

Centro Paula Souza  
Etec de Sapopemba  
Novotec em Alimentos

## **DESENVOLVIMENTO DE DOCE DE LEITE A2A2: Análise Sensorial e Análises Físico-Químicas do produto**

Emilly Caroline Gomes Silva<sup>1</sup>  
Rayssa da Silva Ferreira<sup>2</sup>  
Rebecca Lana Rodrigues<sup>3</sup>  
Renata Nascimento dos Santos<sup>4</sup>  
Thaynara Oliveira da Silva<sup>5</sup>

**Resumo:** O leite é a matéria-prima responsável por dar origem aos produtos lácteos. Este é fortemente comercializado em território nacional, estando presente na dieta de grande parte da população brasileira. Ao longo dos anos, os índices de aparecimento de sintomas relacionados ao consumo de leite comum (A1), sem ligação com as condições de Intolerância à Lactose ou APLV, sofreram um aumento notório. Considerando os consumidores que apresentam tais sintomas, grandes marcas como Piracanjuba e Italac produzem o leite A2A2 com tecnologia UHT (*Ultra-High-Temperature*) e o apontam como opção de consumo específico para este público. Neste contexto, este trabalho buscou estudar o público-alvo e os benefícios do leite tipo A2, apontando as causas do desconforto sofrido por pessoas com sensibilidade digestiva ao consumir o leite A1, desenvolvendo uma opção de laticínio segura para seu consumo, o Doce de Leite A2A2. Foram realizadas análises físico-químicas para e análises sensoriais de aceitação e intenção de compra. As Análises de Cinzas, Umidade e Açúcares Redutores apresentaram resultados de 1,72%, 33,14% e 0,28%, respectivamente. As análises sensoriais, apresentaram resultados positivos, como no Teste de Aceitação, que por meio de uma escala de 5-9, a maior nota (9) fora alcançada através de 64% e 58% dos provadores, respectivamente, nos atributos de sabor e cor, enquanto a impressão global foi registrada entre 9 e 8 por 40% do público. Já no teste de Intenção de Compra, com uma escala de 1-5, 50% dos provadores optaram pela maior nota (5), 30% pela segunda maior (4) e 20% pela média (3), totalizando 100%. Desse modo, com a obtenção de sabor, odor e textura

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso Novo-Tec em Alimentos, na Etec de Sapopemba – emilly.silva126@etec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Aluna do Curso Novo-Tec em Alimentos, na Etec de Sapopemba – rayssa.ferreira6@etec.sp.gov.br

<sup>3</sup> Aluna do Curso Novo-Tec em Alimentos, na Etec de Sapopemba – rebecca.rodrigues6@etec.sp.gov.br

<sup>4</sup> Aluna do Curso Novo-Tec em Alimentos, na Etec de Sapopemba – renata.santos378@etec.sp.gov.br

<sup>5</sup> Aluna do Curso Novo-Tec em Alimentos, na Etec de Sapopemba – thaynara.silva65@etec.sp.gov.br

característico de doce de leite alcançados e aprovados pelo público, foi possível trazer informações relevantes acerca do tema, visando o reconhecimento dos benefícios do leite A2A2 e atendendo a busca e a necessidade do mercado de consumidores com sensibilidade digestiva ao consumir Leite A1, tal como seus derivados.

Palavras-chave: Doce de leite. Leite A2A2. Desconforto intestinal. BCM-7. Reação de *Maillard*. Análises.

## 1 INTRODUÇÃO

Em relação ao consumo do leite A1, uma parcela da população brasileira relata sentir desconforto intestinal. Esse fato se dá pela má absorção da proteína BCM-7, principal influenciador direto na motilidade intestinal, podendo causar sintomas simples a curto prazo. Segundo estudo, foi comprovado que o Leite A2 possui em sua composição uma baixa presença deste peptídeo, sendo viável para o consumo de pessoas que sofrem com estes sintomas. (BORGUINI, S/D).

O leite A2 surgiu por meio de uma mutação genética nas vacas que só produziam leite tipo A2 e passaram a produzir leite tipo a b-caseína A1 (BUCCI, 2020).

Para o processo de Genotipagem é preciso identificar o material genético do indivíduo caso o animal for homozigoto (possui os dois alelos). Para a produção do leite A2, é feita a coleta de tecido biológico do animal, que pode ser por sangue ou de pelo. Após isso a amostra é levada para um laboratório especializado que apresentará o resultado ao produtor de acordo com o tipo: A1A1, A1A2 e A2A2 (NEIVA, 2017).

Devido à escassez de informações do leite A2, foi realizada uma pesquisa de mercado pelo grupo em pontos de vendas nas regiões de Itaquera e Aricanduva, sendo eles o Assaí Atacadista e o Carrefour, no período de maio à junho em 2023, para a verificação das marcas comercializadoras. Entre as marcas que produzem o produto pasteurizado foram encontradas, Letti<sup>a2</sup>; Polilac; Xandô; Flore e Muai, tendo uma média de preço de R\$6,00 - R\$10,00. Já as marcas comercializadoras do leite UHT A2, são Piracanjuba (R\$5,75) e o Italac (R\$6,89), conforme demonstrado nas figuras 1 e 2.

Figura 1. Leite A2 Italcac UHT.



Fonte: Os autores, 2023.

Figura 2. Leite A2 Piracanjuba UHT.



Fonte: Os autores, 2023.

O leite UAT (UHT) é classificado como produto que foi homogeneizado e submetido por 2 a 4 segundos em uma temperatura de 130°C a um processo térmico de fluxo contínuo e logo após resfriado a uma temperatura de 32°C. Pode ser classificado em "desnatado", "semidesnatado" ou "integral". É permitida a adição de aditivos estabilizantes citrato de sódio, monofosfato de sódio, difosfato de sódio, trifosfato de sódio, separados ou em sinergismo, em uma quantidade não superior a 0,1g/100ml expressos em P2O5. A Higiene e a Rotulagem devem obedecer aos regulamentos vigentes (MAPA, 1997). O doce de leite é produzido e comercializado no mundo, tem como destaque a produção argentina e brasileira. (S/A, 2012). Redes de *Fast Food* e a indústria alimentícia em geral, bem como confeitarias e restaurantes, são os principais consumidores de doce de leite no Brasil. Dentre os países que mais consomem e exportam, os sul-americanos se destacam, tendo em vista que esse doce fora incorporado na cultura local da maioria, em receitas de sobremesas em geral, bolos e até mesmo em sorvetes. (MIRANDA, 2019). Dentre estes fatores, o doce de leite é visto como um produto vantajoso comercialmente, devido a sua vida de prateleira extensa e a alta margem de lucro por conta da economia com logística de armazenamento e transporte. (D. DURÇO et al., 2021).

Embora o doce de leite não seja um produto favorável ao crescimento de microrganismos, por apresentar alta concentração de carboidratos e uma baixa atividade de água, existe a possibilidade de veicular bactérias patogênicas. A manipulação inadequada e exposição ao meio ambiente aumentam o risco de

contaminação do produto oferecido ao consumidor, o que torna fundamental a avaliação microbiológica do produto. (S/A, 2007).

A Portaria N° 354, de 4 de setembro de 1997 classifica os doces de leite em tradicional, com creme e com adições.

O doce de leite tradicional é composto por leite, sacarose e bicarbonato de sódio, podendo sofrer alteração em sua formulação e textura, que se apresenta na versão pastosa ou de corte. (VIEIRA, 2011). Este é proveniente da Reação de *Maillard* a qual ocorre em alta temperatura devido aos aminoácidos e açúcares redutores, obtendo o seu sabor e o aroma característico. (ABREU, 2019).

A perecibilidade do doce de leite é definida pelo tempo de conservação do mesmo quando corretamente armazenado em sua embalagem. A qualidade das matérias-primas e o processo de produção (armazenamento, embalagem) com aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) definem a qualidade do doce de leite tipo pastoso. (CARVALHO, 2007).

Cada matéria-prima e aditivo presente na composição do doce apresenta uma função específica. O citrato de sódio é usado para manter a estabilidade térmica do doce de leite e juntamente com o bicarbonato de sódio impedem a coagulação do leite. (S/A, 2021). O leite é a matéria-prima base. O bicarbonato de sódio tem a função de não permitir que a proteína do leite talhe ou coagule, além de influenciar na cremosidade do doce e na *Reação de Maillard*. O açúcar refinado ou cristal são os mais utilizados para produção de doce de leite já que proporcionam também a viscosidade do leite. (PASTINA, 2022). A lactose pode ser usada para evitar a formação de cristais que provocam textura arenosa ao doce de leite. (S/A, 2017). O amido *in natura* ou modificado contribui para o controle do processo de cristalização da lactose e na consistência do doce (SILVA, 2015).

A composição nutricional do doce apresenta cerca de 100,00 Kcal; 19,18g de carboidratos; 1,79g de proteínas; 1,81g de gorduras totais; 1,04g de gorduras saturadas; 22,23mg de sódio; 0g de gordura *trans* e 0,00g de fibras para uma porção de 72g do produto (VITAT, S/D).

De acordo com a legislação, as práticas de higiene para a elaboração do produto devem estar de acordo com o regulamento vigente sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação. Assim como, o leite a ser utilizado deve ser higienizado por meios mecânicos adequados, o produto não deve

conter substâncias estranhas de qualquer natureza e deve ser envasado com materiais apropriados para o armazenamento e suas condições (MAPA, 1997).

Os limites da quantidade de aditivos segundo a legislação devem ser: O máximo para ácido sórbico e seus sais de Na ou Ca conservador é de 600mg/kg e 1000mg/kg em caso de Doce de Leite para uso industrial; substâncias como bicarbonato de sódio, lactase, texturizantes, aromatizantes, estabilizantes, caramelo e corante devem possuir quantidade em b.p.f; os demais aditivos, como alginato de cálcio, carragena, alginatos, agar e gomas como a goma xantana devem ser adicionadas em quantidades de no máximo 5000mg/kg (MAPA, 1997).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um doce de leite A2A2 pastoso, com sabor, odor e textura característicos, a fim de atender a nova tendência presente no mercado de laticínios que tem despertado o interesse de pesquisadores e consumidores a cada dia mais, que é o uso do leite A2 para evitar os desconfortos gastrointestinais não associados ao consumo da lactose, sendo uma nova opção de consumo aos consumidores que apresentam dificuldade em digerir a proteína BCM-7 do leite.

## **2 MATERIAS E MÉTODOS**

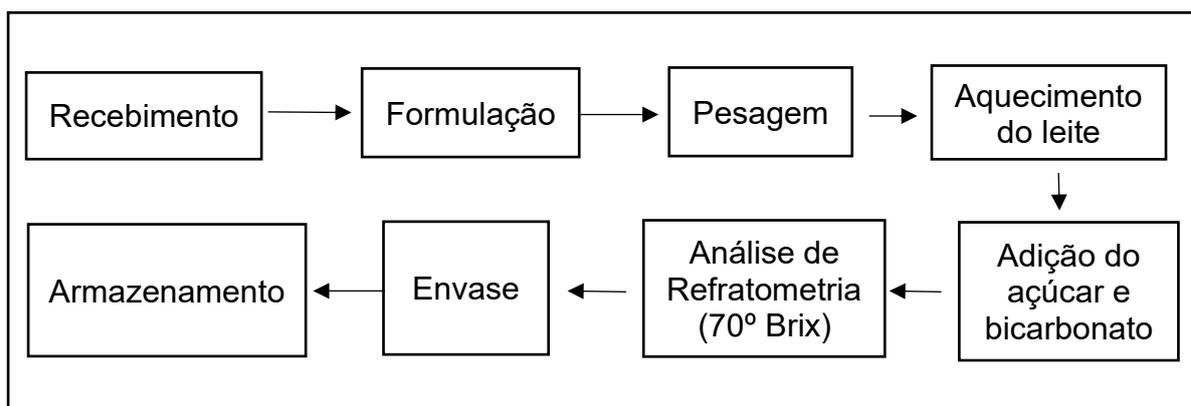
### **2.1 Materiais para fabricação do doce de leite A2**

Os materiais utilizados para fabricação do Doce de Leite são provenientes de supermercados, selecionados pela variedade de produtos do tipo A2A2. Para obtenção de 1kg de Doce de Leite Pastoso foram utilizados 2L de Leite A2 UHT, 300g de Açúcar Refinado (30%) e 2g de Bicarbonato de sódio (0,2%). Este processo foi realizado dentro do Laboratório de Processamento, dentro das dependências da ETEC de Sapopemba, em 2023.

### **2.2 Métodos para fabricação do doce de leite A2**

O fluxograma a seguir demonstra as etapas do processo de fabricação do doce de leite pastoso A2:

Fluxograma 1. Processo de fabricação do doce de leite A2.



Fonte: Adaptado de CARVALHO, 2007.

O recebimento é a etapa em que se dá o processo de obtenção da matéria-prima que será utilizada nos processos de fabricação. Na formulação procede-se o cálculo e balanceamento das matérias-primas para a obtenção do produto. A pesagem dos insumos ocorre de acordo com a formulação. O aquecimento do leite até 70°C é importante para facilitar a diluição do açúcar. Após o aquecimento do leite é adicionado o açúcar e o bicarbonato. Com o doce já reduzido, procede-se a análise de refratometria para determinar o final da etapa de cocção (70° Brix). O doce é envasado a quente em recipiente de vidro esterilizados previamente. Por fim, o armazenamento do produto ocorre de acordo com as normas vigentes, em local fresco e arejado. (CARVALHO, 2007).

## 2.3 Análises físico-químicas

### 2.3.1 Análise de Cinzas

Foram utilizados três cadinhos de porcelana, mufla, dessecador de sílica gel, balança analítica, espátula, bico de *Bunsen* e pinça de metal. Em relação a metodologia, a análise foi realizada segundo a metodologia descrita em IAL (1985). Pesou-se 5g de amostra em cada cadinho de porcelana, previamente aquecido em mufla a 550°C por 30 minutos, resfriada em dessecador de sílica gel até atingir a temperatura ambiente e pesada. No bico de *Bunsen*, carbonizaram-se as amostras em temperatura baixa e incinerou-se na mufla a 550°C por 6 horas. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e fez-se a pesagem para quantificação das cinzas na amostra, conforme o cálculo a seguir.

Fórmula:  $100 \times N / P = \% \text{ de cinzas}$

Onde: N= n° de grama de cinzas

P= n° de grama de amostra

### 2.3.2 Análise de Umidade

Os materiais utilizados foram cadinhos de porcelana, estufa, dessecador de sílica gel, balança analítica, pinça de metal, espátula. A análise foi realizada de acordo com a metodologia descrita em IAL (1985). Higienizaram-se 2 cadinhos de porcelana e aqueceram-se em estufa à 105°C por 1 hora para esterilização dos cadinhos. Em seguida foram retirados e deixados de 20-30 minutos no dessecador até temperatura ambiente. Pesou-se 5g da amostra no cadinho de porcelana tarado em uma balança analítica. Levou-se à estufa e aqueceu-se a 105°C por 3 horas. Resfriou-se em dessecador de 20-30 minutos. Pesou-se e repetiu-se o processo até peso constante. Anotaram-se os valores obtidos para posterior quantificação como mostra o cálculo a seguir.

Fórmula:  $100 \times N / P$

Onde: N = n° de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = n° de gramas da amostra

### 2.3.3 Análise de Açúcares Redutores

Os materiais utilizados foram Erlenmeyer de 300mL, papel filtro, funil de vidro, balão de fundo chato de 300mL, bureta de 25mL, pipetas volumétricas de 10mL, pipetas graduadas de 2mL, espátula. A análise foi realizada segundo a metodologia descrita em IAL (1985). Pesou-se 2g de Amostra em um béquer de 100mL. Transferiu-se para um balão volumétrico de 100ml. Adicionou-se 2mL da solução de sulfato de zinco a 30% e misturou-se com 2ml da solução de acetato de potássio a 15%. Aguardou-se sedimentar durante 5 minutos, e, após isso, completou-se o balão volumétrico com água e agitou-se. Filtrou-se a solução com papel de filtro em um

béquer de 300mL. Em balão de fundo chato, adicionou-se 10ml de *Fehling* A e B, 20mL de água e aqueceu-se até a ebulição. Transferiu-se o filtrado para uma bureta de 25mL. Adicionou-se as gotas de filtrado sobre a solução do balão de fundo sempre em agitação até que houvesse precipitação no fundo do balão com resíduo da cor vermelho-tijolo. A quantificação se deu pela fórmula descrita a seguir.

Fórmula:  $2 \times 1000 / P \times V = g/100g$

Onde: P = massa da amostra

V = nº de mL da solução diluída gasto na titulação

## 2.4 Análise Sensorial

Para a realização da análise sensorial, foram feitas fichas utilizando a Escala Hedônica de 9 pontos e 5 pontos, respectivamente sendo para identificar a aceitação e intenção de compra do produto, cujo participaram 50 provadores.

Previamente foram preparadas 50 amostras de 15g do doce de leite. A análise ocorreu no laboratório de processamento e panificação da Etec de Sapopemba, chamando 4 provadores por vez, explicando o procedimento e entregando as fichas para serem preenchidas por eles.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análise de Cinzas

O percentual de cinzas fora apresentado em 1,72%, estando dentro das normas do Regulamento Técnico de Doce de Leite brasileiro, a Portaria MA - 354, de 04/09/1997.

### 3.2 Análise de Umidade

Obteve-se 33,14% de umidade. Foi possível observar que o teor se encontra pouco acima do permitido pela legislação de doce de leite tradicional, descrito como

30%. O Doce de Leite A2A2 desenvolvido se difere do Doce de Leite A1, podendo apresentar variações em sua estabilidade e qualidade.

### **3.3 Análise de proteínas e Lipídios**

As análises de lipídios e proteínas não foram realizadas por falta de tempo hábil, ficando como sugestão para trabalhos futuros.

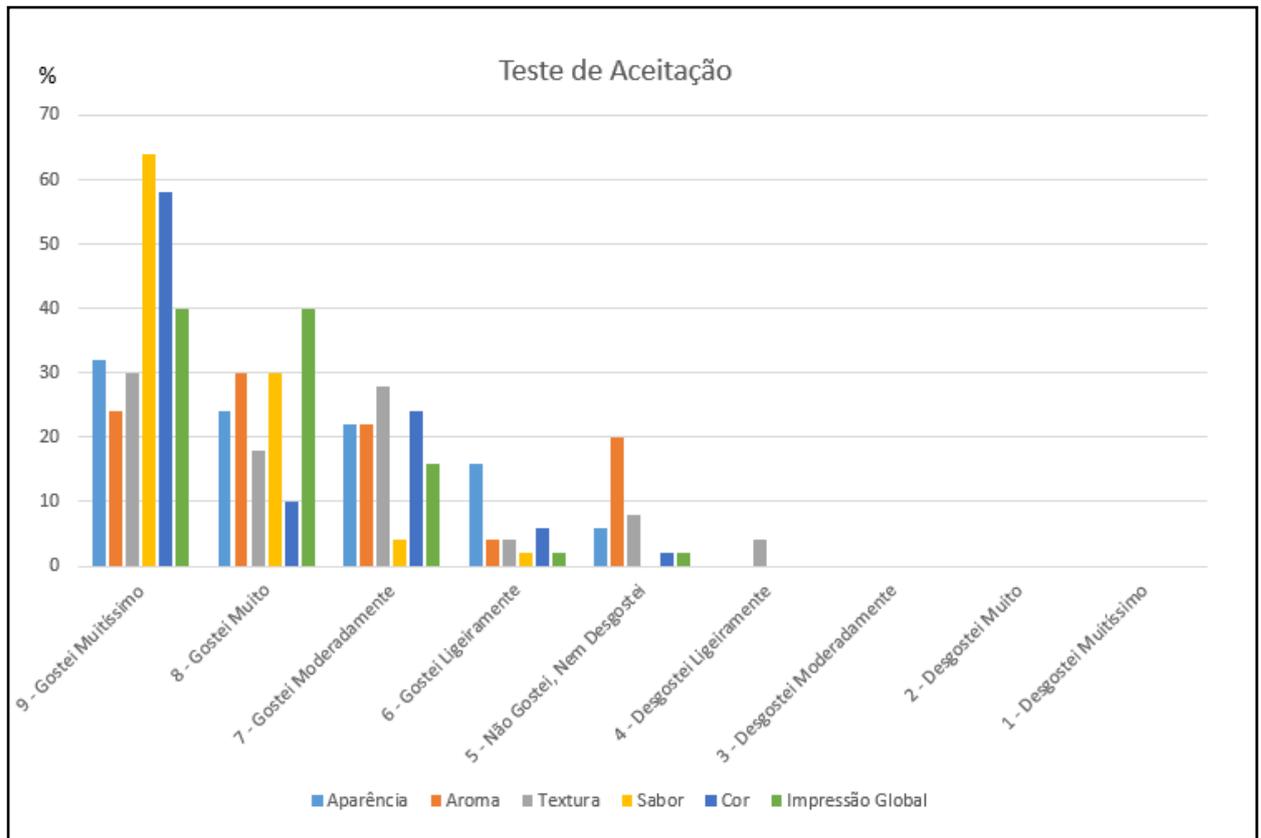
### **3.4 Análise de Açúcares Redutores**

A quantidade de açúcares redutores identificados na amostra foi 0,28%. Este resultado é considerado aceitável, tendo em vista que, o Regulamento Técnico de Doce de Leite brasileiro, a Portaria MA – 345 de 04/09/1997, não estabelece teor mínimo ou máximo destas substâncias em Doce de Leite.

### **3.5 Análise Sensorial (Teste de Aceitação e Intenção de Compra)**

Utilizando a Escala Hedônica de 9 pontos para identificar a aceitação, e a de 5 pontos para intenção de compra do produto, obteve-se os seguintes resultados:

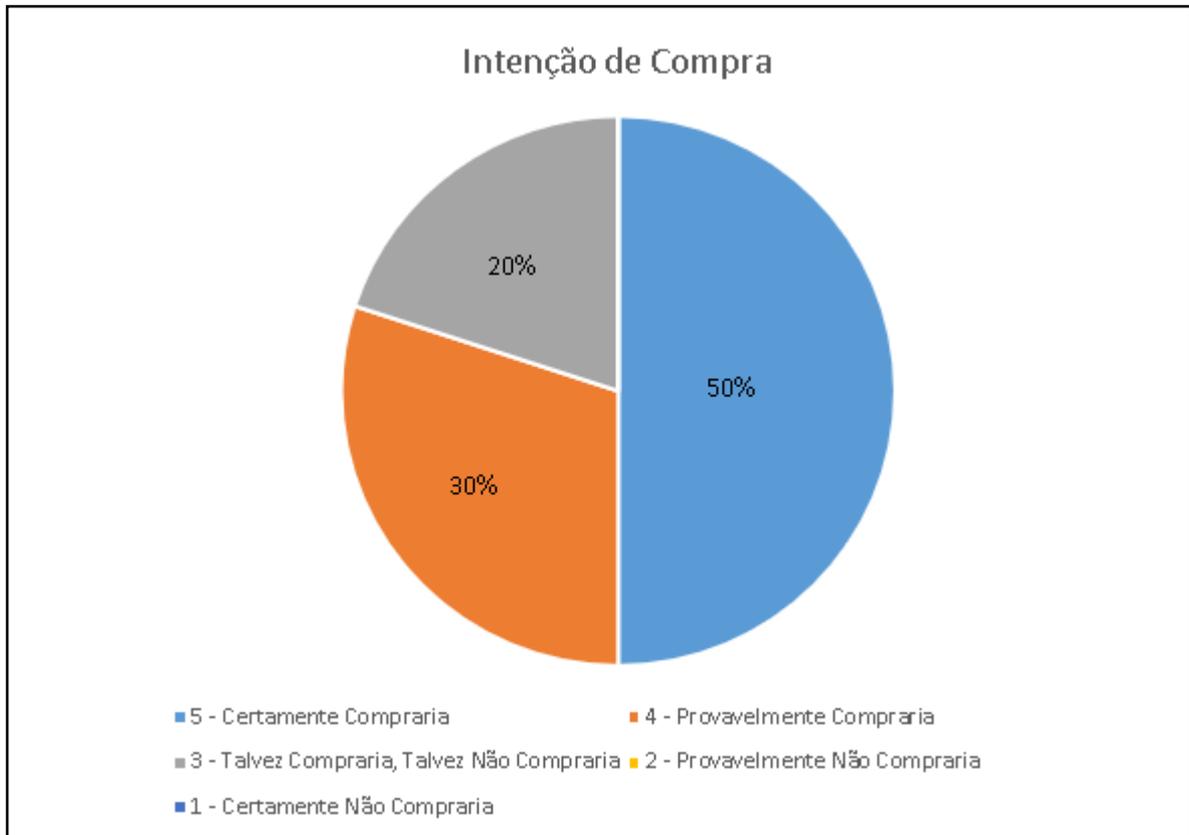
Gráfico 1. Teste de Aceitação com escala hedônica de nove pontos.



Fonte: Os autores, 2023

Conforme os resultados que estão em observação no gráfico acima, tivemos a maior nota (9) no atributo sabor, onde 64% desses provadores gostaram muitíssimo do produto. Obtivemos também a maior nota no atributo cor, em que 58% desses provadores gostaram muitíssimo da cor do produto. Em relação à impressão global do doce alcançamos as respectivas notas 9 e 8, na qual ambas tiveram o mesmo percentual de 40% de aprovação desses provadores.

Gráfico 2. Teste de Intenção de Compra



Fonte: Os autores, 2023

O gráfico acima mostra que a porcentagem dos provedores que optaram por "certamente compraria" resultou em 50% dos provedores (25) e a dos que optaram por "provavelmente compraria" obteve 30% das respostas e "talvez compraria/talvez não compraria" teve 20%, sendo que a soma destas distribuições, representa um total de 100% dos provedores.

O doce elaborado foi bem aceito, como mostra o gráfico, o qual obteve 50% dos provedores que disseram que certamente comprariam.

#### 4 CONCLUSÃO

Com base neste estudo, conclui-se que é possível produzir um doce de leite A2A2 com características sensoriais e físico-químicas similares as de um doce tradicional, fabricado com leite A1. Os resultados deste trabalho ampliam os conhecimentos científico sobre o Leite A2A2 e doce de leite atribuindo a qualidade, favorecendo o público-alvo e contribuindo para a melhoria da saúde dos consumidores.

## **DEVELOPMENT OF DULCE DE LECHE A2A2: Sensory Analysis and Physical-Chemical Analysis of the product**

**Abstract:** Milk is the raw material responsible for giving rise to dairy products. It is heavily marketed in Brazil and is present in the diet of a large part of the Brazilian population. Over the years, the rates of development of symptoms related to the consumption of ordinary milk (A1) have increased significantly. Considering consumers who suffer from these symptoms, major brands such as Piracanjuba and Italcac are studying A2A2 milk and pointing to it as a safe consumption option for this public. In this context, this work aims to study the target audience and the benefits of A2 milk, pointing out the discomforts due to the consumption of A1 milk by people who have digestive sensitivities, developing a safe dairy option for their consumption, the A2A2 Dulce de Leche. Thus, by obtaining the characteristic taste, smell and texture of Dulce de Leche, this work will be responsible for providing relevant information on the subject, with a view to recognizing the benefits of A2A2 milk and meeting the market demand and need of consumers with digestive sensitivities when consuming A1 milk, as well as its derivatives.

Keywords: Dulce de leche. Milk A2A2. Intestinal discomfort. BCM-7. Maillard reaction. Analysis.

### **REFERÊNCIAS**

S/A. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (RS). **Avaliação microbiológica do doce de leite pastoso.** Rio Grande do Sul, Brasil, 28 set. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Avaliação das características de qualidades de doces de leite comerciais.** Minas Gerais, Brasil, 28 mar. 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (MG); UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (MG). **Avaliação da intensidade da reação de Maillard, de atributos físico-químicos e análise de textura em doce de leite.** Minas Gerais, Brasil, 4 mar. 2016.

MIRANDA, ANTONIO PEDRO. **Prisma Consultoria Internacional | Doce de leite.** Disponível em: <https://www.prismajr.org/doce-de-leite-mercado-potencial>. Acesso em: 12 de mai de 2023.

B. DURÇO, BRUNA. et al. **Doce de leite nacional: alta valorização e oportunidades | MilkPoint.** Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/doce-de-leite-nacional-alta-valorizacao-sugere-oportunidades-para-o-setor-223442/>. Acesso em: 12 de mai de 2023.

MATA, R. A. G. Z. DA. **Laticínio que produz melhor doce de leite do Brasil sonha com exportação.** Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2016/09/laticinio-que-produz-melhor-doce-de-leite-do-brasil-sonha-com-exportacao.html#:~:text=%E2%80%9CPodemos%20vir%20a%20exportar.,Eliane%20Rodrigues%20do%20Vale%20Santos>. Acesso em: 12 maio. 2023.

GUIMARÃES, MARINA. **Crise na Argentina leva fábricas de doce de leite a operarem no limite.** Disponível em: <https://globo.com/Noticias/Empresas-e-Negocios/noticia/2019/09/crise-na-argentina-leva-fabricas-de-doce-de-leite-operarem-no-limite.html>. Acesso em: 12 maio. 2023.

ABEILAR, R. et al. **AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE DIFERENCIAÇÃO BASEADA NO ESTUDO COMPARATIVO DE INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DE DOCE DE LEITE.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2014/tec1-0614.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2023.

ABREU, Dalton Mendes de. **Reação de Maillard nos alimentos: uma breve introdução.** Fortaleza: Pet Química Ufc, 2019. Disponível em: <http://www.petquimica.ufc.br/reacao-de-maillard-nos-alimentos-uma-breve-introducao/>. Acesso em: 09 maio 2023.

COSTA, Igor Henrique de Lima; MELO, Calionara Waleska Barbosa de. **REAÇÃO DE MAILLARD EM ALIMENTOS: UM ESTUDO DE REVISÃO.** Salvador/Ba - João Pessoa/Pb: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciência, 2017. Disponível em:

[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2017/TRABALHO\\_EV070\\_MD1\\_SA20\\_ID340\\_12032017211336.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2017/TRABALHO_EV070_MD1_SA20_ID340_12032017211336.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

DE CARVALHO, Renato Ferreira. **DOSSIÊ TÉCNICO DOCE DE LEITE PASTOSO E EM BARRA**. Resposta Técnica, 2007. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTcx>. Acesso em: 13 maio 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria MAPA – 354, de 04/09/1997**. Brasil. 04 set. 1997. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997,664.html>. Acesso em: 13 mai. 2023.

OLIVEIRA., Andréa. **Doce de leite: principais características e modo de preparo**. Viçosa - Mg: Centro de Produções Técnicas – Cpt, /. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-laticinios/artigos/doce-de-leite-principais-caracteristicas-e-modo-de-preparo#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20sensoriais&text=%2D%20Cor%3A%20castanho%20caramelado%2C%20proveniente,sem%20sabores%20e%20odores%20estranhos..> Acesso em: 10 maio 2023.

CARVALHO, Renato Ferreira de. **D O S S I Ê T É C N I C O DOCE DE LEITE PASTOSO E EM BARRA**. Bahia: Retec, 2007. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTcx>. Acesso em: 10 maio 2023.

VIEIRA, M. C. et al. **PRODUÇÃO DE DOCE DE LEITE TRADICIONAL, LIGHT E DIET: estudo comparativo de custos e viabilidade econômica**. Disponível em: link. Acesso em: 13 maio. 2023.

Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite**. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portariama-354-de-04-09-1997,664.html>. Acesso em: 13 maio. 2023.

S/A. **Conheça os usos do Citrato de sódio na produção de doces**. Metachem, 2021. Disponível em: <https://blog.metachem.com.br/conheca-os-usos-do-citrato-de-sodio-na-producao-de-doces/>. Acesso em: 13 maio 2023.

Portaria MA - 354, de 04/08/1997. **DEFESA AGROPECUÁRIA ESTADO DE SÃO PAULO**, 1997. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-354-de-04-09-1997,664.html>. Acesso em: 13 maio 2023.

S/A. **Bicarbonato de sódio | Ingredientes e Aditivos**. Cozinha Técnica, 2018. Disponível em: <https://www.cozinhatecnica.com/2018/06/bicarbonato-de-sodio/>. Acesso em: 11 maio 2023.

PASTINA, Larissa Martins. **TECNOLOGIA E PROCESSAMENTO DE DOCE DE LEITE PASTOSO**. Repositório If Goiano, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2771>. Acesso em: 13 maio 2023.

S/A. **Utilização de lactase na indústria de alimentos**. Lcbolonha, 2017. Disponível em: <https://www.lcbolonha.com.br/2017/11/01/lactase-na-industria-de-laticinios/#:~:text=A%20lactase%20apresenta%20v%C3%A1rias%20outras,da%20q, uantidade%20de%20a%C3%A7%C3%BAcar%20adicionado>. Acesso em: 13 maio 2023.

SILVA, Fernanda Lopes *et al.* **Production of dulce de leche: The effect of starch addition**. LWT - Food Science and Technology Volume 62, Issue 1, Part 2, June 2015, Pages 417-423, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643814006975>. Acesso em: 13 maio 2023.

PACHECO, Ana Flávia ; CASTRO , Bruno Ricardo. **Produção de doce de leite: teoria e prática**. Biblioteca Digital dos Semiáridos, 2020. Disponível em: <https://bibliotecasemiarios.ufv.br/handle/123456789/471>. Acesso em: 13 maio 2023.

CARVALHO, Renato Ferreira de. **D O S S I Ê T É C N I C O DOCE DE LEITE PASTOSO E EM BARRA**. Bahia: Retec, 2007. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTcx>. Acesso em: 10 maio 2023.

FURTADO, Diogo Cunha. **AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS NO ARMAZENAMENTO DE DOCE DE LEITE EM TABLETES**. Repositório If Goiano, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/27>. Acesso em: 13 maio 2023.

DEMIATE, Ivon Mottin; KONKEL, Francisco Eneias; PEDROSO, Ricardo Alexandre . **Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso - composição química**. Scielo, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/LLxZDKW7fyvXxXytTRgprgc/?lang=pt#:~:text=A%20sacrose%20%C3%A9%20o%20principal,principal%20componente%20da%20mat%C3%A9ria%20seca>. Acesso em: 13 maio 2023.

**ENTENDA sobre o controle de qualidade na indústria alimentícia**. São Paulo: Universidade São Camilo, 2021. Disponível em: <https://www.posead.saocamilo.br/entenda-sobre-o-controle-de-qualidade-na-industria-alimenticia/noticia/183#:~:text=Assim%2C%20o%20controle%20de%20qualidade,exig%C3%AAs%20e%20necessidades%20do%20mercado..> Acesso em: 12 maio 2023.

BIEDRZYCKI, Aline. **Aplicação da Avaliação sensorial no controle de qualidade em uma Indústria de produtos cárneos**. 2008. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <file:///E:/000677357.pdf>. Acesso em: 12 maio 2023.

**O QUE é o Controle de Qualidade Físico-Químico e Microbiológico na Indústria Alimentícia.** São José dos Campos: Bioquant, /. Disponível em: <https://bioquant.com.br/controle-de-qualidade-industria-alimenticia/>. Acesso em: 13 maio 2023.

VIEIRA, Luiz Carlos; JÚNIOR, José De Brito. **Tecnologias de fabricação dos doces de leite pastoso e em tabletes.** Pará: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. Acesso em 13 mai. 2023.

Portaria MAPA nº354, de 04 de Setembro de 1997 – **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite.** Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/09/1997&jornal=1&pagina=37&totalArquivos=160> - Acesso em: 25 de mar. 2023.

**RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 429, DE 8 DE OUTUBRO DE 2020.** Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/RDC\\_429\\_2020\\_.pdf/9dc15f3a-db4c-4d3f-90d8-ef4b80537380](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/RDC_429_2020_.pdf/9dc15f3a-db4c-4d3f-90d8-ef4b80537380) - Acesso em: 25 de mar. 2023.

BENTIVOGLIO, Débora; FINCO, Adele ; BUCCI, Giorgia; STAFFOLANI, Giacomo . **Is There a Promising Market for the A2 Milk? Analysis of Italian Consumer Preferences.** MDPI, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/17/6763>. Acesso em: 09 abr. 2023.

**TUDO O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE O LEITE A2.** SEMADESC, 2020. Disponível em: <http://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Tudo-sobre-Leite-A2.pdf>. Acesso e m: 09 abr. 2023.

a2 Milk Company. The a2 Milk Company, S/D. Disponível em: <https://a2milk.nz/the-a2-milk-company>. Acesso em: 09 abr. 2023.

NEIVA, Rubens. **Melhoramento genético de bovinos permite a produção de leite menos alergênico.** Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29569359/melhoramento-genetico-de-bovinos-permite-a-producao-de-leite-menos-alergenico#:~:text=%E2%80%9CSe%20uma%20vaca%20tem%20o,prog%C3%AAni e%20qualquer%20um%20dos%20alelos..> Acesso em: 24 abr. 2023.

BORGUINI, Renata Galhardo. **Tecnologia de Alimentos: Nutricional**. Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/qualidade/nutricional#:~:text=Quimicamente%2C%20os%20alimentos%20s%C3%A3o%20constitu%C3%ADdos,de%20outros%20elementos%20s%C3%A3o%20encontradas..> Acesso em: 23 mar. 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed.** São Paulo: IMESP, 1985. p. 27-28. Acesso em 01 out. 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed.** São Paulo: IMESP, 1985. p. 205-206. Acesso em 01 out.2023.