

## **Análise do teor de lactose e do teor de gordura em produtos lácteos denominados “zero lactose” e “light”**

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.023-031>

**Thalles Lazarini Chamasquini**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Departamento de Engenharia de Alimentos

**Maria da Penha Piccolo**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Departamento de Engenharia de Alimentos  
E-mail: penhpiccolo@gmail.com

**Alessandra de Fátima Ulisses**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Departamento de Engenharia de Alimentos

**Antonio Manoel Maradini Filho**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Departamento de Engenharia de Alimentos

**Mayra Soares Piccolo Cupertino**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Departamento de Engenharia de Alimentos

**Julianne Soares Jardim Lacerda Batista**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Departamento de Engenharia de Alimentos

---

### **RESUMO**

O leite e seus derivados são considerados alimentos completos e a maior fonte de cálcio que pode ser absorvida pelo homem. No entanto uma grande porcentagem de pessoas não pode consumir esse alimento devido a intolerância a lactose. Por conta deste fator tendem a optar por produtos rotulados “zero lactose”, todavia alguns produtos não seguem a determinação da legislação para o teor de lactose comprometendo a saúde dos consumidores que confiam nestas marcas. A mesma prática é realizada em produtos rotulados “light”, onde o consumidor opta pelo produto na esperança que haja um teor reduzido de gordura comparado a sua versão original e encontra produtos totalmente fora dos parâmetros determinados na legislação brasileira e mais uma vez colocando a saúde do consumidor em risco. Neste trabalho analisou-se o teor de lactose em leites rotulados “zero lactose” além do teor de gordura em requeijão cremoso rotulados “light” e/ou “reduzidos em gorduras totais” produzidos por três marcas e comercializadas na região de Alegre-ES e que se encontravam em desacordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação.

**Palavras-chave:** Leite, Lactase, Intolerância, Obesidade, Requeijão, Legislação.

## 1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite e derivados no Brasil é um setor de grande importância econômica e social. É o terceiro maior produtor mundial de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano, com produção em 98% dos municípios brasileiros, tendo a predominância de pequenas e médias propriedades, empregando perto de 4 milhões de pessoas. O país conta com mais de 1 milhão de propriedades produtoras de leite e as projeções são que, para 2030, irão permanecer os produtores mais eficientes, que se adaptarem à nova realidade de adoção de tecnologia, melhorias na gestão e maior eficiência técnica e econômica.

O leite é uma emulsão estável, complexa e rica em nutrientes como gordura, proteína, lactose, vitaminas, minerais e outros ingredientes suspensos em água (LEITE; SIQUEIRA; CARVALHO, 2009).

A lactose é o principal carboidrato do leite, sendo este e o seu soro, na verdade, as únicas fontes e é constituída por dois monossacarídeos, glicose e galactose, caracterizando um dissacarídeo. Cerca de 40 a 50% do leite é composto de lactose, enquanto o soro é composto por 75%. No entanto, o uso da lactose em produtos lácteos é limitado devido à sua baixa capacidade adoçante, baixa solubilidade e intolerância alimentar individual a este açúcar (PESSALA *et al.*, 2003).

A intolerância à lactose ocorre devido à falta da enzima  $\beta$ -galactosidase ou lactase no intestino delgado com a capacidade de hidrolisar a lactose em glicose e galactose e estima-se que aproximadamente 65% da população tem uma capacidade reduzida de digerir a lactose após a infância, e os sintomas e sinais persistem ao longo da vida (HEYMAN, 2006; PEREIRA *et al.*, 2012).

Com isso, a lactose não é absorvida no intestino delgado e ao chegar ao cólon, ocorre a fermentação com produção de ácidos graxos de cadeia curta e a formação de gases como dióxido de carbono, hidrogênio e metano por meio da atuação de microrganismos da região colônica e podem causar dor abdominal além de desconfortos como náusea, cólica, flatulência, diarreia, inchaço (MATTAR e MAZO, 2010; FRYE, 2002).

A hidrólise da lactose pode levar ao desenvolvimento de novos produtos para consumidores intolerantes a esse carboidrato, além de proporcionar vantagens técnicas como a redução de cristais de lactose em produtos lácteos e aumento do poder de doçura, demonstrando que a hidrólise da lactose é um processo industrial promissor e pode ocorrer por via ácida ou enzimática, sendo a via enzimática a mais favorável, pois ocorre em condições de pH e temperatura suaves (30 °C a 40 °C), ao contrário da hidrólise ácida com ácidos fortes.

A  $\beta$ -galactosidase na forma livre ou imobilizada é uma enzima comercialmente importante neste processo (OBÓN *et al.*, 2000). Atualmente, existem no mercado diversos produtos com teor reduzido de lactose, classificados pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) de acordo com a concentração de lactose. Para a obtenção desses produtos, são utilizados diferentes processos

que utilizam hidrólise enzimática, processos de separação ou a combinação desses métodos. Esses métodos são promissores para a indústria alimentícia devido à baixa disponibilidade de lactose e ao aumento da intolerância à lactose na população mundial.

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o teor desses constituintes em produtos lácteos denominados “light” e “zero lactose” comercializados em supermercados da cidade de Alegres, com a finalidade de verificar se esses produtos seguem os valores descritos em suas embalagens e se os resultados obtidos condizem com a legislação brasileira em vigor.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 LEITE**

O leite é considerado um dos alimentos mais completo pois é rico em proteínas, carboidratos e sais minerais, bem como uma das fontes de cálcio absorvível para a espécie humana além de conter ácido linoléico conjugado,  $\beta$ -caroteno, ácido butírico, além das vitaminas A e D.

A relação entre seus diferentes componentes é muito estável e pode ser usada para indicar se houve alguma adulteração de seus componentes. Em condições normais contém aproximadamente 87,5% de água, 3,8% de gordura, 4,6% de lactose, 3,1% de proteína e 0,8% de minerais/vitaminas. Os principais parâmetros físico-químicos que determinam a qualidade do leite são: pH (20 °C) de 6,5 a 6,7; acidez titulável de 15 °D a 18 °D; densidade de 1,028 g/mL a 1,034 g/mL; gordura 3 g/100 g e temperatura de congelamento entre -0,510 °C a -0,550 °C (BRASIL, 2008).

Apesar de altas taxas, planos econômicos do governo e desregulamentação da economia, a produção de leite nos últimos 50 anos teve um crescimento exponencial e significativo (VILELA *et al.*, 2017). A maior região produtora de leite no Brasil é a região sudeste que produziu cerca de 9.995,024 mil litros no ano de 2020 contribuindo com 39,2% da produção nacional. A região sul ocupa a segunda posição tendo sua participação girando em torno de 37,9% da produção de leite de vaca no Brasil (CONAB, 2021). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite de vaca, e sua participação na produção mundial do lácteos é de apenas 4,4% ficando atrás de países como União Europeia que tem participação girando em torno de 29,3%, Estados Unidos com 19%, Índia com 17,8%, entre outros (CONAB, 2021).

### **2.2 LEGISLAÇÃO**

A Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2018) é a vigente no país. Nela estão presentes alguns parâmetros técnicos que devem ser seguidos visando a qualidade do leite como parâmetros de conservação, sensoriais, físico-químicos e microbiológicos.

De acordo com a legislação atual vigente, a Instrução Normativa 76 (BRASIL, 2018), o leite pasteurizado definido como tipo A pode ser classificado quanto ao conteúdo de matéria gorda como integral, semidesnatado e desnatado, devendo ser envasado automaticamente em circuito fechado.

Nessa mesma IN existem diversos parâmetros físico-químicos a serem seguidos, para leite pasteurizado integral, como o teor mínimo exigido de gordura de 3,0 g/100 g, e o teor de lactose anidra deve ser de 4,3 g/100 g de amostra de leite. Em leite pasteurizado desnatado é determinado que a gordura do mesmo tenha máximo de 0,5 g/100 g. Estes parâmetros determinados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento visam manter um padrão de qualidade dos produtos lácteos.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (BRASIL, 1997a) aponta outros parâmetros a serem seguidos para a garantia da qualidade do leite, sua acidez titulável deve estar entre 0,14 e 0,18, teor mínimo de proteína de 2,8 g/100 g e deve ser refrigerado até no máximo 4 °C após sua pasteurização, além disto, para o leite UAT existe somente o parâmetro microbiológico de aeróbios mesófilos.

### 2.3 REQUEIJÃO CREMOSO

O leite e seus derivados são um grupo de alimentos que possuem em sua composição proteínas de alto valor biológico e nutrientes essenciais como cálcio, fósforo, vitaminas A, D, B2, biotina e outros componentes (PHILIPPI, 2014). Existem inúmeros derivados lácteos e dentre eles está o requeijão cremoso, que é um tipo de queijo fundido, muito consumido em nosso país, sendo fabricado em todo o território nacional, mas com variações de tecnologia e características (SILVA *et al.*, 2012).

De acordo com a Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997 do MAPA (BRASIL, 1997b, p.1), "Requeijão cremoso é aquele obtido por fusão de uma massa coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butteroil".

Estudos relatam que o requeijão teve seu surgimento na época em que o derivado do leite mais valorizado era a manteiga. Nessa época o requeijão era fabricado a partir de leite desnatado e através do aproveitamento do leite que coagulava devido à ação da microbiota láctica natural do leite (MUNCK; CAMPOS, 1984).

Nessa época, as fabricas artesanais tinham desnatadeiras que separavam o creme, e o leite desnatado resultante era deixado coagular de forma natural para assim ser obtida a massa que posteriormente seria transformada em requeijão (MUNCK; CAMPOS, 1984). Hoje, a indústria de alimentos faz a obtenção do requeijão através da coagulação ácida e/ou enzimática do leite (BRASIL, 1997b).

O Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de requeijão (Portaria nº 359, de 04/09/1997, p. 24), denomina requeijão ao produto no qual a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea.

Atualmente, existem disponível no mercado varejista produtos análogos ao requeijão cremoso tradicional, denominado “requeijão cremoso com amido” e “requeijão cremoso com amido e gordura vegetal”. No entanto, os análogos encontrados no mercado apresentam grande variedade de composição e propriedades funcionais, e as características de qualidade sensorial são bem diferentes do produto original, o que tem causado insatisfação entre os consumidores (CUNHA; DIAS; VIOTTO, 2010).

Uma das substâncias alimentícias utilizadas na fabricação de queijos análogos é o amido. O amido é um polissacarídeo de reserva encontrado na maioria dos vegetais. Tem grande aplicação na indústria de alimentos, principalmente como espessante e estabilizante (DEMIATE; KONKEL; PEDROSO, 2001).

Até 2005, produtos adicionados de gordura vegetal eram denominados de especialidade láctea, alimento ou produto à base de requeijão. Após estudos, o DILEI/DIPOA (Departamento de Inspeção de Leite e Derivados /Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal) suspendeu a aprovação de especialidades lácteas e determinou que estes produtos fossem chamados de “requeijão com...”, devendo o nome vir completo e em destaque (VAN DENDER, 2006).

Outra substância frequentemente adicionada na fabricação de requeijão cremoso é a gordura vegetal, utilizada em substituição a gordura láctea. Em pesquisa realizada com diferentes concentrações de gordura vegetal, observou-se que a substituição de parte do creme de leite (25% e 50%) por gordura vegetal hidrogenada promoveu alterações significativas em textura, propriedades sensoriais, cor e, principalmente, na microestrutura do queijo processado (CUNHA *et al.*, 2010).

Embora a gordura vegetal possua certas vantagens operacionais se comparadas à gordura láctea, sua maior desvantagem está na perda dos atributos sensoriais (sabor e aroma) no produto final, sendo necessário o complemento com bases aromatizadas ou condimentos sabores queijo, creme de leite e requeijão (RODRIGUES, 2006).

## 2.4 GORDURA PRESENTE NOS PRODUTOS LÁCTEOS E A SAÚDE PÚBLICA

Com uma curva de crescimento exponencial, a obesidade é uma questão de saúde pública atualmente. Certos levantamentos realizados apontam cerca de 50% da população brasileira acima do peso, e a causa deste aumento é multifatorial, podendo estar ligada a questões genéticas, emocionais, entre outras (SILVA; ANDRADE; PUCCI, 2022). O fator peso acomete outras comorbidades como resistência insulínica, hipertensão arterial, hiperglicemia e síndrome metabólica (DA COSTA; DE SOUZA; SANCHES, 2020).

O excesso de gordura presente em uma alimentação desbalanceada pode levar um indivíduo a obesidade, doença que é caracterizada pelo acúmulo de tecido adiposo no ser humano que acaba expondo o mesmo a patologias graves levando ao risco de vida além dos fatores emocionais já comprovados como depressão, sofrimento e comportamentos de distanciamento social (ADES; KERBAUY, 2002)

Em 17 anos a população obesa no Brasil teve um aumento extremamente significativo, passando de 12,2% em 2002 para 26,8% em 2019 (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2020), dados estes que acabam preocupando médicos e nutricionistas do país devido a alta perigosidade desta doença que esta atrelada as maiores doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, câncer e doenças cardiovasculares, estas doenças vem ganhando força ano após ano causando lesões irreversíveis na vida do obeso (DUNCAN *et al.*, 1993).

A Organização Mundial de Saúde, (WHO, 2000) afirma que ocorre uma “epidemia de obesidade em escala mundial”. Nos Estados Unidos cerca de 25% das crianças possuem sobrepeso ou estão obesas, situação preocupante para o futuro levando em consideração que um sobrepeso de 5% já expõe um ser humano a riscos.

O leite e os produtos lácteos possuem ácidos graxos saturados que auxiliam na elevação dos níveis de colesterol dispostos no plasma sanguíneo (SCHERR; RIBEIRO, 2011), além de contarem com uma alta carga calórica em sua composição que associada a uma alimentação desbalanceada pode desencadear doenças crônicas não transmissíveis como as citadas anteriormente.

Atualmente, os produtos lácteos como o requeijão cremoso possuem em sua tabela nutricional cerca de 6,5 g de gorduras totais, o que representa de acordo com o rótulo, 11% do valor diário de consumo em uma colher de sopa, valor a ser repensado visto que o ser humano tem em média de cinco a seis refeições por dia, havendo grandes chances de que os valores diários de gordura para um ser humano normal seja ultrapassado.

## 2.5 INTOLERÂNCIA À LACTOSE

Faedo e colaboradores (2013) descrevem que a lactose é utilizada por mamíferos, sendo convertida em glicose e galactose logo após a hidrólise pela enzima lactase no intestino delgado, possibilitando a absorção intestinal. Pessoas com deficiência de lactase não possuem essa capacidade, e quando consomem leite, a lactose não é hidrolisada, levando ao aumento da pressão osmótica intestinal e, conseqüentemente, à retenção hídrica. Nesses casos, a lactose entra no intestino grosso, onde é fermentada pela microflora produtora de gás e água, ou hidrolisada por bactérias em ácidos orgânicos de cadeia curta. O gás não absorvido pode causar inchaço, e o ácido produzido pode irritar a parede intestinal e aumentar o peristaltismo, que, combinado com a água do intestino, pode causar diarreia.

Woltmann, Simon e Silveira (2013) enfatiza que na maioria das pessoas, os níveis de lactase caem significativamente após o desmame, o que significa que alguns indivíduos com atividade de lactase muito baixa apresentam sintomas digestivos indesejáveis após a ingestão de leite. Ao contrário de outras dissacarases como sacarase e maltase, a lactase não é uma enzima adaptativa, ou seja, seu nível não se altera com base na quantidade de carboidratos ingeridos. O termo hipolactosia refere-se à diminuição da atividade da lactase, que pode ser uma condição primária ou secundária. A primária pode ser de dois tipos, HPTA (hipolactasia primária de início adulto) e hipolactatemia congênita (uma rara deficiência congênita de lactase). A secundária é decorrente do acometimento da mucosa do intestino delgado em condições, como gastroenterite aguda, giardíase, doença celíaca, doenças inflamatórias intestinais, entre outras (WOLTMANN, 2013). Na Figura 01 abaixo temos dois exemplos: no esquema A o fluxo da lactose com atividade normal da enzima no intestino delgado, onde o carboidrato é hidrolisado nos seus respectivos correspondentes monossacarídeos e absorvidos. No esquema B a lactose que não é hidrolisada pela enzima permanece no intestino. Ocorre fermentação gerando ácidos graxos de cadeia curta, dióxido de carbono e gás hidrogênio, que resulta em inchaço abdominal, flatulência, cólicas e diarreia (WOLTMANN, 2013).

## 2.6 HIDRÓLISE DA LACTOSE

A hidrólise da lactose é um processo promissor para a indústria alimentícia, pois possibilita desenvolver novos produtos para consumidores intolerantes, reduzindo cristalização deste carboidrato nos produtos lácteos e aumentando seu poder adoçante (FISHER, 2010). Existem dois métodos de hidrólise da lactose: método ácido e o método enzimático.

### 2.6.1 Método ácido

Reage muito rapidamente, mas envolve soluções ácidas fortes diluídas, como ácido sulfúrico e clorídrico, pH (1,0 - 2,0) e altas temperaturas (100 °C a 150 °C); portanto é restrição à indústria alimentícia, pois provoca alterações no sabor e na cor dos alimentos, além de causar desnaturação das proteínas do leite.

### 2.6.2 Método enzimático

Pode ser aplicado ao leite ou soro sem necessidade de processamento anterior. A hidrólise é catalisada pela  $\beta$ -galactosidase e prossegue sob pH e temperatura suaves (30 °C a 40 °C). Isso não só reduz alterações em compostos sensíveis ao calor, mas também requer menor consumo de energia, diminui os efeitos corrosivos ambientais e a formação de subprodutos indesejados. Os produtos obtidos através deste processo mantêm suas propriedades, aumentando a capacidade de doçura relativa. A hidrólise da lactose catalisada pela  $\beta$ -galactosidase produz principalmente uma mistura equimolecular

de glicose e galactose, no entanto, a galactose pode polimerizar ou ligar a lactose formando oligossacarídeos (HYDE; HUSSAIN, 2009; MAHONEY, 1998)

A hidrólise enzimática mantém as propriedades nutricionais e de qualidade desejadas dos produtos, além de adicionar doçura a eles. Pode-se verificar portanto, que a hidrólise enzimática da lactose é mais conveniente para a indústria alimentícia (GROSOVÁ; ROSENBERG; REBROTH, 2008). Como resultado, um grande esforço tem sido dedicado à pesquisa e desenvolvimento de processos biotecnológicos, viáveis, para obter produtos lácteos com baixo teor de lactose.

## 2.7 ENZIMA *B-GALACTOSIDASE*

Segundo Mahoney (2003) a enzima *β-galactosidase* ( $\beta$ -D-galactosideo-galactohidrolase, E.C.3.2.1.23):

é usualmente chamada de lactase uma vez que esta catalisa a hidrólise da lactose em seus açúcares constituintes (PARK; OH, 2010). Todas as enzimas denominadas genericamente como lactases são *β-galactosidasas*, mas o inverso não é verdadeiro. Determinadas *β-galactosidasas*, incluindo algumas de células vegetais e de órgãos de mamíferos, que não as do intestino, têm baixa ou até mesmo nenhuma atividade de hidrólise da lactose uma vez que a função catalítica das mesmas é a quebra de outros grupos galactosil, tais como glicolipídios, glicoproteínas e mucopolissacarídeos.

De acordo com Neri *et al.*, (2009), esta enzima também é responsável pela síntese de GOS, quando há uma alta concentração de lactose no sistema, através de uma reação de galactosilação não propícia à hidrólise. Quando a concentração deste dissacarídeo é baixa, ocorre a hidrólise, produzindo glicose e galactose. A *β-galactosidase* é uma das enzimas mais estudadas e relatadas na literatura. É encontrada em amêndoas, damascos, pêssegos, peras e outras plantas, no intestino dos mamíferos, ou ainda são produzidas por uma variedade de microrganismos (DWEVEDI; KAYASTHA, 2009; MAHONEY, 2003).

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras foram adquiridas no comércio local da cidade de Alegre-ES, disponíveis em supermercados. Foram adquiridas três amostras de diferentes marcas denominadas A, B e C de Leite UHT Semidesnatado “Sem lactose” e três amostras de diferentes marcas de Requeijão Cremoso Light que foram denominados E, F e G. As amostras foram levadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES-Alegre, ES onde foram realizadas as análises.

### 3.2 ANÁLISE DE GORDURA

A determinação de gordura foi realizada pelo método de Gerber, usando 3 g das amostras. Cada amostra foi pesada no copo do butirômetro e completada com 5 mL de água destilada, 10 mL de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; densidade 1,825) e 1 mL de álcool isoamílico. Posteriormente, o butirômetro foi colocado em banho-maria à 65 °C por 3 min. até a dissolução da amostra e centrifugado a 1200 rpm por 10 min. Em seguida, foi completado com água destilada até valor de aproximadamente 30% no medidor do próprio butirômetro para a realização da leitura (BRASIL, 2006).

### 3.3 ANÁLISE DE LACTOSE

A determinação de lactose na amostra de leite foi feita pela determinação de açúcares redutores expressos em lactose, por oximetria. Foram pipetados 10 mL da amostra homogeneizada e fluida em um balão volumétrico de 250 mL. Em seguida foi adicionado a esta amostra 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio (15%) e 5 mL de solução de acetato de zinco (30%) agitando e completando o volume do balão com água destilada. A amostra foi sedimentada por 15 minutos sendo levada posteriormente para filtragem em filtro de papel. A amostra filtrada foi transferida para uma bureta. Em um erlenmeyer de 250 mL foram adicionados 5 mL de solução de Fehling A, 5 mL de solução de Fehling B, 40 mL de água e uma quantidade pequena de perolas de vidro, sendo aquecida até atingir a ebulição. Em seguida, foi gotejado a solução da amostra colocada na bureta, sem agitação, até que o líquido sobrenadante apresentasse coloração levemente azulada. Posteriormente, mantendo-se a ebulição, foi adicionada 1 gota de azul de metileno (1%) continuando a titulação até a descoloração do indicador e o aparecimento de uma cor vermelho-tijolo (SILVA *et al.*, 2014).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de lactose como descrito na metodologia, foi realizada através de oximetria, sendo assim, na titulação da solução de Fehling foram gastos 9,6 mL da solução padrão de glicose (0,5 g), o que resultou no título da solução de Fehling igual a 0,048.

As amostras de leite analisadas foram denominadas de A, B, C e D, sendo a amostra D a de leite integral, contendo portanto lactose, usada como controle. Todas as amostras foram adquiridas no mercado local da cidade de Alegre-ES, sendo conservadas em torno de 2° à 3° graus celsius.

O teor de lactose de cada amostra de leite analisada pode ser verificado na Tabela 1 na qual pode-se observar que os resultados obtidos foram acima de 2% de lactose para as marcas B e C e 4,17% para a marca A, todas denominadas “Sem Lactose” em seus respectivos rótulos. Já a marca D que tinha em sua embalagem a denominação de “Leite Integral” apresentou o valor médio de 5,30% de lactose.

Tabela 1- Teor de lactose (%) das quatro marcas de leite analisadas neste trabalho (valor médio  $\pm$  desvio padrão).

<b>Marcas de leite</b>	<b>Teor de Lactose (%)</b>
A	4,17 $\pm$ 0,25
B	2,43 $\pm$ 0,16
C	2,58 $\pm$ 0,08
D (Controle)	5,30 $\pm$ 0,24

Fonte: próprio autor (2022).

As marcas A, B e C analisadas estão em desacordo com o determinado pela legislação que prevê em produtos determinados “zero lactose” que o teor da mesma seja de no máximo 0,1% (BRASIL, 2017).

Em trabalho realizado por Pícolo e colaboradores (2019) também foi possível observar que os leites analisados apresentaram parâmetros acima dos estabelecidos pela legislação vigente citada anteriormente. Os leites rotulados “zero lactose” apresentaram entre 4% e 5% de lactose em sua composição, visto que normalmente leites integrais apresentam em torno de 4,7% de lactose, fato preocupante em relação à saúde do consumidor, tornando-se necessário, portanto, providências legais contra as empresas fabricantes desses produtos.

Vasconcelos *et al.* (2020) obtiveram resultado positivo para lactose em produtos rotulados “zero lactose”, em amostras adquiridas na cidade de Belo Horizonte-MG, apresentando mais de 300% acima do previsto na legislação. Alves e Pedroni (2021) demonstram que a prática de omitir informações ao consumidor não se resume somente ao leite UAT mas também ao leite em pó, onde em 3 amostras de leite em pó e 2 de composto lactéico rotulados “zero lactose” foi encontrado teor de lactose acima do permitido, estando em desacordo com a RDC nº 135, de 2017 (BRASIL, 2017).

A população intolerante à lactose pode sofrer sérias carências nutricionais com a retirada de leite e derivados de sua dieta, alimentos estes essenciais para seu perfeito funcionamento fisiológico mas que pode ser um problema com teores tão altos de lactoses em produtos rotulados “zero lactose”.

Além da hipolactasia, já citada anteriormente neste trabalho, Oliva e Palma (2001) afirmam que a ingestão da lactose por indivíduos intolerantes pode causar agressões à mucosa do intestino delgado podendo levar a uma diarreia severa, podendo levar à uma desnutrição protéico-calórica ou até o óbito. Moreira, Padovani e Maffei (1996) referem-se à diarreia como a responsável por altas taxas de mortalidade em crianças menores de 5 anos em países em desenvolvimento.

As análises de gordura foram realizadas em três marcas de requeijão cremoso denominadas E, F e G nas versões “Integral” e “Reduzido em Gorduras Totais e Calorias”. A conclusão do experimento nos leva ao mesmo tipo de prática da análise anterior, a negligência ao consumidor. Na Tabela 2 podemos observar que os resultados obtidos neste trabalho se opõem ao previsto na legislação vigente

que determina que esse produto deve possuir 25% de redução mínima de sua versão tradicional (IN n° 75 - BRASIL, 2020). É importante observar que a diferença apresentada nas análises foram pequenas e podem significar um perigo para a população, principalmente, para indivíduos com certas patologias que necessitam a redução de gorduras em sua dieta.

Tabela 2- Teor de gordura (%) das três marcas de requeijão cremoso, nas versões Integral e Light, analisadas neste trabalho (valor médio  $\pm$  desvio-padrão).

Marcas de Requeijão Cremoso	Média do valor de gordura (%)
E (Integral)	33,0 $\pm$ 0,76
E (Light)	25,7 $\pm$ 1,27
F (Integral)	32,0 $\pm$ 1,85
F (Light)	24,8 $\pm$ 1,12
G (Integral)	34,0 $\pm$ 0,53
G (Light)	28,7 $\pm$ 0,69

Fonte: próprio autor (2022).

Segundo Drake e Swanson (1995) queijos com concentração baixa de gordura tendem a possuir um menor rendimento quando comparados a queijos integrais, isto ocorre porque normalmente o lipídio constitui cerca de 50% do extrato seco total destes produtos lácteos, o que no ponto de vista da indústria pode ser uma perda econômica comparada à quantidade produzida do mesmo produto na versão integral.

Outro fator que deve ser levado em consideração é a aceitação sensorial deste produto pois a gordura confere textura, sabor e uma boa apresentação nos alimentos em geral, portanto, aumentar o teor de lipídios na mistura para que este tipo de requeijão se assemelhe com sua versão original é a chave para o sucesso de vendas e o fracasso no quesito honestidade com o consumidor.

Gomes e Penna (2010) observaram que é possível a utilização de novas técnicas para obtenção de produtos com redução do teor de gorduras, próximos em termos sensoriais aos produtos na versão integral. No estudo citado foi possível tornar o requeijão cremoso um produto funcional com a utilização de inulina e proteína de soja na massa e, apesar de algumas divergências físico-químicas e sensoriais como umidade, viscosidade e brilho, este tipo de alternativa é sim viável para venda beneficiando o consumidor e o comércio com novas alternativas aos produtos convencionais.

## 5 CONCLUSÃO

Foram encontrados amostras de leites rotulados “zero lactose” e requeijões cremosos rotulados “light” e/ou “reduzido em gorduras totais e calorias” comercializados nos supermercados da cidade de



Alegre-ES e, provavelmente também são comercializados nos municípios vizinhos, que se encontram em desacordo com a legislação atual, levando o consumidor a adquirir um produto lácteo inadequado ao que está preconizado no rótulo e ao seu propósito de consumo.

Há um aumento na demanda por parte dos consumidores nos últimos anos, por produtos lácteos fermentados ou com alegações de funcionalidade em seus rótulos e é fundamental o comprometimento por parte das indústrias e todos os envolvidos nos processos de elaboração de forma a garantir o fornecimento de produtos adequados ao consumo garantindo a sustentabilidade do setor e a saúde do consumidor.

E do ponto de vista de segurança ao consumidor e de corresponder ao que a legislação determina, recomenda-se para novos estudos, utilizar outras técnicas analíticas mais eficazes para a determinação de lactose, especificamente para leites hidrolisados, como os métodos enzimáticos, espectroscopia do infravermelho próximo (NIR) e/ou cromatográficos.



## REFERÊNCIAS

ADES, L.; KERBAUY, R. R. Obesidade: realidades e indagações. *Psicologia USP*, v. 13, n. 1, p. 197–216, 2002.

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. Um em cada quatro adultos do país estava obeso em 2019; Atenção Primária foi bem avaliada. *Estatísticas Sociais*, 21 out. 2020.

ALVES, R. M. V. Estabilidade de requeijão cremoso em diferentes embalagens com e sem exposição à luz. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) -Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP, 2004.

ALVES, M. K.; PEDRONI, R. Teor de lactose em leite em pó e/ou composto lácteo tipo zero lactose. *Revista Uningá*, v. 58, p. eUJ3488-eUJ3488, 2021.

BRASIL. Lei nº 6.437 de 20 de agosto de 1977. Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 24 ago. 1977.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite UHT (UAT). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 08 set. 1997a. Disponível em: [http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/PORTARIA-370\\_97\\_RTIQ-leite-UHT-UAT.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/PORTARIA-370_97_RTIQ-leite-UHT-UAT.pdf). Acesso em: 11 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC no 135, de 8 de fevereiro de 2017. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 8 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº359, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de requeijão ou requesón. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 04 set. 1997b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 68 de 12/12/2006. Métodos analíticos Oficiais Físico-químicos para Controle de Leite e Produtos. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa nº 76 de 30 de novembro de 2018. Aprova os regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 nov. 2018a. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 135, de 8 de fevereiro de 2017. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 8 fev. 2017. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia//asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20794561/do1-2017-02-09-resolucao-rdc-n-135-de-8-de-fevereiro-de-2017-20794490](https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20794561/do1-2017-02-09-resolucao-rdc-n-135-de-8-de-fevereiro-de-2017-20794490). Acesso em: 2 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Brasília, DF: Diário Oficial da União.

CASSENOTTE, 2012

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Histórico mensal leite. Análise mensal do leite – março/abril 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-leite/item/15606-leite-analise-mensal-marco-abril-2021>. Acesso em: 11 maio 2022.

CUNHA, C. R.; DIAS, A. I.; VIOTTO, W. H. Microstructure, texture, colour and sensory evaluation of a spreadable processed cheese analogue made with vegetable fat. *Food Research International*, v. 43, p. 723-729, 2010.

DA COSTA, P.; DE SOUZA, A.; SANCHES, F. Prevalência de síndrome metabólica e perfil nutricional de pacientes obesos cardiopatas hospitalizados. *FAG Journal of Health (FJH)*, v. 2, n. 2, p. 259-272, 14 jun. 2020.

DEMIATE, I. V.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – composição química. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 21, n. 1, p. 108-114, jan./abr. 2001.

DRAKE, M. A.; SWANSON, B. G. Reduced and low fat cheese technology: A review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 6, n. 11, p. 366-369, 1995.

DUNCAN, B. B.; SCHMIDT, M. I.; POLANCZYH, C. A.; HOMRICH, C. S.; ROSA, R. S.; ACHUTTI, A. C. Fatores de risco para doenças não-transmissíveis em área metropolitana na região sul do Brasil: prevalência e simultaneidade. *Revista de Saúde Pública [online]*, v. 27, n. 1, p. 43-48, 1993.

DWEVEDI, A.; KAYASTHA, A.M. 2009. Optimal immobilization of  $\beta$ -galactosidase from Pea (PsBGAL) onto Sephadex and chitosan beads using response surface methodology and its applications. *Bioresource Technology* 100: 2667-2675.

FAEDO, R.; BRÍÃO, V.; CASTOLDI, S.; GIRARDELLI, L.; MILANI, A. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática. *Revista CIATEC-UPF*, v. 5, n. 1, p. 44-54, nov. 2013.

FRYE, R.E. Lactose intolerance. Clínica Fellow, Departamento de Neurologia, Hospital de Crianças de Boston, Escola Médica Harvard. 2002.

GEKAS, V, AND LOPEZ-LEIVA, M. Hydrolysis of lactose: a literature review. United Kingdom: p.2-12., 1985. Web.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba*, v. 28, n. 2, p. 289-302, jul./dez. 2010.

GOURSAUD, J. La leche de vaca: composición y propiedades físico-químicas. *In: LUQUET, F. M. Leche y productos lácteos – vaca, oveja y cabra. Vol. 1: La leche-de la mama a la lechería. Zaragoza: Acribia, parte I, cap. 1, 1991.*

GROSOVÁ, Z., ROSENBERG, M., & REBROŠ, M. (2008). Perspectives and applications of immobilised  $\beta$ -galactosidase in food industry: A review. *Czech Journal of Food Sciences*, 26(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.17221/1134-CJFS>.



- HEYMAN, M. B. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*, v. 118, n. 3, p. 1279-1286, 2006.
- HAIDER, T., & HUSAIN, Q. (2009). Hydrolysis of milk/whey lactose by  $\beta$  galactosidase: A comparative study of stirred batch process and packed bed reactor prepared with calcium alginate entrapped enzyme. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 48(1), 576-580. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cep.2008.02.007>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da pecuária municipal e censo agropecuário. Rio de Janeiro: Sidra, 2017.
- LEITE, J. L. B.; SIQUEIRA, K. B.; CARVALHO, G. R. Comércio internacional de lácteos, 2. ed. rev. e ampl. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 350 p. ISBN: 978-85-7835-011-6.
- MATTAR, R.; MAZO, D.F.D.E.C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. *Rev Assoc Med Bras* 2010; 56(2):230-236.
- MAHONEY, R. R. Galactosyl-oligosaccharide formation during lactose hydrolysis: a review. *Food Chemistry*, v. 63, n. 2, p. 147-154, 1998.
- MAHONEY, R. R.  $\beta$ -Galactosidase. In: WHITAKER, J. R.; VORAGEM, A. G. J.; WONG, D. W. S. (Eds.). *Handbook of food enzymology*. New York: Marcel Dekker, Inc., Part II, 65, p. 805-810, 2003.
- MOREIRA, F. L.; PADOVANI, C. R.; MAFFEI, H. V. L. Evolução antropométrica de crianças hospitalizadas com diarreia persistente e desnutrição grave, submetidas a suporte nutricional. *Jornal de Pediatria*, v. 72, n. 4, p. 235-241, 1996.
- MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: *Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil*. p. 206/217. [Anais...], Toledo, 2002.
- MUNCK, A. V.; CAMPOS, W. A. Requeijão: um produto brasileiro. *Informe Agropecuário*. Leite e derivados, Belo Horizonte, v.42,n.115, p.35-38, jul. 1984.
- NERI, D. F. M.; BALCÃO, V. M.; DOURADO, F. O. Q.; OLIVEIRA, J. M. B.; CARVALHO Jr, L. B.; TEIXEIRA, J. A. Galactooligosaccharides production by  $\beta$ -galactosidase immobilized onto magnetic polysiloxane-polyaniline particles. *Reactive & Functional Polymers*, v. 69, p. 264-251, 2009.
- OBÓN, J. M.; CASTELLAR, M. R.; IBORRA, J. L.; MANJÓN, A.  $\beta$ -galactosidase immobilization for milk lactose hydrolysis: A sample experimental and modeling study of batch and continuous reactors. *Biochemical Education*, v. 28, n. 3, p. 164-168. 2000. [https://doi.org/10.1016/S0307-4412\(99\)00097-7](https://doi.org/10.1016/S0307-4412(99)00097-7)
- OLIVA, C. A. G.; PALMA, D. Suporte nutricional nas diarreias aguda e persistente. In: BARBIERI, D.; PALMA, D. *Gastroenterologia e nutrição*. 1. ed. São Paulo: Atheneu, Cap. 14, p. 259-269, 2001.
- PEREIRA, M.C.S.; BRUMANO, L.P.; KAMIYAMA, C.M.; PEREIRA, J.P.F.; RODARTE, M.P.; PINTO, M.A.O. Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes* 2012; 67(389):57-65.
- PESELA, B.C.C.; FERNÁNDEZ-LAFUENTE, R.; FUENTES, M.; VIÁN, L.; GARCÍA, J.L.; CARRASCOSA, A.V.; MATEO, C.; GUISÁN, J.M. 2003. Reversible immobilization of a

thermophilic  $\beta$ -galactosidase via ionic adsorption on PEI-coated Sepabeads. *Enzyme and Microbial Technology* 32: 369-374.

PHILIPPI, T. S. (Org.). Pirâmide dos alimentos: Fundamentos básicos de nutrição. 2. ed. rev. Barueri, SP: Manole, 2014. 399 p.

PÍCCOLO, M. S.; PÍCCOLO, M. P.; CHAMASQUINI, T. L.; *et al.* Determinação do teor de lactose em leites rotulados “zero lactose”. *Anais.. I Encontro Anual de Agroecologia. I ENAA, IFES, campus Alegre, ES, abril, 2019.*

RODRIGUES, F. Requeijão, fondue, especialidade, queijo processado. Juiz de Fora: Templo Gráfica e Editora, 2006. 172 p.

RODRIGUEZ, V. A.; CRAVERO, B. F.; ALONSO, A. Proceso de elaboración de yogur deslactosado de leche de cabra. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, suppl.0, p. 109-115, 2008.*

SCHERR, C.; RIBEIRO, J. P. Composição química de alimentos: implicações na prevenção da aterosclerose. *Revista da Associação Médica Brasileira, v. 57, n. 2, p. 153-157, 2011.*

SILVA, A. L. da.; ANDRADE, J. V. X. de .; PUCCI, S. H. M. . Fatores de risco da obesidade na adolescência: pré e “pós” pandemia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 6, p. 1250–1262, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i6.6054.*

SILVA, M. V. V.; COIMBRA, V. C. S.; NETO, S. V. C.; VASCONCELOS, A. F. F.; FERREIRA, A. M. P.; SILVA, I. P. Determinação do teor de lactose em leite fluido pelo método Lane-Eynon. *In: Congresso Brasileiro de Química, 54, 2014. [Anais...], Natal, RN, 2014. ISBN 978-85-85905-10-1.*

SILVA, R. C. S. N. da; MINIM, V. P. R.; VIDIGAL, M. C. R. T.; TEIXEIRA, J. A.; MORAES, L. E. S.; LIMA, L. P.; MINIM, L. A. Teor de gordura e de água: fatores determinantes na textura e na aceitabilidade de requeijão light. *Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 118-126, 2012.*

VAN DENDER, A. G. F. Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: Tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2006. 391 p.

VASCONCELOS, K. C.; PEREIRA, M. K.; SANTOS, R. P. B.; MOURTHÉ, P. M. C.; DELVIVO, F. M.; MONTEZE, N. M.; LIMA, A. R. Análise residual de lactose em leites rotulados como “Zero Lactose” comercializados em Belo Horizonte-MG e implicações. *Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 3, p. 16317–16326, 2020.*

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. *Revista de Política Agrícola, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.*

WHO. World Health Organization. (1998). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2000. 252 p.

WORTMANN, A. C.; SIMON, S.; SILVEIRA, T. R. da. Análise molecular da hipolactasia primária do tipo adulto: uma nova visão do diagnóstico de um problema antigo e frequente. *Revista AMRIGS (Impresso), v. 57, n. 4, p. 335-343, 2013.*