea fermentada**. 2018. 36 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, MG. 2018.

CHAMBERS, A.; BAKER, R. TK. Influence of the nature of the catalyst precursor on the carbon deposition characteristics during ethylene decomposition over copper-cobalt. **Journal of Catalysis**, v. 158, n. 1, 1996.

CIELO, D. P. **Desenvolvimento de iogurte adicionado de geleia de pétalas de rosas: perspectivas sensorial e estudo de consumidores**. 2018. 52 f.



Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS. 2018.

CISLAGHI, F. P. DE C.; BADARÓ, A. C. L.; PINTO, E. P.; SCARABOTTO, L.; Aproveitamento do Soro de Leite nas Agroindústrias. **Jornal de Beltrão**. Francisco Beltrão. PR, 2018.

CONTINI, G. K. (2020). **Utilização de farinha integral de centeio e farinha integral de feijão para o desenvolvimento de muffins com alto valor nutricional**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

CONTI-SILVA, A. C.; ICHIBA, A. K. T.; SILVEIRA, A. L.; ALBANO, K. M.; NICOLETTI, V. R. Viscosity of liquid and semisolid materials: Establishing correlations between instrumental analyses and sensory characteristics. **Journal of Texture Studies**. v. 49, n. 6, p. 569-577, 2018.

CORONA, O., RANDAZZO, W., MICELI, A., GUARCELLO, R., FRANCESCA, N., ERTEN, H., SETTANNI, L. (2016). Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. **LWT-Food Science and Technology**, v. 66, p. 572-581, 2016.

CORREA, G. R.; DE SOUSA, W. F.; GOMES, C. A. **Análise mensal. Leite e Derivados. Junho de 2022**. CONAB – Campanha Nacional de Abastecimento. 2023. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-leite/item/18548-analise-mensal-do-leite-junho-de-2022>> Acesso em: 28 fev. 2023.

CORTEZ, N. M. dos S. **Diagnóstico da produção do soro de queijo no Estado do Rio de Janeiro. 2013**. 96 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

CRUZ, A. G. D.; ZACARCHENCO, P. B.; OLIVEIRA, C. A. F. D.; CORASSIN, C. H. Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais. **Elsevier Brasil**, Rio de Janeiro, 2017.

DA SILVA, F. S., AMARAL, S. M. B., DE ALMEIDA, A. P. F., BRAGA, R. C., & DAMACENO, M. N. (2021). Requeijão cremoso tradicional e light: Aceitabilidade e correlação das medidas sensoriais e instrumentais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e30910615772-e30910615772, 2021.

DA SILVA SCHERER, G. C. R.; MARTINAZZO, J.; DUARTE, P. F.; VANZO, J. A.; AIMI, D.; KILIAN, J.; BONACINA, M. Avaliação de características sensoriais de

bebidas lácteas sabor morango. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juíz de Fora/MG. v. 76, n. 2, p. 83-93, 2021.

DANY, L.; URDAPILLETA, I.; LO MONACO, G. Free associations and social representations: some reflections on rank-frequency and importance-frequency methods. **Quality & Quantity**, v. 49, n. 2, p. 489-507, 2015.

DE MATOS, R. A. **Desenvolvimento e mapa de preferência externo de bebida láctea à base de soro e polpa de graviola**. 2009. 82 p. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de processos de Alimentos. Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia – UESB. Itapetininga, BH. 2009.

DE MELO, E. K. G.; GONÇALVES, D. A.; KERCHE, D.; DE SOUSA COELHO, H. D.; DE ÁVILA OLIVEIRA, C. R.; BOAS, M. B. V. (2018). Controle de temperatura e parâmetros físico-químicos de bebidas lácteas industrializadas. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**. v. 36, n. 4, p. 265-269. Vilas Boas/MG, 2018.

DENZIN, F. **Comendo com os olhos: eletroencefalografia e análise sensorial como ferramentas de avaliação do comportamento do consumidor relativo a embalagens de hambúrgueres bovinos industrializados**. 2017. Dissertação (Mestrado - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos). Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

DONOGHE, S. Projective techniques in consumer research. **Journal of Family Ecology and Consumer Sciences**. v. 28, p. 47–53. 2000.

DOS SANTOS, S. O. Aproveitamento de leiteiro no desenvolvimento de bebida láctea fermentada. 2021. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Tecnologia em Alimentos). Instituto Federal Goiano. Morrinhos, GO. 2021.

DOS SANTOS, T. B. **Avaliação das características físico-químicas e compostos bioativos da farinha de goji berry (*Lycium barbarum*) e sua utilização em bebida láctea fermentada**. 2017. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2017.

DRAKE, M. A. Invited review: Sensory analysis of dairy foods. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 11, p. 4925-4937, 2007.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 5. ed. Curitiba: PUCPRESS, 2019. 540 p.

ESMERINO, E. A.; FERRAZ, J. P.; TAVARES FILHO, E. R.; PINTO, L. P.; FREITAS, M. Q.; CRUZ, A. G.; BOLINI, H. M. Consumers' perceptions toward 3 different

fermented dairy products: Insights from focus groups, word association, and projective mapping. **Journal of dairy science**, v. 100, n. 11, p. 8849-8860, 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Indicator of Livestock Processed – Dry Whey**, 2017. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#search/dry%20whey>> Acesso em: 10/12/2021

FERMENTECH. Guia do iogurte. **Revista Online Fermentech**. Disponível em: <<http://fermentech.rds.land/guia-do-iogurte>>. Acesso em: 16/12/2021.

FERREIRA, C. L. L. F. Produtos lácteos fermentados – aspectos bioquímicos e tecnológicos. Em C. L. L. F. FERREIRA (Ed.), Principais tipos de fermentação em produtos de laticínios. **Universidade Federal de Viçosa: MG, apostila**. v. 3, p. 40-43, 2005.

FIGUEIREDO, J. S. B.; SANTOS, G. L. M.; LOPES, J. P. A.; FERNANDES, L. B.; SILVA, F. N.; FARIA, R. B.; BRANDI, I. V. Sensory evaluation of fermented dairy beverages supplemented with iron and added by Cerrado fruit pulps. **Food Science and Technology**, v. 39, p. 410-414, 2019.

FLAMENT, C.; ROUQUETTE, M.-L. Anatomie des idées ordinaires. **Armand Colin**, Paris (2003).

FONTANELLI, R. S.; GONZÁLEZ, F. H. D.; DURR, J. W. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. **Biblioteca Setorial da Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS**. Porto Alegre, RS. 2001.

FURLANI, L. D. L.; MARQUES, C.; FIEBIG, M. S.; MACHADO-LUNKES, A.; DE CASTRO-CISLAGHI, F. P. Avaliação Físico-Química e Sensorial de iogurtes e Bebidas Lácteas Fermentadas Comerciais. In: **SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, INOVAÇÃO COM SUSTENTABILIDADE**, 7, 2020, Gramado/RS: sbCTA-RS, 27 a 29 out, 2020.

GACULA, J.R. M.; RUTENBECK, S.; POLLACK, L.; RESURRECCION, A. V.; MOSKOWITZ, H. R. The just-about-right intensity scale: functional analyses and relation to hedonics. **Journal of Sensory Studies**, v. 22, n. 2, p. 194-211, 2007.

GÁMBARO, A.; ELLIS, A. C. Exploring consumer perception about the different types of chocolate. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, p. 307-316, 2012.

GAUCHE, C.; TOMAZI, T.; BARRETO, P. L. M.; OGLIARI, P. J.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Physical properties of yoghurt manufactured with milk whey and transglutaminase. **Food Science Technology**; v. 42, n. 1, p. 239-243, 2009.

- GAZE, L.V. OLIVEIRA, B.R. FERRAO, L.L. GRANATO, D. CAVALCANTI, R.N. CONTE JUNIOR, C.A. CRUZ, A.G. FREITAS, M.Q. Preference mapping of Dulce de leche commercialized in Brazilian markets. **Journal of Dairy Science**, v.98, p. 1-12, 2015.
- GAZELOTO, S. A.; BIELI, B. C.; SOARES, L. F. F.; RODRIGUES, L. M.; MADRONA, G. S. Efeito da adição de prebióticos em bebida láctea achocolatada. **Revista GEINTEC. Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 5, n. 3, p. 2237-224, 2015.
- GERE, A.; SZABÓ, Z.; PÁSZTOR-HUSZÁR, K.; ORBÁN, C.; KÓKAI, Z.; SIPOS, L. Use of JAR-based analysis for improvement of product acceptance: a case study on flavored kefirs. **Journal of food science**, v. 82, n. 5, p. 1200-1207, 2017.
- GOMES, J. J. L.; DUARTE, A. M.; BATISTA, A. S. M.; DE FIGUEIREDO, R. M. F.; DE SOUSA, E. P.; DE SOUZA, E. L.; DO EGYPTO, R. D. C. R. Physicochemical and sensory properties of fermented dairy beverages made with goat's milk, cow's milk and a mixture of the two milks. **LWT-Food Science and Technology**, v. 54, n. 1, p. 18-24, 2013.
- GUAZI, J. S.; LAGO-VANZELA, E. S.; CONTI-SILVA, A. C. Development of smoothies from dehydrated products of strawberry and banana pulps obtained through foam-mat drying. **International journal of food science & technology**, v. 54, n. 1, p. 54-61, 2019.
- GURGEL, M. S. C. C. A.; OLIVEIRA, A. J. Avaliação das características físico-químicas do iogurte. **Leite & Derivados**, São Paulo, v. 4, n. 22, p. 38-43, 1995.
- HUOTILAINEN, A.; TUORILA, H. Social representation of new foods has a stable structure based on suspicion and trust. **Food quality and preference**, v. 16, n. 7, p. 565-572, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008.
- ISERLIYSKA, D.; DZHIVODEROVA, M.; NIKOVSKA, K. Application of penalty analysis to interpret JAR data: A case study on orange juices. **Current Trends in Natural Sciences**, v. 6, n. 11, p. 6-12, 2017.
- JARDIM, F. B. B. **Desenvolvimento de bebida láctea probiótica carbonatada: características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais**. 2012. 136 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista "Julio De Mesquita Filho". Araraquara/SP. 2012
- JUDACEWSKI, P.; LOS, P. R.; LIMA, L. S.; ALBERTI, A.; ZIELINSKI, A. A. F.; NOGUEIRA, A. Perceptions of Brazilian consumers regarding white mould surface-

ripened cheese using free word association. **International Journal of Dairy Technology**, v. 72, n. 4, p. 585-590, 2019.

KANDLER, O.; WIESS, N. Regular, Nonsporing Gram-Positive Rods In: SNEATH, P.H.A.; MAIR, N. S.; SHARPE, M. E.; HOLT, J. G. **Bergey s Manual os Systematic Bacteriology**, v. 2, 1579 p. 14 s., 1208-1234, 1986.

LANDIM, L. B., SAMPAIO, V. S., SOUZA JUNIOR, E. C., BONOMO, R. C. F., & LEITE, C. (2015). Avaliação de Diferentes Espessantes nas Propriedades Físico-Químicas, Sensoriais e Reológicas de Bebida Láctea. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 87-96, 2015.

LAPA, N.; MORAIS, J.; SANTOS, S.; SILVA, A.; SANTOS S. Ensaio de biodegradabilidade aplicados a águas residuais com forte influência da indústria de queijos. **UBIA-FCT/UNL**. Monte da Caparica, Portugal, 20 p. 2005.

LAPPA, I. K.; KACHRIMANIDOU, V.; ALEXANDRI, M.; PAPADAKI, A.; KOPSAHELIS, N. Novel Probiotic/Bacterial Cellulose Biocatalyst for the Development of Functional Dairy Beverage. **Foods**, v. 11, n. 17, p. 2586, 2022.

LEAL, K. N. D. S.; BASTOS, I. C.; DINIZ, P. H. G. D.; DE BARROS, S. R. C. (2022). Assessment of dairy products stability by physicochemical and spectroscopic analyses and digital images. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 25, 2022.

LEMES, J. S.; DOS SANTOS G. C.; SOBREIRA, A. Testes Afetivos. In: DALLA NORA, F. M. **Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos**. Canoas/RS: Mérida Publishers. 2021. p. 63-86.

LIMA, C.M.F. Monitoramento de temperaturas de equipamentos de veículos em supermercados da cidade de Maceió – AL. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, p. 35-39, 2011.

LUCEY, J. A. Cultured dairy products: an overview of their gelation and texture properties. International. **Journal of Dairy Technology**, v. 57, n. 2-3, p. 77-84, 2004.

MACHADO, D. **Coeficiente de Correlação de Pearson**. Bioestatística I. Universidade Federal Fluminense – UFF. p. 2. 2008.

MACHADO, L.; ANICETO, R. Núcleo central e periferia das representações sociais de ciclos de aprendizagem entre professores. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 18, p. 345-363, 2010.

MAGALHÃES JÚNIOR, W. C. P.; HOTT, M. C.; ANDRADE, R. G. Produção de leite por Estados e regiões em 2020. **ANUÁRIO leite 2022**. EMBRAPA gado de leite. p 36-37. 2022.

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M. L.; CARDOZO FILHO, L.; DA COSTA, S. C. Elaboração de iogurte com diferentes concentrações de sólidos totais, análise físico-química e perfil da textura. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 680-687, 2012.

MEDEIROS, A. C. de.; BOLINI, H. M. A. Plant-based frozen desserts: temporal sensory profile and preference. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2018.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 332 p.

MONACO, G. L.; GUIMELLI, C. Hegemonic and polemical beliefs: Culture and consumption in the social representation of wine. **The Spanish Journal of Psychology**, v. 14, n. 1, p. 237-250, 2011.

MONTANUCI, F. D.; RUIZ, S. P.; PINZON, C. Produção de bebida láctea fermentada com kefir adicionada de chia. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 20, n.1, p. 55-69. Jan/Jun, 2018.

MONTEIRO, M. A. M. **Caracterização sensorial da bebida de café (Coffea arabica L.): análise descritiva quantitativa, análise tempo-intensidade e testes afetivos**. 2002. 181 p. Tese (Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/MG. 2002.

MORAES, P. C. B. T. **Avaliação de iogurtes líquidos comerciais sabor morango: estudo de consumidor e perfil sensorial**. 2004. 121 p. Dissertação. (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP. 2004.

MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras-MG. **Food Science and Technology**, v. 19, p. 147-152, 1999.

MOSCOVICI, S. Introductory address to the International Conference on Social Representations, Ravello, 1992. **Papers on social representations**, v. 2, p. 160-170, 1993.

MOSQUIM, M. C. A. V. Propriedades Funcionais do soro de queijo. *In: Encontro Digital de Tecnologia de Laticínios*, Viçosa/MG. 1996.

MUEHLHOFF, E.; BENNETT, A.; MCMAHON, D. **Milk and dairy products in human nutrition**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2013.

NEIVA, R. Pandemia provoca mudança de hábitos de consumo de produtos lácteos, aponta pesquisa. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52063930/pandemia-provoca-mudanca-de-habitos-de-consumo-de-produtos-lacteos-aponta-pesquisa>> Acesso em: 10/10/2021.

OLIVEIRA, V. M de. **Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais**. 2006. 78 p. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ. 2006.

OMS -. Organização Mundial de Saúde. Código de práticas de higiene para la leche y los productos lácteos: producción de alimentos de origen animal – CAC/RCP 57-2004. 2ª ed. Roma: FAO/OMS, 2009.

ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 279 p. 2005.

PALAZZO, A. B.; BOLINI, H. M. A. Sweeteners in diet chocolate ice cream: Penalty analysis and acceptance evaluation. **Journal of Food Studies**, v. 6, n. 1, p. 1-1, 2017.

PAREDES, J. L; ESCUDERO-GILETE, M. L; VICARIO, I. M. A new functional kefir fermented beverage obtained from fruit and vegetable juice: Development and characterization. **LWT**, v. 154, p. 112728, 2022.

PEREIRA, G. N. O. **Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea não fermentada adicionada de concentrado protéico de soro de leite (WPC) e sucralose**. 2019. 67 f. (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal Rural de Pernambuco - Engenharia de alimentos. Garanhuns/PE. 2019.

PESSOA, C. A.; JORDÃO, E. P. Tratamento de esgotos domésticos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, cap. 2, p. 9 - 29, 1982.

PFRIMER, R. T. **Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea fermentada acrescida de leiteiro e saborizada com polpa de cagaita (*Eugenia dysenterica*)**.

2018. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

PINTO, L. D. P. F.; SILVA, H. L.; KURIYA, S. P.; MAÇAIRA, P. M.; CYRINO OLIVEIRA, F. L.; CRUZ, A. G.; FREITAS, M. Q. (2018). Understanding perceptions and beliefs about different types of fermented milks through the application of projective techniques: A case study using Haire's shopping list and free word association. **Journal of Sensory Studies**, v. 33, n. 3, p. e12326, 2018.

PORTER, J. W. G. **Leche y productos lácteos**. Trad. J.L.B. ESCALADA, Ed. Acribia, Zaragoza (Espanha), p. 71-74, 1981.

PRAZERES, A. R.; CARVALHO, F.; RIVAS, J. Cheese whey management: A review. **Journal of Environmental Management**, v. 110, p. 48-68, 2012.

RAMOS, T. M. **Produção de xarope de lactose a partir do soro de ricota e seu emprego em iogurte e queijo quark**. 2010. 99 p. Dissertação (Mestrado em ciências dos alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

RANDAZZO, W., CORONA, O., GUARCELLO, R., FRANCESCA, N., GERMANÀ, M. A., ERTEN, H., SETTANNI, L. (2016). Development of new non-dairy beverages from Mediterranean fruit juices fermented with water kefir microorganisms. **Food Microbiology**, v. 54, p. 40-51, 2016.

RATEAU, P., *et al.* Social representation theory. In: P VAN LANGE, P., KRUGLANSKI, A., HIGGINS, T. (eds.) **Handbook of Theories of Social Psychology**, vol. 2, p. 478–498. Sage, Thousand Oaks (2011).

RIBEIRO, E. S. S. **Elaboração e caracterização de bebida probiótica a partir de suco de cajá fermentado com *Lactobacillus acidophilus***. 2019. 86 p. Dissertação (Pós-Graduação em Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN. 2019.

ROASCIO-ALBISTUR, A.; GÁMBARO, A.; IVANKOVICH, C. Consumers' perception of olive oil-based dressings evaluated by complementary techniques: Focus group and word association. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 18, p. 100-176, 2019.

RODRIGUES, H.; BALLESTER, J.; SAENZ-NAVAJAS, M. P.; VALENTIN, D. Structural approach of social representation: Application to the concept of wine minerality in experts and consumers. **Food Quality and Preference**, v. 46, p. 166-172, 2015.

RODRIGUES, H.; CIELO, D. P.; GOMÉZ-CORONA, C.; SILVEIRA, A. A. S.; MARCHESAN, T. A.; GALMARINI, M. V.; RICHARDS, N. S. P. S. Eating flowers?



Exploring attitudes and consumers' representation of edible flowers. **Food Research International**, v. 100, p. 227-234, 2017.

ROININEN, K.; ARVOLA, A.; LÄHTEENMÄKI, L. Exploring consumers' perception of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. **Food quality and preference**, v. 17, n. 1-2, p. 20-30, 2006.

ROTHMAN, L.; PARKER, M, J. **Just-About-Right (JAR) Scales: Design, Usage, Benefits, and Risks**. West Conshohocken, PA: ASTM International. 110 p. 2009.

RYAN, J.; HUTCHINGS, S. C.; FANG, Z.; BANDARA, N.; GAMLATH, S.; AJLOUNI, S.; RANADHEERA, C. S. Microbial, physico-chemical and sensory characteristics of mango juice-enriched probiotic dairy drinks. **International Journal of Dairy Technology**, v. 73, n. 1, p. 182-190, 2020.

SAINZ, R. L. **Suco clarificado de pêsego [*Prunus persica (L.) Batsch*]: processamento, vida-de-prateleira, comportamento enzimático, físico, químico e sensorial**. 2006. Tese de Doutorado. (Universidade Federal de Pelotas) Pelotas/RS, 2006.

SALEM, R. D. S.; JUDACEWSKI, P.; LOS, P. R., COSTANTIN, F. A. B.; DE OLIVEIRA, G. M. Avaliações Físico-Químicas e Instrumentais de Bebidas Lácteas Comercializadas em Ponta Grossa-PR. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10 ed. 2020, **Resumo expandido**. Ponta Grossa/PR. 02 a 04 dez 2020.

SALGADO, M. J. G.; DOS SANTOS, B. C.; DOS SANTOS REKOWSKY, B. S.; DA COSTA, M. P. Low-fat cupuassu goat milk yogurt optimization by *just-about-right* scale. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba/PR. 2020.

SANDI, D., CHAVES, J. B., SOUZA, A. C., SILVA, M. T., & PARREIRAS, J. (2003). Correlações entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) durante o armazenamento. **Food Science and Technology**, v. 23, p. 355-361, 2003.

SANTOS, C. T.; COSTA, A. R.; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R. D. C. I.; BONOMO, R. C. F. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 1, p. 55-60, 2008.

SILVA, M. R.; FERREIRA, C. L. L. F.; COSTA, N. M. B.; MAGALHÃES, J. Elaboração e avaliação de uma bebida láctea fermentada à base de soro de leite fortificada com ferro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 56, n. 3, p. 7-14, 2001.

SIQUEIRA, K. B. O Mercado Consumidor de Lácteos no Brasil, **Revista Leite e Derivados**, n. 154, p. 36 - 41. 2015.

SIQUEIRA, K. B., RAMALHO, B. C. F. Cresce o consumo de lácteos no Brasil. **Anuário Leite 2020**. Embrapa Gado e Leite p. 32-33. 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215763/1/AnuarioLEITE2020.pdf>> Acesso em: 12 jan 2021.

SIQUEIRA, K. B., ROCHA, D. T. Consumo de lácteos na pandemia: uma análise das variações de consumo entre as classes de renda e regiões no Brasil. **CIleite**, 2020. **Embrapa Gado e Leite**. Disponível em: <[https://www.cileite.com.br/especial\\_coronavirus\\_pesquisa\\_consumo](https://www.cileite.com.br/especial_coronavirus_pesquisa_consumo)> Acesso em: 05 fev 2021.

SIQUEIRA, K.B. (2015). O Mercado Consumidor de Lácteos no Brasil, **Revista Leite e Derivados**, nº 154, ano XXII, p. 36 a 41.

SIVIERI, K.; OLIVEIRA, M. N. Avaliação da vida de prateleira de bebidas lácteas preparadas com *fat-replacers* (*Litesse e Dairy-lo*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 22, n.1, p.24-31, 2002.

SOARES, F, A, C. Composição do leite: Fatores que Alteram a Qualidade Química. Seminário da disciplina Bioquímica do Tecido Animal. Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 7 p. 2013.

SOUSA, B. G. de A. **Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada prebiótica e saborizada com graviola**. 2020. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agroindústria). Universidade Federal de Sergipe. Nossa Senhora da Glória, SE. 2020.

SOUZA, M, DA S; BONATTO, E. C. S; DE FERREIRA, J. Bebida láctea saborizada com polpas de frutas de maracujá (*passiflora edulis flavicarpa degener*), mamão (*caricapapaya l.*) e abacate (*persea americana mill*). In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA CONTECC. 2018. Maceió/AL.

STUDYCOM. Viscosity Index: Definition & Formula. Disponível em: <<https://study.com/academy/lesson/viscosity-index-definition-formula.html>> acesso em: 06 nov. 2022.

SZCZESNIAK, A. S. Correlating sensory with instrumental texture measurements: An overview of recent developments. **Journal of Texture Studies**. v. 18, n. 1, p. 1-15, 1987.

TEBALDI, V. M. R.; RESENDE, J. D. G. O. S.; RAMALHO, G. C. D. Á.; OLIVEIRA, T. L. C. D.; ABREU, L. R. D.; PICCOLI, R. H. Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1085-1088, 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.

THAMER, K.G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.3, p.589-595, 2006.

TORRES, F. R. **Estudo das características sensoriais, físicas e químicas em queijo cremoso tradicional e adicionado de amido e gordura vegetal, obtidos no comércio varejista**. 2015. 80 p. Dissertação. (Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Medicina Veterinária. Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ. 2015.

VIANNA, F. S.; CANTO, A. C. V. C.; LIMA, B. C.; SALIM, A. P.; BALTHAZAR, C. F.; COSTA, M. P.; PANZENHAGEN, P.; RACHID, R.; FRANCO, R. M.; CONTE JÚNIOR, C. A.; SILVA, A. C. O. Milk from different species on physicochemical and microstructural yoghurt properties. **Ciência Rural**, v. 49, n. 6, p. 1-15, 2019.

VIEIRA, D. C. F.; SILVA, V. R. O.; MARTINS, A. D. D. O.; SILVA, C. A. S. Avaliação e caracterização do uso da transglutaminase como agente estabilizante e/ou espessante em bebida láctea fermentada. **Revista Higiene alimentar**, p. 162-167, 2015.

VINDEROLA, C. G.; BAILO, N.; REINHEIMER, J. A. Survival of probiotic in Argentina yogurts during refrigerate storage. **Food Research International**, v. 33, n. 2, p. 97-102, 2000.

WACHELKE, J; WOLTER, R. Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. **Psicologia: Teoria e pesquisa**, v. 27, p. 521-526, 2011.

WANG, X.; REN, H.; LIU, D.; WANG, B.; ZHU, W.; WANG, W. Paste-defective variants of *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* contribute to inhibition of postacidification of yogurt during chilled storage. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 2, p. 297-302, 2013.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a), da pesquisa intitulada “CORRELAÇÃO ENTRE AS PROPRIEDADES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SABOR MORANGO”. Meu nome é Rafaela Hermes, sou a pesquisadora responsável, cientista de alimentos, aluna do mestrado profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos e minha área de atuação é Ciência e Tecnologia de Alimentos. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador responsável, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): (55)997181159/ (55)33229536. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CEP-UERGS, pelo telefone (51)331a8 5148.

#### 1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

1.1 O projeto tem por objetivo comparar sensorialmente uma bebida láctea fermentada sabor morango produzida em um laticínio na região noroeste do Rio Grande do Sul com os produtos líderes do mercado regional.

1.2 Para realizar essa pesquisa, você receberá um questionário de caracterização da população para responder. Também uma amostra de bebida láctea fermentada sabor morango, a após prová-la, responderá sobre sua percepção sensorial no questionário de associação de palavras. Em seguida, você receberá 4 amostras dos produtos com identificação de números aleatórios. Após prová-los, você responderá sobre a escala do ideal e escala hedônica. O teste levará cerca de 15 minutos para ser respondido. Os dados da sua ficha serão transcritos e ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora principal.

1.3 Não poderão participar do estudo pessoas com alergia a leite. Por isso, pessoas que não consomem leite devem informar imediatamente. Ainda, há o risco de constrangimento caso um avaliador goste de uma amostra que seja diferente da maioria do grupo. Por isso, a análise sensorial será feita de forma individual, com espaçamento seguro entre os avaliadores.

1.4 Os participantes não receberão qualquer remuneração pela participação, não terão nenhuma interferência nos tratamentos que estão recebendo nos serviços de saúde.

1.5 Você poderá retirar seu consentimento em qualquer momento do estudo, cessando sua participação. Neste caso, qualquer informação sua não será utilizada, sem prejuízo para a pesquisa ou para você.

1.6 Os resultados deste estudo serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo da identidade dos participantes.

1.7 Esta pesquisa não está sendo financiada por nenhuma empresa.

1.8 Você terá garantia expressa de liberdade para se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;

1.9 A pesquisa não envolverá o armazenamento em banco de dados, para investigações futuras.

1.10 O pesquisador responsável declara que o projeto cumpre com todas as exigências estabelecidas na Res. 466/2012.

## 2. Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa:

Eu, ....., inscrito(a) sob o RG/CPF/n.º....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “CORRELAÇÃO ENTRE AS PROPRIEDADES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SABOR MORANGO.” Informo ter mais de 18 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui, ainda, devidamente informado(a) e esclarecido(a), pela pesquisadora responsável Rafaela Hermes sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Panambi, ..... de ..... de 2022.

---

Assinatura do(a) participante

---

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

**APÊNDICE B – Ficha sensorial 1: Caracterização da população em estudo e Questionário de Associação de palavras**

Para a efetivação desse estudo, gostaríamos que respondesse as seguintes perguntas. Sinta-se à vontade para responder de forma sincera, lembrando que a sua identidade será preservada e que as informações coletadas serão utilizadas estritamente para esta pesquisa.

1. Nome: \_\_\_\_\_ 2. Idade: \_\_\_\_\_

3. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

4. Qual sua escolaridade?

( ) Ensino Fundamental incompleto ( ) Ensino Fundamental Completo  
( ) Ensino Médio Completo ( ) Ensino Superior Completo

5. Qual a sua renda familiar? (incluindo pessoas que convivem no mesmo domicílio e que contribuem de alguma forma para a renda):

( ) Menos de R\$ 1.100,00 ( ) Entre R\$1.100,00 e R\$3.300,00  
( ) Entre R\$3.300,00 e R\$6.600,00 ( ) Entre R\$6.600,00 e R\$8.800,00  
( ) Entre R\$8.800,00 e R\$11000,00 ( ) Mais que R\$11000,00

6. Qual é a frequência de consumo de bebida láctea sabor morango?

( ) Todos os dias ou quase todos os dias  
( ) Várias vezes na semana, mas não todos os dias  
( ) Uma vez por semana  
( ) Várias vezes por mês, mas não todas as semanas  
( ) Uma vez ao mês  
( ) Várias vezes ao ano, mas não todos os meses  
( ) Uma ou duas vezes ao ano  
( ) Menos de uma vez ao ano ou nunca

7- Marque um ou mais fatores que você leva em consideração na hora de comprar de uma bebida láctea sabor morango?

( ) Sabor  
( ) Embalagem  
( ) Fabricado na cidade local  
( ) Preço  
( ) Marca  
( ) Outro(s): \_\_\_\_\_

## Associação de Palavras

Por favor, responda com as 3 primeiras palavras e/ou sentimentos que vêm a sua mente sobre a bebida láctea fermentada sabor morango, após provar a amostra 732.

Palavra 1: \_\_\_\_\_

Palavra 2: \_\_\_\_\_

Palavra 3: \_\_\_\_\_



Agora, marcando com um X, dê uma nota a essas palavras de menos importante (1) a mais importante (10).

Depois, responda qual sua opinião para cada palavra usando -3 (completamente negativo) a +3 (totalmente positivo).

**Palavra 1:** \_\_\_\_\_

Qual é a importância da palavra 1 para você?

( 1 ) ( 2 ) ( 3 ) ( 4 ) ( 5 ) ( 6 ) ( 7 ) ( 8 ) ( 9 ) ( 10 )  
 pouco importante muito importante

Qual a sua opinião sobre a palavra 1?

( -3 ) ( -2 ) ( -1 ) ( 0 ) ( 1 ) ( 2 ) ( 3 )  
 é algo totalmente negativo/ruim é algo totalmente positivo/bom

**Palavra 2:** \_\_\_\_\_

Qual é a importância da palavra 2 para você?

( 1 ) ( 2 ) ( 3 ) ( 4 ) ( 5 ) ( 6 ) ( 7 ) ( 8 ) ( 9 ) ( 10 )  
 pouco importante muito importante

Qual a sua opinião sobre a palavra 2?

( -3 ) ( -2 ) ( -1 ) ( 0 ) ( 1 ) ( 2 ) ( 3 )  
 é algo totalmente negativo/ruim é algo totalmente positivo/bom

**Palavra 3:** \_\_\_\_\_

Qual é a importância da palavra 3 para você?

( 1 ) ( 2 ) ( 3 ) ( 4 ) ( 5 ) ( 6 ) ( 7 ) ( 8 ) ( 9 ) ( 10 )  
 pouco importante muito importante

Qual a sua opinião sobre a palavra 3?

( -3 ) ( -2 ) ( -1 ) ( 0 ) ( 1 ) ( 2 ) ( 3 )  
 é algo totalmente negativo/ruim é algo totalmente positivo/bom

Comentários: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### APÊNCIDE C – Ficha sensorial 2: Escala do ideal e Escala hedônica.

2) Utilizando a legenda, marque nos quadradinhos a sua opinião sobre as seguintes características

1. Muito fraco
2. Pouco fraco
3. No ideal
4. Pouco forte
5. Muito forte

Amostra	Cor rosa	Sabor morango	Aroma de morango	Doçura	Acidez	Consistência
861						
526						
732						
944						

Dê uma nota usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou dos produtos.

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei regularmente
4. Desgostei ligeiramente
5. Nem gostei, nem desgostei
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei regularmente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

Amostra	Cor rosa	Sabor morango	Aroma de morango	Doçura	Acidez	Consistência
861						
526						
732						
944						

Comentários:

---



---



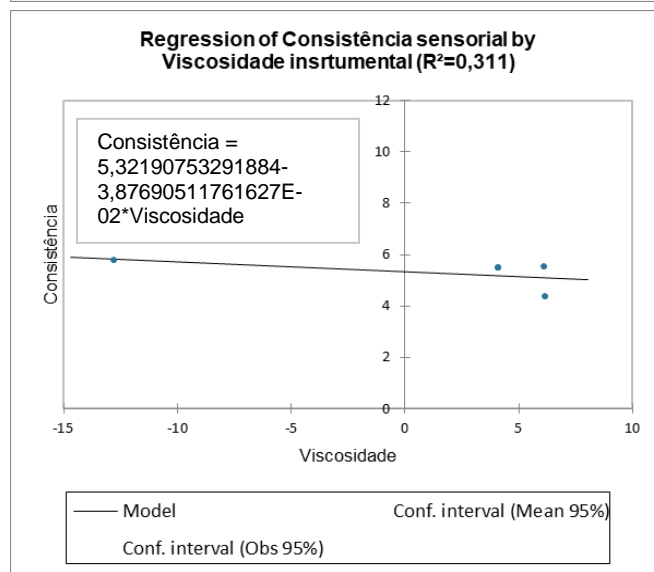
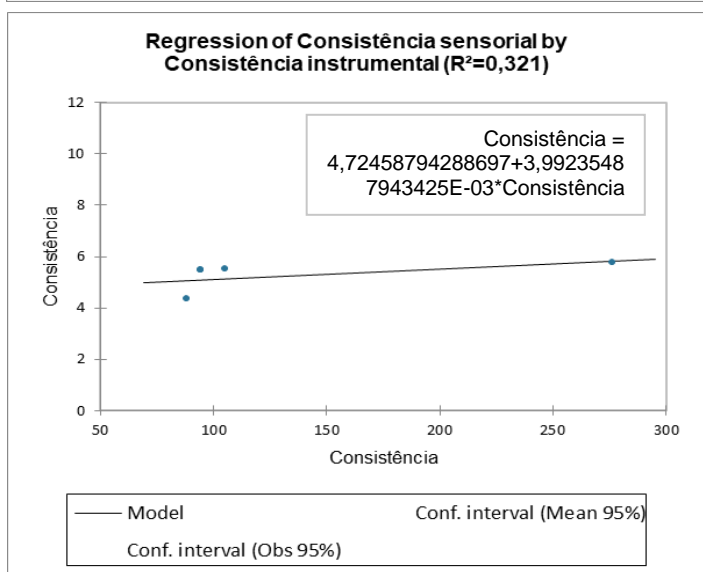
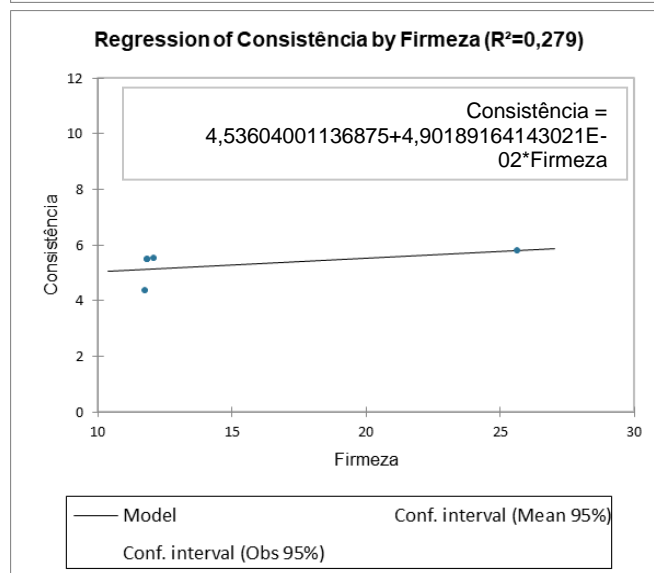
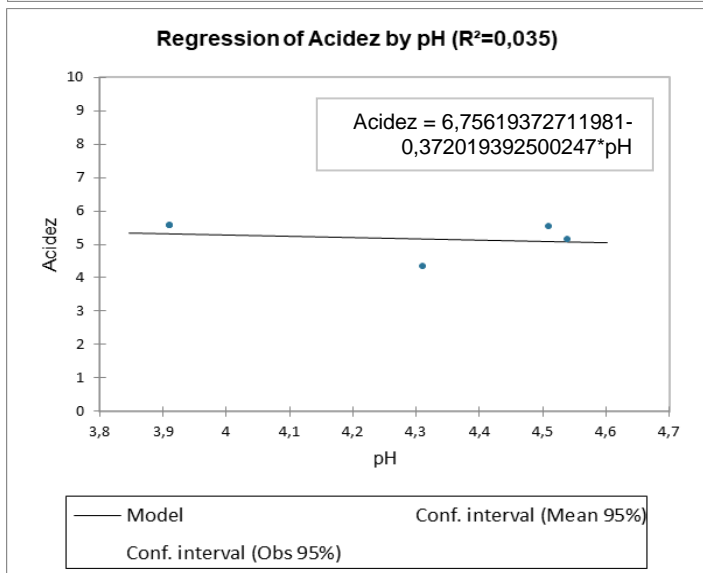
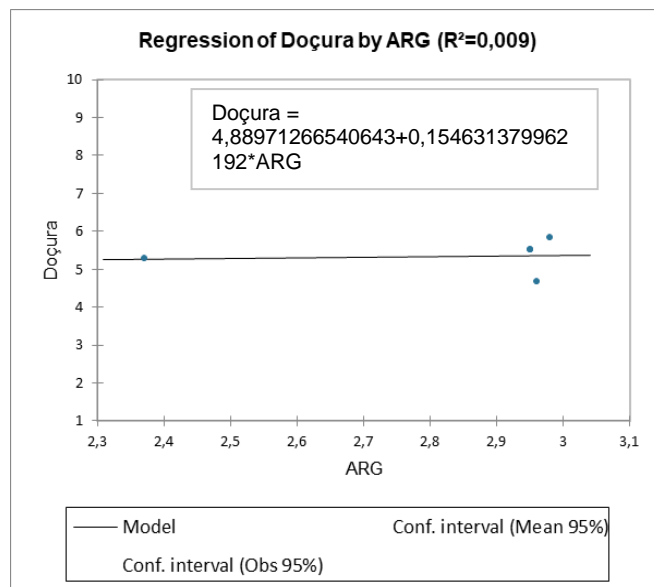
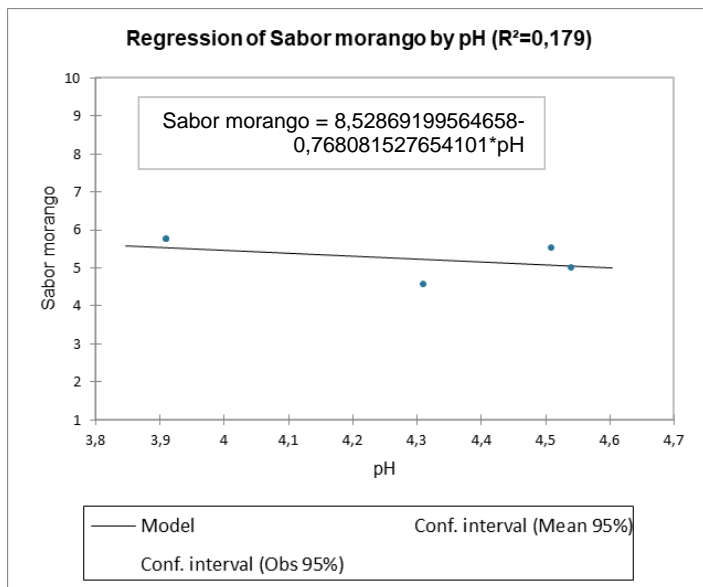
---

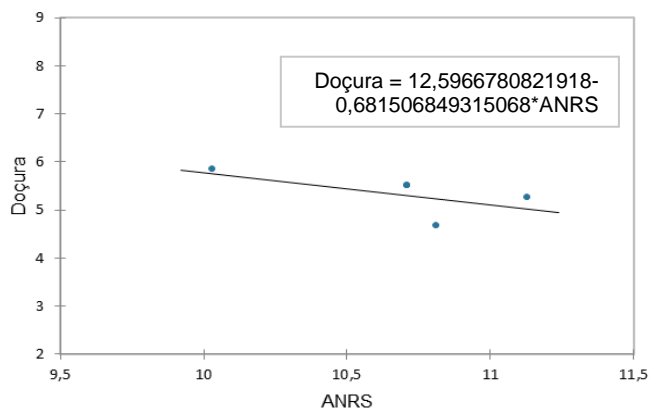


---

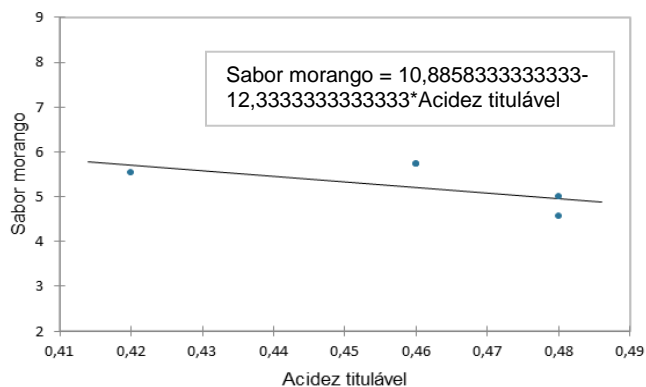


## APÊNDICE D - Correlação de Pearson entre os dados sensoriais e físico-químicos.

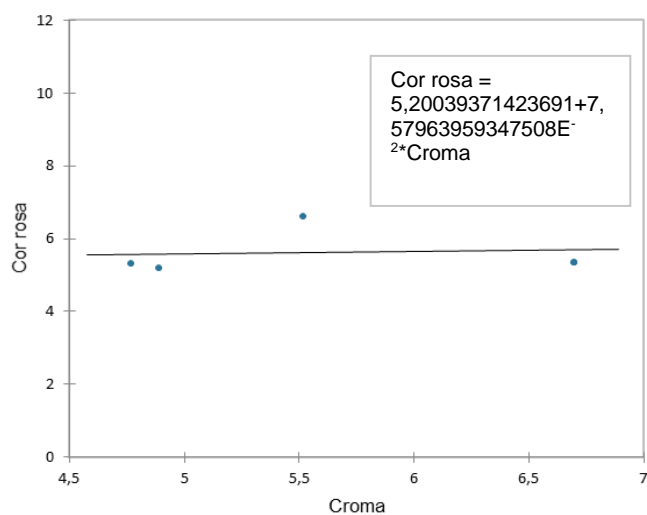
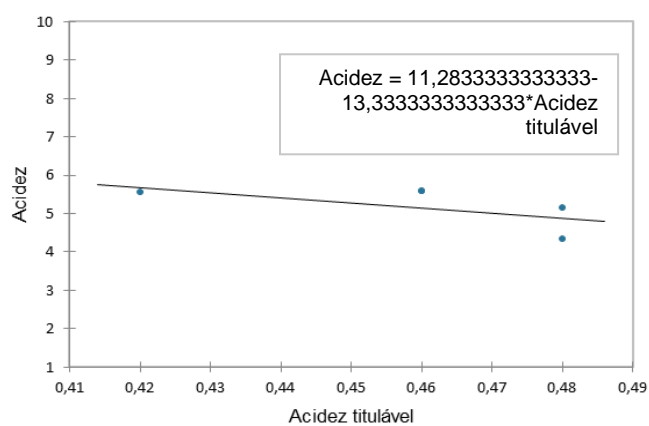


Regression of Doçura by ANRS ( $R^2=0,415$ )

— Model  
Conf. interval (Mean 95%)  
Conf. interval (Obs 95%)

Regression of Sabor morango by Acidez titulável ( $R^2=0,438$ )

— Model  
Conf. interval (Mean 95%)  
Conf. interval (Obs 95%)

Regression of Cor rosa by Croma ( $R^2=0,010$ )Regression of Acidez by Acidez titulável ( $R^2=0,423$ )

— Model  
Conf. interval (Mean 95%)  
Conf. interval (Obs 95%)