

# Determinação de açúcares redutores em lactose presentes em amostras de leite comercializadas no município de Itaperuna - RJ

Janine Curvelo dos Santos<sup>1</sup>; Noelle de Oliveira Santos Rodrigues<sup>2</sup>; Samuel Ferreira França Filho<sup>3</sup>; Vilgner Dias Alves<sup>4</sup>; Jessica Rohem Gualberto Creton<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso Tec. Integrado em Química IFF – Campus Itaperuna,

<sup>2</sup> Discente do Curso Tec. Integrado em Química IFF – Campus Itaperuna,

<sup>3</sup> Discente do Curso Tec. Integrado em Química IFF – Campus Itaperuna,

<sup>4</sup> Discente do Curso Tec. Integrado em Química IFF – Campus Itaperuna,

<sup>5</sup> Docente do IFF - Campus Itaperuna – RJ.

\*janine.curvelo@gmail.com

## Resumo

Considera-se o leite um alimento fundamental para a nutrição humana, o que uma interessante fonte de pesquisa. Ao se determinar qualitativa e quantitativamente os açúcares redutores do leite, disponibiliza-se uma maior compreensão para doenças como a intolerância à lactose que ocorrem pela má produção da enzima que desintegra os açúcares do leite, a lactase. Este trabalho propõe uma maneira de analisar as propriedades do leite, em busca de entender basicamente sua composição e funcionalidades em nosso organismo. Para esta pesquisa, utilizou-se leites comercializados no município de Itaperuna - RJ, dentre esses foram selecionados quatro tipos: o integral pasteurizado em caixa, integral pasteurizado em saco, o *in natura* e o pasteurizado zero lactose em caixa. As análises ocorreram nos laboratórios de Química do IFF Campus Itaperuna e utilizaram o método de lane-eynon proposto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os resultados obtidos foram eficazes para todos os leites analisados, observando uma coerente diferença de açúcares redutores em lactose, inclusive no leite classificado como “zero lactose”, que em sua embalagem consta presença de tais açúcares, porém na forma desintegrada (galactose e glicose).

**Palavras-Chave:** Leite. Carboidratos. Lane-eynon.

## Introdução

O leite é um alimento rico nutricionalmente que apresenta quantidades relevantes de proteínas, açúcares, gorduras, vitaminas e minerais, tornando-se indispensável para o crescimento e desenvolvimento dos seres humanos. Nos dias atuais, muitas doenças são provenientes de uma má alimentação, sendo o leite essencial para saúde, principalmente dos ossos e dentes, por ser uma das maiores fontes de cálcio (MUNIZ; MADRUGA e ARAÚJO, 2013).

A lactose, o principal açúcar presente no leite dos mamíferos, é um dissacarídeo formado a partir de uma reação de desidratação entre os isômeros glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) e galactose ( $C_6H_{12}O_6$ ) (MORAES-FILHO, 2008).

Um problema que afeta a saúde de diversas pessoas, é a intolerância a lactose, que ocorre pela diminuição da enzima responsável pela hidrólise deste dissacarídeo em glicose e galactose, a lactase (BARBOSA; ANDREAZZI, 2011). A

quantidade de lactose ingerida que causará sintomas, geralmente, varia de pessoa para pessoa. Alguns indivíduos manifestam ao ingerir o leite puro, outros, derivados de leite, nos casos em que os sintomas são mais leves. Os sintomas da intolerância a lactose, podem ser, por exemplo, diarreia, náusea, vômito, dores abdominais e inchaço.

É de suma importância compreender a composição glicídica de um dos alimentos mais utilizados pelo ser humano, pois, de acordo com uma pesquisa realizada em 2008 pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cerca de  $\frac{1}{3}$  da população acima de 16 anos possui intolerância a produtos que contém lactose e apresentam sintomas quando fazem sua ingestão, mesmo utilizando produtos com a colocação “Zero lactose”.

### **Metodologia ou Materiais e Métodos**

Realizou-se a análise de quatro tipos de leites comercializados no município de Itaperuna - RJ, sendo eles o integral pasteurizado em caixa, integral pasteurizado em saco, o *in natura* e o pasteurizado zero lactose em caixa.

Para a realização da análise, foi necessário o preparo de algumas soluções que posteriormente foram usadas na titulação com as amostras de leite. Entre essas soluções, estavam azul de metileno 1%, ferrocianeto de potássio tri hidratado 15%, hidróxido de sódio 40% e acetato de zinco 30%. Todas as porcentagens em *m/v*. Também foi preparada uma solução de glicose, usada para padronização das soluções de Fehling A e B que foram produzidas de acordo com o método lane-eynon proposto pelo MAPA.

Para a determinação de açúcares redutores em lactose seguiu-se os seguintes procedimentos. Primeiramente, preparou-se a solução titulante, adicionando à um balão volumétrico de 250 mL, teoricamente, 10 g de leite (pequenas variações foram anotadas), 5 mL da solução de ferrocianeto de potássio, 5 mL de acetato de zinco, completando o volume com água, deixando-a em repouso por 15 minutos. Após esse período, houve formação de um precipitado que foi filtrado. Parte da solução obtida após a filtração foi transferida para uma bureta de 50 mL.

No preparo do titulado, utilizou-se um erlenmeyer de 250 mL, adicionou-se 5 mL da solução de Fehling A, 5 mL de Fehling B, 40 mL de água destilada e 1 gota do indicador azul de metileno.

Com titulante e titulado prontos, submeteu-se o titulado ao banho-maria na temperatura de 90°C durante 5 minutos e deu-se início a titulação, realizando movimentos leves de agitação durante o gotejamento até atingir o ponto de viragem, que era indicado pela mudança de cor de um tom azulado para a cor vermelho-tijolo.

### **Resultados e Discussão**

Foram encontrados diferentes valores de açúcares redutores em lactose presentes nas amostras de leite analisadas.

O título da solução de Fehling utilizado foi de 0,050%, pois os valores obtidos nas titulações de Fehling foram 10,3 mL, 9,5 mL, 9,8 mL e massa de glicose utilizada foi de 0,5118 g. Dessa forma, foi possível realizar os cálculos para a determinação do título de Fehling, por meio da fórmula  $T = v \times m \div 100$ , onde:

$v$  → volume, em mL, da solução de glicose gasto na titulação;  
 $m$  → massa, em gramas, de glicose.

Para determinar a porcentagem dos açúcares redutores, foi preciso titular uma solução contendo a amostra de leite sobre a solução de Fehling, o que resultou nos valores expostos na tabela 01.

**Tabela 01. Volumes gastos nas titulações de cada amostra de leite analisada**

Amostra	Massa	Volume 1ª titulação	Volume 2ª titulação	Volume 3ª titulação
Leite P. I. Saco	10,4326 g	25,0 mL	25,4 mL	25,9 mL
Leite P. I. Caixa	10,2600 g	22,8 mL	21,7 mL	23,2 mL
Leite 0% Lactose	10,1457 g	16,0 mL	16,0 mL	16,5 mL
Leite <i>in natura</i>	10,1244 g	20,6 mL	20,2 mL	21,5 mL

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Dessa forma, com o auxílio da fórmula do método lane-eynon disponibilizada pelo MAPA, foi possível verificar a presença dos açúcares redutores presentes em Lactose nas quatro amostras analisadas e os valores alcançados constam na tabela 02. Além disso, para conseguir um resultado satisfatório e preciso, calculou-se a média dos valores encontrados.

$$\text{Açúcares redutores em lactose} = (100 \times 250 \times (T \div 2) \times 1,39) \div (v \times m)$$

$T$  → título da solução de Fehling;  
1,39 → fator de conversão da glicose para a lactose;  
 $v$  → volume, em mL, de amostra gasto na titulação;  
 $m$  → massa, em g, da amostra.

**Tabela 02. Valores obtidos no cálculo de Fehling e nas determinações dos açúcares redutores em lactose**

Amostra	Determinação 1ª titulação	Determinação 2ª titulação	Determinação 3ª titulação	Determinação média
Título de Fehling	0,053%	0,049%	0,050%	0,050%
Leite P. I. Saco	3,4 g/100 g	3,3 g/100 g	3,2 g/100 g	3,3 g/100g
Leite P. I. Caixa	3,8 g/100 g	3,9 g/100 g	3,7 g/100 g	3,8 g/100 g
Leite 0% Lactose	5,4 g/100 g	5,4 g/100 g	5,2 g/100 g	5,4 g/100 g
Leite <i>in natura</i>	4,2 g/100 g	4,3 g/100 g	4,0 g/100 g	4,2 g/100 g

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A diferença observada nas quantias de açúcares redutores é justificada por diversos fatores, como por exemplo, a diferente concentração de carboidratos em cada tipo de leite (exceto o *in natura*, por não apresentar tabela nutricional que indique tal concentração), fatores operacionais durante a análise, como leves variações de temperatura, velocidade de agitação, tempo de submissão ao banho-maria e pequenas diferenças entre a quantidade de massa de cada leite analisado.

Com a tabela 02, nota-se que o leite zero lactose apresenta resultados para a presença de açúcares redutores, mas isso não significa que ele contenha lactose, isso apenas confirma as especificações de sua tabela nutricional, que indica a presença de glicose e galactose (que também são açúcares redutores) que são provenientes da quebra da lactose antes presente naquele leite.

Quando comparado aos demais leites, o leite zero lactose se apresenta em nível proporcional de fornecimento energético advindo de glicídeos, uma vez que este não passa por um processo de eliminação de açúcares e sim por um processo de quebra molecular.

## Conclusão

Compreender, através do método lane-eynon, a análise dos açúcares redutores dos leites comercializados na cidade de Itaperuna - RJ, torna-se fundamental no ramo biológico e químico. O presente trabalho de pesquisa foi de suma importância para ampliar os conhecimentos do grupo sobre o tema, a sapiência da importância desse alimento, propriedades e funcionalidades no organismo humano, além de maiores experiências no manuseio de instrumentos no laboratório.

Portanto, conclui-se que o método disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) se torna eficiente, apesar de determinadas dificuldades encontradas como a complexa observação qualitativa das amostras tituladas. A determinação dos açúcares redutores foi eficaz para todas as amostras, inclusive no leite rotulado como “zero lactose”, que em sua tabela nutricional aponta presença de tais açúcares, porém na forma desintegrada (galactose e glicose). Já a diferença no teor de açúcares redutores em lactose encontrada nos outros leites se dá por condições como a variação de temperatura, fatores operacionais durante as análises, a diferente concentração de carboidratos em cada leite (exceto o *in natura* por não fornecer suas concentrações), dentre outros.

## Referências

- BARBOSA C.R.; ANDREAZZI M.A. **Intolerância à Lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio**. Revista Saúde e Pesquisa. 2011; 4 (1): 81-6.
- MAPA; SDA; CGAL. **Determinação de açúcares redutores em lactose, açúcares não redutores em sacarose e amido em produtos lácteos por oxidimetria**. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-poa-iqa/met-poa-slav-33-02-determinacao-de-acucares-redutores-e-nao-redutores.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.
- MORAES-FILHO, J. **Tratado das enfermidades gastrintestinais e pancreáticas**. São Paulo: Roca, 2008.
- MUNIZ L.C.; MADRUGA S.W.; ARAÚJO C.L. **Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional**. Ciênc. Saúde Coletiva. 2013;18:12.