



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS SATUBA
CURSO SUPERIOR TECNOLOGIA EM LATICÍNIOS

JOSÉ BENEDITO DE OLIVEIRA SANTOS
ZENILDA MARIA DA CONCEIÇÃO

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE DE LEITE PASTOSO DE DIFERENTES
MARCAS DO MERCADO DE MACEIÓ-AL

SATUBA - AL
2026

JOSÉ BENEDITO DE OLIVEIRA SANTOS
ZENILDA MARIA DA CONCEIÇÃO

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE DE LEITE PASTOSO DE DIFERENTES
MARCAS DO MERCADO DE MACEIÓ-AL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Laticínios do Instituto Federal de Alagoas (Ifal), Campus Satuba, com requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Laticínios.

Orientadora: Prof.^a Ma. Maria Aparecida de Melo Alves.

SATUBA - AL

2026



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Satuba
Biblioteca Benevides Valente Monte

664.072

S237a Santos, José Benedito de Oliveira.

Avaliação sensorial de doce de leite pastoso de diferentes marcas do mercado de Maceió-AL / José Benedito de Oliveira Santos, Zenilda Maria da Conceição. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 1.275 KB). – 2026.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Internet.

Orientação: Prof.^a Ma. Maria Aparecida de Melo Alves.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Laticínios) - Instituto Federal de Alagoas, *Campus Satuba*, Satuba, 2026.

1. Tecnologia de alimento. 2. Produto lácteo - Doce de leite pastoso. 3. Doce de leite – Análise sensorial. 4. Doce de leite – Maceió/AL. I. Conceição, Zenilda Maria da. II. Alves, Maria Aparecida de Melo, orient. III. Título.


Ana Caroline de Oliveira Silva
Bibliotecária - CRB-4/1832

JOSÉ BENEDITO DE OLIVEIRA SANTOS
ZENILDA MARIA DA CONCEIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Laticínios do Instituto Federal de Alagoas (Ifal), *Campus Satuba*, com requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Laticínios.


Aprovado em: 05 / 02 / 2026.

Orientador:

Documento assinado digitalmente
 **MARIA APARECIDA DE MELO ALVES**
Data: 09/02/2026 13:13:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Ma. Maria Aparecida de Melo Alves
Instituto Federal de Alagoas – Ifal (Campus Satuba)

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANA DOS SANTOS SILVA**
Data: 09/02/2026 14:03:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Ma. Adriana dos Santos Silva
Instituto Federal de Alagoas – Ifal (Campus Satuba)

**José Roberto
Teixeira de
Campos**

Assinado de forma digital por
José Roberto Teixeira de
Campos
Dados: 2026.02.09 13:29:51
-03:00

Prof. Msc. José Roberto Teixeira de Campos
Instituto Federal de Alagoas – Ifal (Campus Satuba)

AGRADECIMENTOS

Eu José Benedito, agradeço a Deus por ter me concedido saúde, discernimento e força para superar todas as dificuldades ao longo desta etapa da minha vida.

Aos meus familiares – minha esposa Simone Oliveira e minhas irmãs Cícera Oliveira e Jeciellane Oliveira – que sempre me incentivaram a persistir em busca dos meus sonhos. Ao meu filho Pedro Marques que chegou e trouxe um novo sentido a minha vida.

Ao Instituto Federal de Alagoas (Ifal) – Campus Satuba, por me proporcionar a ampliação dos meus conhecimentos e aprendizado.

Aos professores, em especial á minha orientadora Maria Aparecida de Melo Alves, que, com atenção e paciência, contribuiu para a construção deste trabalho, sempre incentivando minha conclusão.

Aos amigos Zenilda Conceição e Gilvania Silva, que caminharam comigo durante esse período de estudos, tornando as lutas diárias mais leves. Em especial, a Jonathas Sena, que, com paciência e disposição, contribuiu com seus conhecimentos para a realização deste estudo.

Meus agradecimento a todos

Eu Zenilda Conceição, agradeço a Deus por ter me dado forças e ter me conduzido até aqui.

Aos meus familiares, em especial meu esposo Carlos Salamone, meus filhos Elen Salamone, Sheila Salamone, Juliana Salamone, Lucas Salamone e netos Ana Salamone, Ketlen Salamone, Kayllane Salamone, Guirlheme Salamone, Arthur Salamone, Júlia Salamone, Clara Salamone e Alice Salamone que sempre me apoiaram e me incentivaram a continuar firme na jornada acadêmica.

Ao Instituto Federal de Alagoas (Ifal) – Campus Satuba, que abriu as portas para a ampliação dos meus conhecimentos e aprendizado.

Aos professores , em especial, minha orientadora Maria Aparecida de Melo Alves que, me deu força e incentivo para continuar e não desistir.

Aos amigos Benedito Oliveira, Gilvania Silva, que não largaram minha mão, incentivando e me levando a ir além do que imaginava.

Ao amigo, Jonathas Sena que sempre se fez presente com seu conhecimento, me orientando para a finalização desse trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos.

“ Ó Senhor, nosso Deus, tu tens feito grandes coisas por nós. Não há ninguém igual a ti. Tu tens feito muitos planos maravilhosos para o nosso bem. Ainda que eu quisesse, não poderia falar de todos eles, pois são tantos, que não podem ser contados.”

(Salmo 40, 6)

“Antes de trabalhar, é preciso pensar, antes de fazer alguma coisa, é preciso fazer planos. É na mente que nasce pensamento.”

(Eclasiástico 37, a verdadeira sabedoria 16- 17)

RESUMO

O doce de leite é um produto tradicional obtido por concentração do leite com açúcar sob ação do calor, podendo conter outros ingredientes permitidos pela legislação. Em termos de produção e consumo, destacam-se Argentina, Uruguai e Brasil. Grande parte da produção ocorre em escala reduzida, artesanal e descontínua, o que contribui para a ausência de uniformidade e padronização nas características físico-químicas e sensoriais do produto. Objetivou-se avaliar os atributos sensoriais (cor, aroma, sabor, textura e avaliação global) e a intenção de compra de doces de leite disponíveis nos mercados da capital alagoana. As amostras foram adquiridas em grandes redes de supermercados, sem critérios prévios de seleção. Após a aquisição, os produtos foram encaminhados ao Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba, onde foram armazenados sob refrigeração até a realização das análises. Posteriormente, ocorreu a codificação e aleatorização das amostras (A, B, C, D, E e F). Participaram do teste 65 provadores não treinados, utilizando bandejas individuais com copo d'água, amostras e ficha de avaliação contendo duas escalas hedônica de 9 e 3 pontos : (9 – gostei muitíssimo / 1 – desgostei muitíssimo) para avaliação das características global, cor, aroma, textura e sabor. A intenção de compra (3 – certamente compraria , 1 – certamente não compraria). O delineamento adotado foi o de blocos completos, com variação entre amostras, provadores e erros. Aplicou-se o Índice de Aceitabilidade (IA) com a fórmula $IA (\%) = (A \times 100) / B$, além do teste de *Tukey* ($p < 0,05$). A compilação dos dados revelou que a faixa etária predominante dos participantes era de 15 a 25 anos (83%), sendo a maioria do gênero feminino (54%). Todas as amostras obtiveram IA acima de 70%, valor considerado mínimo para aceitação das amostras. Destaca-se que a amostra F apresentou IA superior a 90% em quase todos os atributos, exceto no aroma (85%). A amostra B foi a segunda com IA elevado a 90% na avaliação global e nos atributos (sabor e textura) e menores percentuais nos atributos cor (84%) e aroma (87%). Essa redução pode estar associada à presença elevada de bicarbonato, ocasionando escurecimento considerado excessivo. segundo relatos dos provadores, como: “passou do ponto”, “parece chocolate” e “tom queimado”. A amostra C, terceira com os melhores índices, obteve 89% na avaliação global e no atributo sabor, apresentando valores maiores a 86% nos demais atributos. Esse resultado chama atenção, considerando que a amostra C possui origem argentina, contém essência de baunilha e glicose em sua composição, tendo em vista que as amostras F e B possuem origem brasileira, maior disponibilidade nos estabelecimentos de coleta e ausência dos ingredientes (baunilha/glicose). Não foram observadas diferenças significativas nos atributos cor e aroma entre as amostras. Contudo, apenas D e F diferiram na avaliação global. Quanto à intenção de compra, as amostras B, C e F obtiveram maiores percentuais na categoria “certamente compraria” (68%, 58% e 68%, respectivamente). Conclui-se que as marcas avaliadas tiveram alta aceitação sensorial, e o estudo contribui para suprir a incipiência de pesquisas voltadas à falta de uniformidade (físico-químicas / sensoriais) e perfil do consumidor de doce de leite.

Palavras-chave: aceitação sensorial; capital alagoana; intenção de compra; doce de leite; mercado consumidor.

ABSTRACT

Dulce de leche is a traditional product obtained by concentrating milk with sugar under heat, and may contain other ingredients permitted by legislation. In terms of production and consumption, Argentina, Uruguay, and Brazil stand out. Much of its production occurs on a small, artisanal, and discontinuous scale, which contributes to the lack of uniformity and standardization in the product's physicochemical and sensory characteristics. The objective of this study was to evaluate the sensory attributes (color, aroma, flavor, texture, and overall acceptance) and purchase intent of dulce de leche products available in retail markets in the capital city of Alagoas. The samples were purchased in major supermarket chains without prior selection criteria. After acquisition, the products were sent to the Sensory Analysis Laboratory of the Federal Institute of Alagoas – Satuba Campus, where they were stored under refrigeration until the analyses were performed. Subsequently, the samples were coded and randomized (A, B, C, D, E, and F). A total of 65 untrained panelists participated in the test using individual trays containing water, samples, and an evaluation form composed of two scales: a nine-point hedonic scale (9 – liked extremely / 1 – disliked extremely) and a three-point purchase intent scale (3 – would certainly buy / 1 – would certainly not buy). The experimental design adopted was a complete block design, varying according to samples, panelists, and error. The Acceptability Index (AI) was calculated using the formula $AI (\%) = (A \times 100) / B$, and Tukey's test was applied ($p < 0.05$). Data analysis showed that the predominant age group among participants was 15–25 years (83%), with the majority being female (54%). All samples achieved an AI above 70%, the minimum value considered acceptable. Notably, sample F obtained an AI above 90% for all attributes except aroma (85%). Sample B recorded the second-highest AI, reaching 90% in overall acceptance and in the attributes of flavor and texture, but lower percentages for color (84%) and aroma (87%). This reduction may be associated with a higher presence of bicarbonate, according to panelists' comments such as "overcooked," "tastes like chocolate," and "burnt tone." Sample C, which achieved the third-highest indices, obtained 89% in overall acceptance and flavor, and above 86% for the remaining attributes. This result is noteworthy considering that sample C is of Argentinian origin and contains vanilla essence and glucose in its formulation, whereas samples F and B are Brazilian in origin, more readily available in local markets, and do not contain these ingredients (vanilla/glucose). No significant differences were observed for the attributes color and aroma among samples. However, only samples D and F differed in overall acceptance. Regarding purchase intent, samples B, C, and F obtained the highest percentages in the "would certainly buy" category (68%, 58%, and 68%, respectively). It is concluded that the evaluated brands demonstrated high sensory acceptance, and the study contributes to addressing the scarcity of research related to the lack of physicochemical/sensory uniformity and the consumer profile of dulce de leche.

Keywords: sensory acceptance; capital of Alagoas; purchase intent; dulce de leche; consumer market.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Amostras codificadas prontas para realização das análises	17
Figura 2– Preparação e organização das amostras em recipientes codificados para a execução do painel de análise sensorial.....	17
Figura 3– Apresentação das amostras aos provadores	18
Figura 4– Provadores aguardando para entrar na sala de avaliação sensorial / avaliando as amostras.....	18
Figura 5– Distribuição percentual dos participantes por gênero.....	19
Figura 6– Distribuição percentual dos participantes segundo a faixa etária.....	20
<i>Figura 7– Diferentes tonalidades das amostras avaliadas na análise sensorial.</i>	<i>22</i>
Figura 8– Tonalidade das amostras F e B.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Descrição das amostras de doce de leite pastoso com relação à localidade geográfica	20
Tabela 2– Graus Brix das amostras (° Brix)	21
Tabela 3– Médias dos atributos avaliados.....	23
Tabela 4– Índice de aceitabilidade dos atributos avaliados (IA%)	23
Tabela 5– Teste Tukey (5%).....	24
Tabela 6– Resultado da ANOVA (p=0,05) das variáveis analisadas em relação às seis amostras estudadas.....	24
Tabela 7– Coeficiente de variação dos atributos (CV%).....	25
Tabela 8– Distribuição de Frequência das notas (%)	26
Tabela 9– Valores das amostras adquiridas.....	26
Tabela 10– Intenção de compra das amostras avaliadas (%).....	26
Tabela 11– Composição dos ingredientes presentes nas amostras avaliadas	28

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

IA- Índice de Aceitabilidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1 Coleta das amostras.....	16
4.2 Preparação das amostras.....	17
4.3 Avaliação Sensorial.....	18
4.3.1 Provadores.....	18
4.3.2 Tratamento estatístico dos dados.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5.1 Característica dos avaliadores.....	19
5.2 Avaliação do °Brix	20
5.3 Escores médios.....	22
5.4 Índice de aceitabilidade.....	23
5.5 Teste de tukey	24
5.6 Frequência dos escores hedônicos e precificação	25
5.7 Intenção de compra	26
5.8 Composição dos doces avaliados.....	27
6 CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS.....	30
APENDICE –A Ficha Avaliativa Sensorial	35
APENDICE –B Resultado dos teste matemáticos	36

1 INTRODUÇÃO

O leite é uma combinação de diversos componentes água ($\pm 87\%$), proteínas (3% a 4%), lipídios (3,5% a 5,3%), carboidratos (4,7% a 5,2%) sais minerais e vitaminas (Vidal; Netto, 2018), oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em boas condições higiênicas, de vacas saudáveis, com uma boa alimentação e bem-estar animal (Brasil, 2002). Além disso, é nutritivo e amplamente consumido, quer seja na forma *in natura* (fluido) ou em diversos produtos lácteos (Silva et al., 2012).

Conforme a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, e a Portaria nº 783, de 4 de abril de 2025, ambas emitidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o leite pode ser classificado de acordo com o tratamento térmico aplicado (pasteurização ou esterilização) e teor de matéria gorda, tendo como principais denominações: integral, semidesnatado e desnatado.

Com a versatilidade encontrada através do leite, encontram-se os derivados salgados a doces (Silva et al., 2012), com destaque para o doce de leite, que é amplamente consumido por diversos países, e em sua maioria como sobremesa (Ribeiro, 2023; Pastina, 2022; Cavalcante et al., 2023; Silva, 2021; Demiate et al., 2001).

Compreende-se por doce de leite, o produto concentrado, a partir de uma fonte de calor, contendo leite e sacarose (ou outros açúcares). Em sua formulação, permite a adição ou não de creme de leite, sólidos de origem láctea e entre outras substâncias alimentícias (Brasil, 1997).

Em relação à história do doce de leite, não há relatos que indiquem com exatidão a sua origem, no entanto, com base no contexto produtivo/consumo, países da América Latina (Argentina, Uruguai e Brasil), destacam-se tanto como principais produtores quanto como maiores consumidores desse produto (Cavalcante et al., 2023; Silva, 2021).

Apesar do Brasil ser considerado um amplo produtor/consumidor, grande parte da sua produção ocorre em pequenas propriedades, em escala reduzida, de forma artesanal e não contínua, diferente da Argentina, que predominantemente, se destaca com a maior produção industrial e de forma contínua (Pacheco; Leite Júnior, 2020), fatores como esses acarretam em uma despadroneização do doce de leite tradicional.

De acordo com Perrone et al. (2011), a ausência de padronização e agentes como região do país, precificação, cultura e, principalmente, a composição do doce podem influenciar as características sensoriais e a aceitação final do produto. Um exemplo disso é a coloração, que, no Sul do país, o doce apresenta tons mais escuros, enquanto, no Nordeste, predominam tonalidades mais claras (Pacheco; Leite Júnior, 2020).

Em buscas realizadas na literatura, até o presente momento, nota-se a incipiência de estudos ligados à aceitabilidade e caracterização das diferentes marcas do doce de leite comercializados. Com base nessa informação, esta pesquisa objetiva-se avaliar sensorialmente os atributos (cor, aroma, textura sabor e avaliação global) e intenção de compra de amostras de doce leite comercializadas no município de Maceió-AL, a fim mitigar a lacuna encontrada.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a aceitação sensorial de doce de leite pastoso de diferentes marcas comercializadas no município de Maceió.

2.2 Objetivos Específicos

- Aferir o brix das amostras;
- Aplicar o teste sensorial;
- Investigar a intenção de compra;
- Registrar os ingredientes, data de fabricação e validade das amostras pesquisa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O leite é um produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta realizada em condições higiênicas, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas (Brasil, 2002), sendo versátil, pode ser consumido na sua forma original (pasteurizado), ele também serve como fonte de matéria prima para diversos tipos de produtos, entre derivados salgados (diferentes tipos de queijos e manteiga) e alimentos doces, assim como, sobremesas lácteas, iogurte, bebida láctea, leite condensado, leite fermentado e doce de leite (Siqueira, 2019).

Conforme a IN nº 76, de 26 de novembro de 2018, a classificação do leite está relacionada ao seu teor matéria gorda, sendo categorizado em leite pasteurizado integral (com no mínimo 3%), semidesnatado (entre 0,6% e 2,9%) e desnatado (com até 0,5% de gordura).

Com base as classificações mencionadas, destaca-se também o processo de secagem, por meio do qual se obtém o leite em pó (Brasil, 2018a), amplamente utilizado na produção de derivados lácteos (Piaia, 2025; Brito et al., 2024; Da Costa Reis et al., 2024).

Segundo a Portaria nº 354/97: entende-se por doce de leite o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtida por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos).

De acordo com o Brasil (1997), a classificação do doce de leite baseia-se no teor de matéria gorda (variando entre 6,0 a 9,0%) presente no produto, bem como na adição ou não de outras substâncias alimentícias. O produto pode apresentar consistência cremosa ou pastosa, devendo ser homogêneo, sem grumos ou bolhas. Durante o processo de fabricação, ocorre a reação de Maillard entre os açúcares e proteínas do leite, a qual confere ao derivado suas características típicas de cor, sabor e textura (Shibao e Bastos, 2011).

No que se refere ao perfil produtivo do doce de leite no Brasil, observa-se que grande parte da fabricação ocorre em pequena escala, de forma artesanal e não contínua. Em contraste, na Argentina (principal produtora mundial) predomina um modelo industrializado e contínuo de produção (Pacheco; Leite Júnior, 2020). Em relação ao consumo, países da América Latina (Argentina, Uruguai e Brasil), destacam-se tanto como principais produtores quanto como maiores consumidores desse produto (Cavalcante et al., 2023; Silva, 2021).

O consumo do doce de leite está diretamente associado ao seu uso como sobremesa, no entanto, pode ser encontrado na elaboração de diversos outros produtos alimentícios (Demiate et al., 2001), sendo versátil, pode ser combinado com pães, frutas e queijos, além de ser empregado na confeitaria como recheio e cobertura (Ribeiro, 2023; Pastina, 2022).

A falta de uniformidade e padronização do doce de leite decorre, principalmente, da ampla diversidade cultural, tecnologias de produção e características sensoriais, especialmente quanto aos atributos (cor, aparência, consistência e paladar), níveis de umidade e gordura, assim, o produto desenvolve características particulares de acordo com a região, com destaque para o Sul do país, por exemplo, que apresenta coloração mais escura, enquanto no Nordeste tende a apresentar tonalidade mais clara (Pacheco; Leite Júnior, 2020).

A incorporação de coadjuvantes tecnológicos na produção de doce de leite pode influenciar as propriedades físico-químicas do derivado, conseqüentemente, impactar suas características sensoriais, especialmente no que diz respeito aos atributos cor e textura (Tucartel et al., 2014).

Dentre os coadjuvantes identificados nas amostras analisadas no presente estudo, destacam-se: sorbato de potássio, cloreto de sódio, bicarbonato de sódio, estabilizante citrato de sódio, enzima β -galactosidase, baunilha, amido e soro de leite.

De acordo com Dehghan et al. (2019), o sorbato de potássio ($C_6H_7KO_2$) é um sal originado do ácido sórbico, apresentando coloração branca, inodora e cristalina, na forma de grânulos, que age impossibilitando o crescimento de microrganismos indesejáveis. O cloreto de sódio (NaCl), popularmente conhecido como sal de cozinha, é um sal inorgânico formado por um cátion sódio (Na^+) e um ânion cloreto (Cl^-). Além de sua função tradicional como realçador de sabor, também exerce atividade antimicrobiana, apresentando, portanto, funcionalidade semelhante à do sorbato de potássio, ambos aumentando o tempo de prateleira do doce de leite (Rodrigues; Sant'Anna, 2001).

O bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) e estabilizante citrato de sódio ($Na_3C_6H_5O_7$) ambos utilizados para neutralizar a acidez inicial do leite (variando entre 16-18 °D), prevenindo também a que será desenvolvida durante a etapa de concentração, com o objetivo de aumentar a estabilidade das proteínas durante a calefação (Pacheco; Leite Júnior, 2020). A adição em excesso de bicarbonato de sódio pode intensificar a reação de Maillard, promovendo alterações significativas na coloração (tornando-a mais escura) além de impactar o sabor e a textura do doce de leite (Konkel et al., 2004).

A enzima β -galactosidase (EC 3.2.1.23) catalisa a hidrólise da lactose (dissacarídeo constituído por glicose e galactose), resultando na liberação desses dois monossacarídeos, sendo mais facilmente digeridos, conferindo ao produto final um sabor perceptivelmente sensorialmente mais adocicado (Klein et al., 2010).

A baunilha (4-hidroxi-3-metoxibenzaldeído), trata-se de um composto aromático valorizado mundialmente, servindo de flavorizante para diversos alimentos, bebidas e fármacos. O aroma de, ou como é conhecida por baunilha, é obtido da planta *Vanilla planifolia* na forma de gluco-vanilina (Daugisch et al., 2005).

O amido possui grande relevância nutricional e industrial. Trata-se de um carboidrato de reserva amplamente distribuído em diversas espécies vegetais, sendo encontrado em altas concentrações em grãos de cereais, raízes e tubérculos. Representa uma das principais fontes de carboidratos na alimentação humana, correspondendo a 80–90% de todos os polissacarídeos consumidos na dieta. Além disso, é amplamente utilizado nas indústrias de alimentos processados, devido às suas múltiplas propriedades tecnológicas (Walter et al., 2005).

O soro de leite representa entre 80% e 90% do volume total do leite utilizado na produção de queijos, concentrando aproximadamente 55% dos nutrientes do leite, como

proteínas solúveis, lactose, vitaminas, minerais e uma pequena quantidade de gordura (Alves et al., 2014). Autores como Ferreira et al. (2012), Da Silva et al. (2013), De Jesus et al. (2024) realizaram o uso do soro na produção de doces e no desenvolvimento de novos produtos, com destaque para o trabalho de Lasset et al. (2024), que investigou a elaboração de um refrigerante à base desse subproduto.

De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) estabelece análise sensorial como uma disciplina científica voltada à evocação, mensuração, análise e interpretação das reações provocadas pelas características dos alimentos e materiais, conforme são notadas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição.

A análise sensorial, geralmente, é conduzida por um grupo responsável por avaliar as características sensoriais de um produto finalizado ou de um ingrediente destinado à formulação de um novo produto. Esse processo considera aspectos como efeito do processamento e atributos sensoriais, incluindo avaliação global, textura, cor, aroma, sabor, durabilidade de armazenamento e aceitação pelo consumidor (Texeira, 2009).

Diversos estudos têm abordado a avaliação sensorial de doces de leite pastosos de diferentes marcas (Turcatel et al., 2014; Ferreira et al., 2012; Pereira et al., 2012; Correia et al., 2020), fortalecendo a fundamentação do presente estudo. Tais pesquisas contribuem para a diminuição da descaracterização do doce de leite (Pacheco; Leite Júnior, 2020) e oferecem dados relevantes sobre a perspectiva do consumidor quanto às suas preferências sensoriais.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Coleta das amostras

As seis amostras de doce de leite pastoso foram adquiridas nas grandes redes de supermercados localizadas no município de Maceió – AL, sem a adoção de critérios prévios de seleção. Após a aquisição, os produtos foram encaminhados ao Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba, onde permaneceram armazenados em temperatura ambiente até o momento da avaliação sensorial. Posteriormente, as amostras foram codificadas aleatoriamente com letras (A, B, C, D, E e F), conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1- Amostras codificadas prontas para realização das análises.



Fonte: Autores, 2024.

4.2 Preparação das amostras

Com as amostras separadas e codificadas, foram pesadas 6 g de cada doce de leite em cadinhos identificados com códigos numéricos aleatórios de três dígitos. Após o fracionamento (Figura 2), as amostras foram armazenadas sob refrigeração (4–10 °C) por 24 horas (*overnight*) antes da realização das análises.

Figura 2– Preparação e organização das amostras em recipientes codificados para a execução do painel de análise sensorial.



Fonte: Autores, 2024.

4.3 Avaliação Sensorial

Para a realização das análises, as amostras foram retiradas da refrigeração duas horas antes de serem analisadas, servidas em bandejas contendo água e ficha avaliativa (figura 3). A pesquisa foi repartida em dois períodos, sendo 3 amostras (manhã) e 3 a tarde, não apresentando mudanças provadores.

Figura 3– Apresentação das amostras aos provadores.



Fonte: Autores, 2024.

Os atributos avaliados foram avaliação global, cor, aroma, textura e sabor. A ficha utilizada apresentava uma escala hedônica de 9 pontos, sendo (9 - gostei muitíssimo, 1 - desgostei muitíssimo); e intenção de compra com escala de 3 pontos (3 certamente compraria, 1 - certamente não compraria). No início da análise, orientou-se aos provadores a lavarem o palato com água no intervalo entre uma amostra e outra, para retirada de resíduos alimentares das papilas gustativas, evitando, assim, possíveis interferências nas amostras

4.3.1 Provadores

Participaram da análise provadores não treinados, compostos por estudantes e servidores do Instituto Federal de Alagoas (Campus Satuba). Os participantes apresentaram diferentes faixas etárias e ambos os gêneros, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4– Provadores aguardando para entrar na sala de avaliação sensorial / avaliando as amostras.



Fonte: Autores, 2024.

4.3.2 Tratamento estatístico dos dados

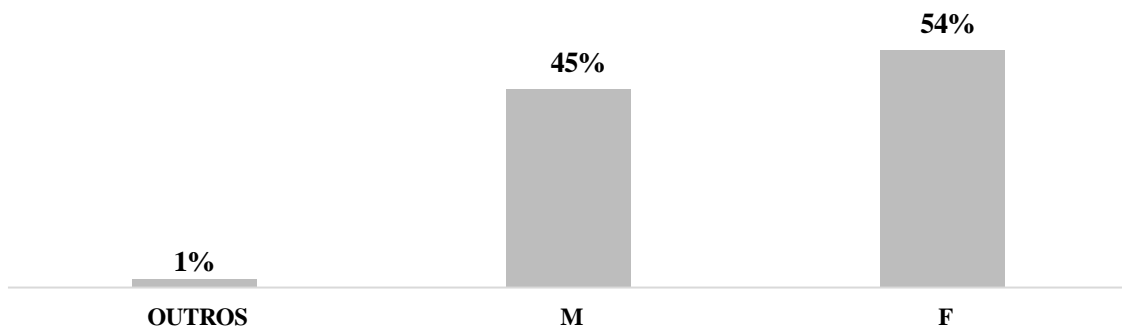
A pesquisa foi desenvolvida em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e os provadores representando as repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa estatístico Sisvar, versão (5.6), sendo tabulados, organizados e representados graficamente por meio do Microsoft Excel 2019. Para comparação de médias, aplicou-se o teste de *Tukey* ao nível de 5%; e Índice de Aceitabilidade IA (%) = $A.100 / B$, onde A = média dos atributos e B a maior nota obtida.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Característica dos avaliadores

A compilação dos indicadores para a amostragem de 65 provadores, demonstrou que 54% dos participantes se declararam do gênero feminino, 45% masculino e 1% outros (Figura 5).

Figura 5– Distribuição percentual dos participantes por gênero.

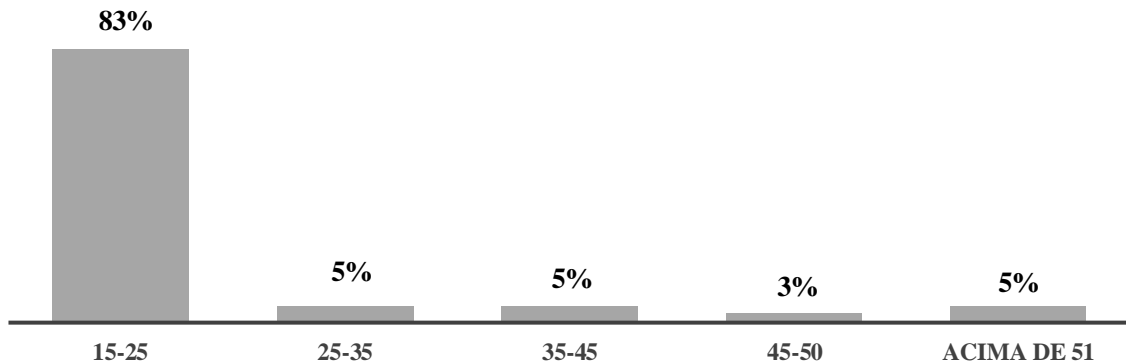


Fonte: Autores, 2024.

A faixa etária variou entre 15 e acima de 51 anos, sendo que 83% apresentaram idade entre 15-25 anos (Figura 6). Esse elevado percentual pode ser atribuído à composição predominantemente acadêmica do campus, que oferta cursos de nível médio técnico integrado (Agropecuária e Agroindústria), pós médio (técnico Subsequente em Agropecuária) e superior (Tecnologia em Laticínios). Em estudo similar, Pereira et al. (2012) também observaram predominância de participantes com idade entre 18 e 25 anos, majoritariamente estudantes

universitários convidados para participar da análise sensorial de três amostras de doce de leite, oriundas de diferentes marcas.

Figura 6– Distribuição percentual dos participantes segundo a faixa etária.



Fonte: Autores, 2024

Com base nas informações presentes nos rótulos, foi possível identificar a origem de fabricação das amostras selecionadas para o estudo, sendo oriunda das regiões brasileiras (Norte, Nordeste e Sudeste) e internacional, conforme a tabela 1

Tabela 1– Descrição das amostras de doce de leite pastoso com relação à localidade geográfica

Amostras	Localidade de Fabricação	Data da Coleta
A	Jaru - Rondônia	15/11/2024
B	Maceió - Alagoas	17/11/2024
C	General Rodriguez- Argentina	20/11/2024
D	São Bento do una - Pernambuco	25/11/2024
E	Sete Lagoas - Minas Gerais	29/11/2024
F	Lagoa da Prata - Minas Gerais	30/11/2024

Fonte: Autores, 2025.

5.2 Avaliação do °Brix

Ao aferir o brix (teor de sólidos solúveis) das amostras, o autor Junior (2020) (Krolow et al (2006) destaca que é um importante indicador do ponto do doce de leite, influenciando diretamente na textura final do produto.

Nota-se que a amostra B apresentou o menor valor verificado (61,8°brix). No entanto, a amostra C apresentou o maior valor (71,7°brix) das amostras analisadas. Esses dados (tabela 1) corroboram em consonância com os resultados nas médias dos atributos (Tabela 2). A

amostra E, é relatada através de comentários dos provadores como sendo de textura “grossa”, “viscosa” e “açucarada”, diretamente associado ao seu percentual de contração (69,0°brix).

Tabela 2– Graus Brix das amostras (° Brix)

Amostras	°Brix
A	68,7
B	61,8
C	71,7
D	62,2
E	69,0
F	64,4

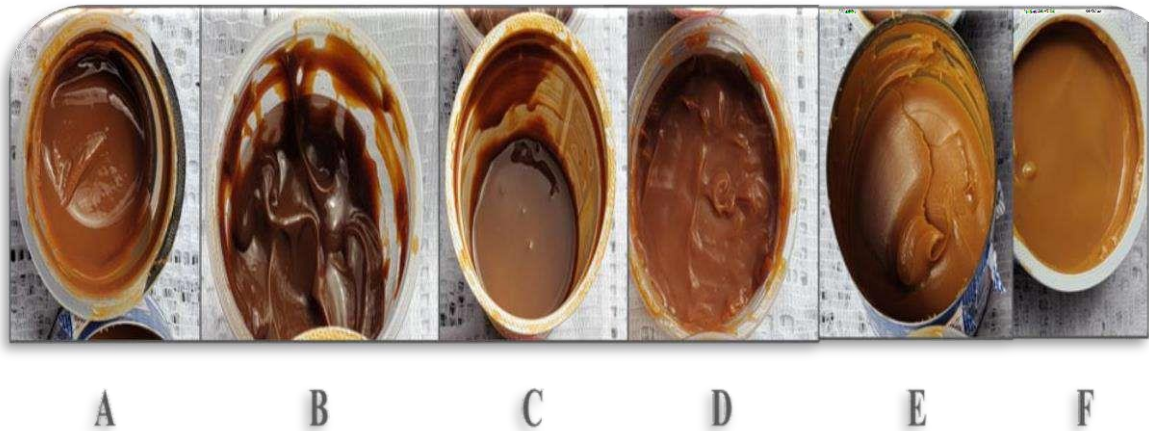
Fonte: Autores, 2024.

Observa-se na literatura que a média do brix no doce é de 66,7°brix (Perrone et al., 2011; Madrona et al., 2019; Milagres et al., 2010) relativamente próximo da média geral obtida nas amostras analisadas (66,3°brix).

Embora a amostra C apresenta uma textura mais fluida, observou-se um valor de °Brix superior em comparação às demais, possivelmente em função da presença de glicose, proporcionando tonalidade mais escura devido ao aumento do teor de açúcares redutores, assim, aumentando a velocidade da reação de *Maillard*, conforme destacado em estudos Fennema, (2010), Fox e Mcsweeney (2009), Gaze et al. (2014).

Verifica-se que as amostras menos concentradas (B, D e F) apresentaram comentários interligados a textura e cor, sendo “fora do ponto”. Supostamente, o baixo teor de concentração dos açúcares, presença de amido e a enzima lactase podem ter influenciado nesses atributos. Além disso, as amostras B e D são mais escuras em relação a F (figura 7), possivelmente pela presença elevada de bicarbonato de sódio. Uma das principais dificuldades observadas é a ausência de padronização na formulação do doce de leite brasileiro, conforme relata Perrone et al. (2011).

Figura 7– Diferentes tonalidades das amostras avaliadas na análise sensorial.



Fonte: Autores 2024.

Observando Ingredientes, fatores culturais, mercadológicos, regionais e principalmente a composição do doce, fatores influenciam diretamente no produto final. Dessa forma, o doce de leite produzido no Rio Grande do Sul apresenta características sensoriais e composicionais distintas daquele fabricado na região Nordeste, o que também se aplica às demais regiões do país (Perrone et al., 2011).

5.3 Escores médios

Com relação às médias obtidas nos atributos sensoriais avaliados, todas as amostras apresentaram médias superiores a 7, com exceção do atributo “textura” nas amostras D e E (6,97 / 6,95) observados na tabela 3. A análise dos comentários registrados nas fichas avaliativas apresentou que a amostra D foi associada a “doce de leite de saquinho”, “caramelo de saquinho” e “melzinho que vendia antigamente”. Estes relatos indicam um forte fio condutor de lembranças capazes de nos remeter a diversas memórias, em diferentes períodos da vida (Souza, 2022; Silva et al., 2023), principalmente relacionados à infância; enquanto a amostra E recebeu descrições como “açucarada” e “viscosidade grossa”. Ao levar em consideração a embalagem dos doces, a única metálica encontrada foi a da amostra E, acredita-se que possivelmente tenha contribuído com esses comentários e médias, ligados ao atributo textura, fator que possivelmente tenha impactado devido à baixa porosidade do recipiente (Niekraszewicz, 2010; Felipe, 2008).

Tais percepções possivelmente influenciaram o desempenho inferior da amostra E nesse atributo (textura) em comparação às demais amostras, assim, o autor Ferreira et al. (2012)

destaca que a mesma é um dos parâmetros sensoriais relevantes na decisão de compra e consumo do doce de leite, conforme a tabela 10.

Tabela 3– Médias dos atributos avaliados.

AMOSTRAS	AVAL GLOBAL	COR	AROMA	TEXTURA	SABOR
A	7,58	7,69	7,49	7,02	7,49
B	8,06	7,6	7,82	8,08	8,22
C	8,00	7,71	7,78	7,94	7,97
D	7,46	7,62	7,14	6,97	7,35
E	7,55	7,63	7,45	6,95	7,48
F	8,15	8,09	7,66	8,09	8,15

Fonte: Autores, 2024.

5.4 Índice de aceitabilidade

Observando os escores, a amostra F apresentou maior destaque em relação a avaliação global (91%), exceto no aroma, que obteve 85%. A amostra B, é a segunda com IA com 90% na avaliação global e nos atributos textura (90%) e sabor (91%), sendo o menor valor observado no atributo cor (Tabela 4). Possivelmente, essa baixa (84%) está relacionada à presença elevada de bicarbonato, conforme relatos dos provedores, como: “passou do ponto”, “parece chocolate” e “tom queimado”. Com relação a amostra C, destaca-se como o terceiro maior índice na avaliação global (89%). Esse resultado chama atenção, considerando que a amostra C possui origem Argentina, contém essência de baunilha e glicose em sua composição, tendo em vista que a F e B possui origem brasileira e ausência dos ingredientes (baunilha e glicose).

Tabela 4– Índice de aceitabilidade dos atributos avaliados (IA%).

AMOSTRAS	AVAL GLOBAL	COR	AROMA	TEXTURA	SABOR
A	84%	85%	83%	78%	83%
B	90%	84%	87%	90%	91%
C	89%	86%	86%	88%	89%
D	83%	85%	79%	77%	82%
E	84%	85%	83%	77%	83%
F	91%	90%	85%	90%	91%

Fonte: Autores, 2024.

5.5 Teste de tukey

Ao observar o resultado do teste de *tukey* (tabela 5), nota-se que na avaliação global, apenas as amostras D e F apresentaram diferença significativa. Em relação à textura, as amostras A, D e E diferiram a respeito de B, C e F. No atributo sabor, diferente das demais, apresentou três grupos distintos (a^1 , a^2 e a^3), havendo diferença significativa entre as amostras B e D, no entanto, a média da amostra B (8,22) foi superior a D (7,35), evidenciando um possível melhor aceite quanto ao sabor. As demais amostras (A, C, E e F) situam-se em grupos similares, não diferindo estatisticamente entre si.

Tabela 5– Teste Tukey (5%).

Amostras	AVAL GLOBAL	COR	AROMA	TEXTURA	SABOR
A	7,58 ^{A1 A2}	7,69 ^{A1}	7,49 ^{A1}	7,02 ^{A1}	7,49 ^{A1 A2}
B	8,06 ^{A1 A2}	7,6 ^{A1}	7,82 ^{A1}	8,08 ^{A2}	8,22 ^{A3}
C	8,00 ^{A1 A2}	7,71 ^{A1}	7,78 ^{A1}	7,94 ^{A2}	7,97 ^{A1 A2 A3}
D	7,46 ^{A1}	7,62 ^{A1}	7,14 ^{A1}	6,97 ^{A1}	7,35 ^{A1}
E	7,55 ^{A1 A2}	7,63 ^{A1}	7,45 ^{A1}	6,95 ^{A1}	7,48 ^{A1 A2}
F	8,15 ^{A2}	8,09 ^{A1}	7,66 ^{A1}	8,09 ^{A2}	8,15 ^{A2 A3}

Fonte: Autores, 2024.

A partir dos resultados estáticos, apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) com relação à avaliação global ($p= 0,0017$). As variáveis cor e aroma não apresentaram diferença significativa (Tabela 6) entre os tratamentos. Fator curioso, observa-se uma paleta de cores distintas, conforme apresentado na figura 7 (associar a figura das cores das amostras). A respeito dos atributos textura e sabor, observou-se uma alta significância em relação às demais, com destaque para a textura ($p=0,0001$). Ambos os atributos (textura e sabor) possivelmente estão relacionados diretamente com o acondicionamento do produto (embalagens plásticas ou metálicas) e assim como, cultura, região fatores sensoriais, o e composição do doce (Perrone et al., 2011; Niekraszewicz, 2010; Felipe, 2008) pode ter influenciado no mesmo.

Tabela 6– Resultado da ANOVA ($p=0,05$) das variáveis analisadas em relação às seis amostras estudadas.

Variável	GL Tratamento	GL Erro	SQ Tratamento	QM Tratamento	F calculado (Fc)	p-valor (Pr>Fc)
----------	---------------	---------	---------------	---------------	------------------	-----------------

Avaliação global			29,5821	5,9164	3,929	0,0017
Cor			11,2308	2,2462	1,309	0,2592
Aroma	5	384	20,8744	4,1749	2,292	0,0451
Textura			109,8769	21,9754	9,318	0,0001
Sabor			46,8846	9,3769	4,822	0,0003

Fonte: Autores, 2025

Quanto a verificação do coeficiente de variação (CV%) dos atributos, percebe-se que se enquadram em médios, variando entre 15% a 20,5% (Tabela 7), conforme descrito por Gomes (1985) valores entre 10% a 20% são considerados moderados, assim, fortalecendo a confiabilidade amostral da pesquisa.

Tabela 7– Coeficiente de variação dos atributos (CV%).

Atributos	CV (%)
Avaliação global	15,73
Cor	16,96
Aroma	17,86
Textura	20,45
Sabor	17,93

Fonte: Autores, 2025.

5.6 Frequência dos escores hedônicos e precificação

Avaliando a frequência de notas, verificou-se que as amostras A, B, C e F obteve notas ≥ 7 correspondentes a 80% em todos os atributos avaliados.

Destaca-se que as amostras F obteve 89%, esta frequência pode está relacionada à maior disponibilidade da amostra, o mesmo não ocorrendo com as demais. Além disso, fatores como o preço (R\$ 29,97 kg), sendo o valor mais baixo encontrado entre as amostras (Tabela 8,9), possivelmente tenha colaborado com esse percentual.

Tabela 8– Distribuição de Frequência das notas (%).

Amostras	< 4	5 e 6	> 7
A	5%	14%	81%
B	1%	11%	88%
C	1%	12%	87%
D	5%	21%	74%
E	6%	16%	78%
F	0%	11%	89%

≤4 Desgostei Ligeiramente; 5 e 6 - Gostei ligeiramente; ≥ 7 - Gostei moderadamente.
 Fonte: Autores, 2024

Tabela 9– Valores das amostras adquiridas.

Amostras	Valor (kg)
A	R\$ 33,86
B	R\$ 32,66
C	R\$ 41,73
D	R\$ 39,20
E	R\$ 30,13
F	R\$ 29,97

Fonte: Autores, 2024

5.7 Intenção de compra

Os indicadores para a intenção de compra, mostraram que as amostras B, C e F (68%, 58% e 68%) destacam-se com os maiores percentuais para “certamente comprariam”. Em contrapartida, as amostras D, A e E obtiveram percentuais menores (Tabela 10).

Tabela 10– Intenção de compra das amostras avaliadas (%).

Amostras	Certamente compraria	Talvez compraria	Não compraria
A	34%	54%	12%
B	68%	22%	11%
C	58%	32%	9%
D	31%	51%	18%
E	38%	45%	17%
F	68%	25%	8%

Fonte: Autores, 2025.

Observa-se que a amostra F apresentou percentual de intenção de compra idêntico ao da amostra B (68%). No entanto, ao comparar-se as tonalidades (Figura 8), nota-se uma diferença

marcante: enquanto a amostra F apresenta coloração mais clara, com tonalidade caramelo, a amostra B exibe coloração mais escura, tendendo ao marrom intenso ou chocolate. Essa característica é destacada por Ferreira et al. (2012) como um dos principais atributos visuais que influenciam a decisão de compra do consumidor do doce de leite.

Figura 8– Tonalidade das amostras F e B.



* Amostra F mais clara, B mais escura. Fonte: Autores, 2024.

Curiosamente, os resultados obtidos contradizem parcialmente as conclusões de Ferreira et al. (2012), que apontaram preferência dos consumidores por amostras com tonalidades mais escuras. Essa divergência pode ser compreendida através de estudos realizados por Pacheco e Leite Júnior (2020), os quais demonstram que as características sensoriais do doce de leite variam significativamente em função da região, aceitabilidade cultural, disponibilidade do produto no mercado e precificação. Ademais, tais fatores (região, cultura, disponibilidade e precificação) descritos anteriormente, podem influenciar a percepção de qualidade visual, revelando que preferências por tonalidade não são universais (Pacheco e Leite Júnior, 2020), mas condicionadas a hábitos de consumo.

5.8 Composição dos doces avaliados

Ao analisar a composição dos ingredientes e a origem das amostras, verifica-se que a amostra C é de origem estrangeira (Argentina), o que pode ter influenciado na média do atributo aroma, correlacionado a fatores como: baixo consumo em relação às demais, custo elevado e a menor disponibilidade no mercado, tendo a presença reduzida em estabelecimentos de pequeno

e médio porte. A mesma apresenta baunilha em sua composição, diferente das demais (Tabela 11) o que não é visto tradicionalmente em doces de brasileiros. Normalmente, o doce brasileiro é composto por leite e sacarose como ingredientes obrigatórios, e entre outros coadjuvantes (bicarbonato de sódio e sorbato de potássio), conforme preconizado pela portaria de Nº 354, de 4 de Setembro de 1997.

Tabela 11– Composição dos ingredientes presentes nas amostras avaliadas.

Amostras	Ingredientes	Fabricação	Validade
A	Leite padronizado, Açúcar, Enzima Lactase , Bicarbonato de Sódio e Conservante Sorbato de Potássio.	06/09/2024	06/03/2025
B	Leite Pasteurizado Integral, Açúcar, Amido MODIFICADO, Regulador de Acidez Bicarbonato de sódio (INS 500ii), Enzima Lactase e Conservador Sorbato de Potássio (INS 202).	06/11/2024	05/05/2025
C	Leite, Açúcar, Glicose, Aromatizante essencia de baunilha, conservador sorbato de potássio (INS 202)	14/05/2024	08/02/2025
D	Leite Pasteurizado Integral, Açúcar, Soro de leite em pó, Amido Modificado e Regulador de Acidez Bicarbonato de sódio	31/10/2024	29/04/2025
E	Leite integral e/ou leite em pó integral reconstituído, Açúcar, Cloreto de sódio, Lactose e conservador sorbato de Potássio	05/08/2024	01/06/2025
F	Leite semidesnatado, Açúcar, Enzima Lactase, Regulador de Acidez Bicarbonato de sódio, Estabilizante citrato de sódio e conservador sorbato de Potássio	04/09/2024	04/07/2025

Fonte: Autores, 2024

Com a crescente demanda por sustentabilidade e produtos inovadores na indústria láctea, as amostras A, B, D e F demonstram potencial promissor como alternativas inovadoras, como a presença da enzima lactase e/ou soro de leite. Em consonância, autores como Silva et al. (2013), Madrona *et al.* (2009), Guerra *et al.* (2020) apresenta a incorporação do soro de leite na formulação dos doces, assim, representando uma estratégia eficaz para a valorização de subprodutos industriais, contribuindo para a redução do descarte de resíduos orgânicos e promovendo maior eficiência produtiva, com reflexos positivos na lucratividade e no aumento

do rendimento final do produto. Paralelamente, a adição da enzima lactase torna o produto propício para consumidores com intolerância à lactose, ampliando o nicho mercadológico.

Com relação à data de fabricação, as amostras apresentaram diferença de 6 meses (mês mais antigo ao mais atual). Respectivamente, a validade obteve diferença de 5 meses. Entretanto, considerando as diferenças de tempo e os dados (médias) obtidos, possivelmente não houve interferência nos resultados coletados.

6 CONCLUSÕES

Conclui-se que todas as amostras avaliadas apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70% em todos os atributos. Destaca-se que as amostras, F, B e C apresentaram maior equilíbrio, refletindo maior aprovação na avaliação global e nos atributos textura e sabor. A análise estatística apontou diferenças significativas somente na avaliação global entre as amostras D e F.

Dessa forma, conclui-se que as marcas avaliadas possuem boa aceitação sensorial e potencial competitivo no mercado. O estudo contribui para ampliar o entendimento sobre a qualidade sensorial do doce de leite pastoso e aponta a importância da padronização dos atributos físico-químicos e sensoriais, visando atender às expectativas e preferências do consumidor final.

Para dar continuidade a esta linha de pesquisa, recomenda-se a realização de estudos adicionais que contemplem análises físico-químicas, microbiológicas, bem como a realização de teste sensoriais quantitativo com marcas disponíveis no mercado.

REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, K. *et al.* Sensory characteristics of commercial lactose-free milks manufactured in the United States. *LWT – Food Science and Technology*, v. 43, n. 1, p. 113-118, 2010.
- ALVES, Maura Pinheiro *et al.* Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 212-226, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993. 8 p.
- BÁRCENAS, P. *et al.* Consumer preference structures for traditional Spanish cheeses and their relationship with sensory properties. *Food Quality and Preference*, v. 12, n. 4, p. 269-279, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 8 set. 1997, p. 37. Acesso 12 setembro 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, B, C, leite pasteurizado, leite cru refrigerado, e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, 20 set. 2002. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-51-de-18-09-2002,654.html>. Acesso 14 setembro 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 76, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre os critérios para produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 30 nov. 2018 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 76, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre os critérios para produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 30 nov. 2018a. Acesso 02 setembro 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os procedimentos para controle da qualidade do leite na produção e transporte. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 30 nov. 2018b. Acesso 26 setembro 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 783, de 4 de abril de 2025. Incorpora a Resolução Mercosul/GMC/RES. nº 13/23, que aprova o Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT). **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 abr. 2025, Seção 1, p. 7. Acesso 12 Outubro 2025.
- BRITO, William de Almeida *et al.* **Desenvolvimento e Caracterização de Doce de Leite Diet Enriquecido com Fibras**. 2024.
- CAVALCANTE, Lian Rodrigo Torres; GONÇALVES, Laíza Soliely Costa; NASCIMENTO, Cleice Kelly dos Santos; BELTRÃO, Fabiana Augusta Santiago. **Revisão sistemática da produção e consumo de doce de leite: uma análise no contexto global**. Meio Ambiente (Brasil), v. 5, n. 4, 2023. Disponível em: <https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/425>. Acesso 29 setembro 2025.

CORREIA, Vinícius T. da Veiga *et al.* USO DO MÉTODO CHECK-ALL-THAT-APPLY NA ANÁLISE SENSORIAL DESCRITIVA DE DOCE DE LEITE PASTOSO. In: ANAIS DO I CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS SENSORIAIS E DO CONSUMIDOR, 2020, Evento Online. Anais eletrônicos, Galoá, 2020. Disponível em: <<https://proceedings.science/senselatam-2020/trabalhos/uso-do-metodo-check-all-that-apply-na-analise-sensorial-descritiva-de-doce-de-le?lang=pt-br>>. Acesso 12 Outubro 2025.

DA COSTA REIS, Dilson Cristino *et al.* **Iogurte de seriguela** (*Spondias pupurea* L.): desenvolvimento, caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. *Ciência dos Alimentos Pesquisa e Aplicações* Volume, p. 52. 2024

DA SILVA, Fernanda Lopes *et al.* Efeito do soro de leite no processo de concentração do doce de leite pastoso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 394, p. 20-24, 2013. Acesso 15 Outubro 2025

DAUGSCH, Andreas; PASTORE, Gláucia. **Obtenção de vanilina: oportunidade biotecnológica**. *Química Nova*, v. 28, p. 642-645, 2005.

DE JESUS, Maria Antônia Carvalho Lima *et al.* **Processamento e análises físico química, microbiológica e sensorial de doce de leite pastoso sem adição de açúcar e formulado com soro de leite**. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 8, p. e8113846582-e8113846582, 2024.

DE OLIVEIRA FERREIRA, Larissa *et al.* Avaliação das características de qualidade de doces de leite comerciais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 5-11, 2012.

DEHGHAN, P. *et al.* Pharmacokinetic and toxicological aspects of potassium sorbate food additive and its constituents. 2019. *Trends in Food Science & Technology*.

DEMIATE, Ivo Mottin; KONKEL, Francisco Eneias; PEDROSO, Ricardo Alexandre. **Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso-composição química**. *Food Science and Technology*, v. 21, p. 108-114, 2001.

Dutcosky, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Editora Champagnat, 2007. 239 p.
Felipe, A. M. P. F. **Estudo da interação produto embalagem em folha-de-flandres aplicada à polpa de cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum*). Diss. Tese de Doutorado—Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP:[sn], 74 p, 2008

FENNEMA, O. R.; SRINIVASAN, D.; KIRK, L.P. **Química de alimentos e Fennema**. Tradução Adriano Brandelli (et al). 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 900 p. 2010

FERNANDES, Vinícius Gimenes; MARICATO, Emília. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em bicas-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 375, p. 3-10, 2010.

FERREIRA, Larissa de Oliveira *et al.* **Adição de soro de leite e café na qualidade do doce de leite pastoso**. 2012.

Figueiredo, A. M. G.; Almeida, M. A.; Silva, A. F.; Lima, A. L. S.; Silva, A. G. R. da. Caracterização físico-química dos efluentes de uma indústria de laticínios. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 12, p. 1184-1190, 2015.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. Advanced dairy chemistry. Lactose, Water, Salts and Minor Constituents, Third Edition, Springer. v.3, p.793, 2009.

GAZE, L. V. *et al.* **Dulce de leche, a typical product of Latin America**: characterisation by physicochemical, optical and instrumental methods. Food Chemistry, n. 169, p. 471-477, 2014.

GEKAS, V.; LÓPEZ-LEIVA, M. Hydrolysis of lactose: a literature review. Process Biochemistry, New York, v.20,p.2-12, Feb. 1985.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1985. 467 p.

GROSOVÁ, Z.; ROSENBERG, M.; REBROŠ, M. Perspectives and applications of immobilised β -galactosidase in food industry: a review. Czech Journal of Food Sciences, v.26, n.1, p.1-14, 2008.

GUERRA, Carolina Rodrigues Alves *et al.* Utilização de soro de leite e amido na produção de doce de leite pastoso: rendimento, composição, perfil de textura, viscosidade e avaliação sensorial de aceitação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 1, p. 1-9, 2020.

HUDSON PEDRO IVO JUNIOR (2022) CONTROLE DE QUALIDADE: ANÁLISE DO BRIX PARA PADRONIZAÇÃO DE DOCES BRASILEIROS IVO JUNIOR, Hudson Pedro. **Controle de qualidade: análise do BRIX para padronização de doces brasileiros**. 2022. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. Acesso 12 Outubro 2025

KLEIN, Manuela Poletto; JONG, Erna Vogt de; RÉVILLION, Jean Philippe Palma. **Utilização da β -galactosidase para prevenção da cristalização em doce de leite**. Ciência e Agrotecnologia, v. 34, p. 1530-1535, 2010

KONKEL, Francisco Eneias *et al.* **Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido**. Food Science and Technology, v. 24, p. 249-254, 2004

KROLOW, Ana Cristina Richter; RIBEIRO, Maria Edi Rocha. **Obtenção de leite com qualidade e elaboração de derivados**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. Acesso 18 Outubro 2025

LADERO, M.; SANTOS, A.; GARCIAOCHOA, F. Kinetic modeling of lactose hydrolysis with an immobilized β - galactosidase from *Kluyveromyces fragilis*. Enzyme and Microbial Technology, v. 27, n. 8, p. 583-592, 2000.

LASSET¹, Roberta Cristina LGS *et al.* REFRIGERANTE DE SORO DE LEITE: UMA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS. 2024. Acesso 16 Outubro 2025

MADRONA, Grasielle Scaramal *et al.* **Estudo do efeito da adição de soro de queijo na qualidade sensorial do doce de leite pastoso**. Food Science and Technology, v. 29, p. 826-833, 2009.

MAZINI, Camila Pegorer *et al.* Desenvolvimento e avaliação físico-química, sensorial e da estabilidade de ácido ascórbico de doce de leite com pimenta. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, p. 142-146, 2013

MILAGRES, Maria Patrícia *et al.* **Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose.** Revista Ceres, v. 57, p. 439-445, 2010.

NIEKRASZEWICZ, Liana Appel Bouffleur. Embalagens metálicas e alimentos: o caso do atum enlatado. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/25577>. acesso 13 denovembro 2025.

PACHECO, Ana Flávia Coelho; LEITE Júnior, Bruno Ricardo de Castro. **Produção de doce de leite: teoria e prática** (Boletim de Extensão n. 76). Viçosa – MG. Universidade Federal de Viçosa, 2020. Disponível em: <https://bibliotecasemiariados.ufv.br/bitstream/123456789/471/1/Texto%20completo.pdf>. Acesso 22 Outubro 2025

PASTINA, Larissa Martins Ferreira. Tecnologia e Processamento de doce de leite pastoso. 2022. 30 p. Trabalho de Curso (Curso de Bacharelado de Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

PEREIRA, Camila Mura *et al.* **Análise sensorial de doce de leite pastoso e em barra: comparação entre marcas.** Nutrição Brasil, v. 11, n. 2, p. 95-100, 2012.

PERRONE, Ítalo Tuler *et al.* Atributos tecnológicos de controle para produção do doce de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 42-51, 2012.

PIAIA, Nathalia Contini. Desenvolvimento de sorvete sabor chocolate sem adição de leite e derivados lácteos. 2025. **Trabalho de Conclusão de Curso.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Acesso 12 Novembro 2025

RIBEIRO, Pablo Viana. **Elaboração e caracterização físico-química de doce de leite elaborado com polióis.** 2023.

RODRIGUES, Ana Maria; SANT'ANNA, Ernani S. **Efeito do cloreto de sódio na produção de proteínas** (*Saccharomyces cerevisiae*) em fermentação semi-sólida. Food Science and Technology, v. 21, p. 57-62, 2001

ROSA-CAMPOS, Andréia Alves *et al.* AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PESQUISA DE FRAUDES EM LEITE PASTEURIZADO INTEGRAL TIPO'C'PRODUZIDO NA REGIÃO DE BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 379, p. 30-34, 2011.

SHIBAO, Julianna; BASTOS, Deborah Helena Markowicz. Produtos da reação de Maillard em alimentos: implicações para a saúde. Revista de Nutrição, v. 24, p. 895-904, 2011.

SILVA, Ana Amélia dos Reis Ramada da, *et al.* "**Gastronomia afetiva.**" (2023).

SILVA, Fernanda Lopes da *et al.* Efeito do soro de leite no processo de concentração do doce de leite pastoso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 394, p.

SILVA, Fernando Teixeira. Doce de leite. Embrapa — Agência de Informação Tecnológica. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/lacteos/doce-de-leite>. Acesso 10 de novembro 2025. Acesso 09 Outubro 2025

SILVA, Gilvan; SILVA, Argélia Maria Araújo Dias; FERREIRA, Maria Presciliana de Brito. Derivados do leite. [S.l.]: [s.n.], 2012. Disponível em: https://ifpr.edu.br/pronatec/wp-content/uploads/sites/46/2012/07/Derivados_do_Leite.pdf. Acesso 08 de setembro 2025.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz. **Mercado consumidor**. Juiz de Fora, MG: Embrapa, jul. 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1110792/1/CT120MercadoConsumidorKennya.pdf>. acesso 10 agosto 2025.

SOUSA, Izoneth Pereira. **Memória afetiva gustativa: um reencontro de sabores, saberes, aromas e afetos das memórias gastronômicas** de São Bernardo-MA. São Luís, MA: UFMA, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Turismo) – Universidade Federal do Maranhão. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/5368>. Acesso 31 Outubro 2025

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

TURCATEL, Louise Cristiane *et al.* Que doce de leite é esse? Uma discussão sobre o padrão de identidade e qualidade do doce de leite pastoso. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 3, p. 302-308, 2014.

VIDAL, Ana Maria Centola; SARAN NETTO, Arlindo. **Obtenção e processamento do leite e derivados. Pirassununga**: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, v. 220, p. 10.11606, 2018.

WALTER, Melissa; SILVA, Leila Picolli da; EMANUELLI, Tatiana. Amido resistente: **características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação**. *Ciência rural*, v. 35, p. 974-980, 2005.

APENDICE

APENDICE –A Ficha Avaliativa Sensorial

FICHA AVALIATIVA – DOCE DE LEITE

NOME: _____ TURMA: _____ TEL: _____ PROV: _____

GÊN: M() F() Outros(). FAIXA ETÁRIA: 15-25(). 25-35(). 35-45() 45-50(). 50+ () DATA: 10/12/24

Você está recebendo amostras codificadas de DOCE DE LEITE. Utilize a escala hedônica ao lado para avaliar o quanto você gostou de cada atributo. Prove da esquerda para direita. Entre uma amostra e outra, lave o palato.

AMOSTRAS						
AVAL GLOBAL						
COR						
AROMA						
TEXTURA						
SABOR						

9- Gostei muitíssimo
 8- Gostei muito
 7- Gostei moderadamente
 6- Gostei ligeiramente
 5- Não gostei/ nem desgostei
 4- Desgostei ligeiramente
 3- Desgostei muito
 1- Desgostei muitíssimo

Utilize a escala hedônica ao lado para marca sua intenção de compra.

AMOSTRAS						

3 - Certamente compraria.
 2 - Talvez compraria.
 1 - Certamente não compraria.

COMENTÁRIOS: _____

APENDICE –B Resultados dos testes matemáticos

RESULTADO DO TESTE DE *Tukey* (<0,05) EM RELAÇÃO AOS ATRIBUTOS SENSORIAIS ESTUDADOS

Arquivo analisado:

C:\Users\Downloads\AnyConv.com__TRANS DBASE (2).dbf

Variável analisada: AVAL_GLOBA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	29.582051	5.916410	3.929	0.0017
erro	384	578.215385	1.505769		
Total corrigido	389	607.797436			
CV (%) =	15.73				
Média geral:	7.8025641		Número de observações:	390	

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,61663260186444 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 65
 Erro padrão: 0,152202761056995

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
D - DOCE L	7.461538	a1
E - DOCE L	7.553846	a1 a2
A - DOCE L	7.584615	a1 a2
C - DOCE L	8.000000	a1 a2
B - DOCE L	8.061538	a1 a2
F - DOCE L	8.153846	a2

Variável analisada: COR

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	11.230769	2.246154	1.309	0.2592
erro	384	658.861538	1.715785		
Total corrigido	389	670.092308			
CV (%) =	16.96				
Média geral:	7.7230769		Número de observações:	390	

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,658231617121969 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 65
 Erro padrão: 0,162470601194387

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
B - DOCE L	7.600000	a1
D - DOCE L	7.615385	a1
E - DOCE L	7.630769	a1
A - DOCE L	7.692308	a1
C - DOCE L	7.707692	a1
F - DOCE L	8.092308	a1

Variável analisada: AROMA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	20.874359	4.174872	2.292	0.0451
erro	384	699.384615	1.821314		
Total corrigido	389	720.258974			
CV (%) =	17.86				
Média geral:	7.5564103		Número de observações:	390	

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,67817175574264 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 65

Erro padrão: 0,167392404136283

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
D - DOCE L	7.138462 a1	
E - DOCE L	7.446154 a1	
A - DOCE L	7.492308 a1	
F - DOCE L	7.661538 a1	
C - DOCE L	7.784615 a1	
B - DOCE L	7.815385 a1	

Variável analisada: TEXTURA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	109.876923	21.975385	9.318	0.0000
erro	384	905.600000	2.358333		
Total corrigido	389	1015.476923			
CV (%) =	20.45				
Média geral:	7.5076923	Número de observações:	390		

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,771702430409706 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 65
 Erro padrão: 0,190478479839722

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
E - DOCE L	6.953846 a1	
D - DOCE L	6.969231 a1	
A - DOCE L	7.015385 a1	
C - DOCE L	7.938462 a2	
B - DOCE L	8.076923 a2	
F - DOCE L	8.092308 a2	

Variável analisada: SABOR

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	46.884615	9.376923	4.822	0.0003
erro	384	746.707692	1.944551		
Total corrigido	389	793.592308	CV		
(%) =	17.93				
Média geral:	7.7769231	Número de observações:	390		

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,700740104761919 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 65
 Erro padrão: 0,172962925420507

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
D - DOCE L	7.353846	a1
E - DOCE L	7.476923	a1 a2
A - DOCE L	7.492308	a1 a2
C - DOCE L	7.969231	a1 a2 a3
F - DOCE L	8.153846	a2 a3
B - DOCE L	8.215385	a3