



Prof. Ricardo Honda

<http://www.professorhonda.com.br>

# Experimento

## Determinação da qualidade do leite

**Objetivo:** Determinar a qualidade do leite de acordo com a acidez utilizando como unidade de medida graus Dornic.

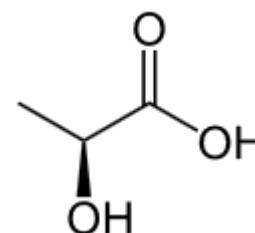
### I. Introdução teórica:

Constituinte	Teor Porcentual
água	87,3
lactose	4,6
gordura	3,9
proteínas	3,25
substâncias minerais	0,65
ácidos orgânicos	0,18
outros	0,14

O leite de vaca é um alimento de alto valor nutritivo, cuja composição aproximada é mostrada na tabela ao lado. O leite fresco apresenta acidez devido à presença de caseína, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos. Esta *acidez natural* varia entre 0,13% e 0,17%, expressa como massa de ácido láctico (13 °D a 17 °D). A acidez do leite pode aumentar através da hidrólise da lactose por enzimas microbianas (fermentação), que leva à formação de ácido láctico. Se esta *acidez desenvolvida* for muita elevada, o leite é impróprio para consumo, pois ela indica alta atividade microbiana. Neste

experimento, o que se determina é a acidez total do leite.

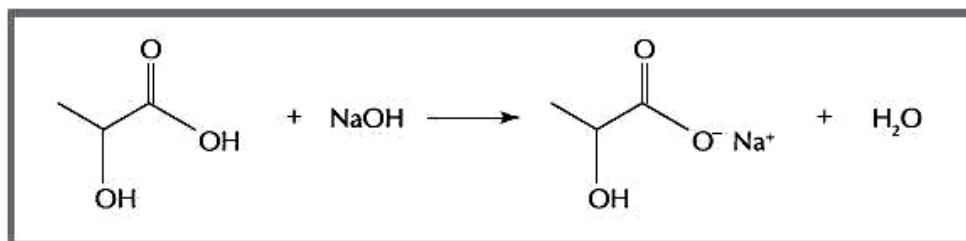
Nos laticínios, a acidez do leite é expressa em graus Dornic, fazendo a aproximação de que toda ela se deve a ácido láctico ( $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ ,  $M = 90 \text{ g/mol}$ ), cuja fórmula estrutural é mostrada ao lado. Para 10,0 mL de leite, utiliza-se uma solução de hidróxido de sódio de concentração 1/9 mol/L (0,111 mol/L), tal que cada 0,1 mL desta solução neutraliza o equivalente a 0,0010 g (1,0 mg) de ácido láctico. Neste caso, 0,1 mL de soda Dornic gasto na titulação corresponde ao que se denomina de um grau Dornic (1 °D); assim, a acidez do leite, em graus Dornic gasto, pode ser calculada através de:



$$0,1 \text{ mL de soda Dornic} \text{ ----- } 1^\circ\text{D}$$

$$x \text{ ml de soda Dornic gasta} \text{ ----- } y^\circ\text{D}$$

A equação química da reação de neutralização do ácido láctico com a soda Dornic é mostrada abaixo:



### OBSERVAÇÃO

A acidez do leite decorre da presença de ácidos orgânicos fracos. Portanto, a simples medida do seu pH não permite o cálculo da quantidade de ácido presente.

## II. Materiais:

- 1 béquer de 100 mL
- 3 erlenmeyers de 125 mL
- 1 bureta de 50 mL
- 1 suporte universal
- 1 pinça para bureta com mufa
- 1 proveta de 10 mL

## III. Reagentes:

- amostras de leite de 5 marcas diferentes
- solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,111 mol/L chamada soda Dornic
- solução alcoólica de fenolftaleína

## IV. Procedimento experimental:

1. Coloque, com o auxílio da proveta, 10,0 mL de leite no erlenmeyer e adicione cerca de 20 mL de água e 3 gotas da solução alcoólica de fenolftaleína.
2. Encha a bureta com a solução de soda Dornic e proceda a titulação do leite até que ele adquira uma coloração rósea persistente por cerca de 1 minuto (**ATENÇÃO:** abra a torneira da bureta de modo que a soda Dornic caia gota-a-gota e vá agitando o conteúdo do erlenmeyer).
3. Anote o volume de soda Dornic gasto. Repita este procedimento para as outras quatro amostras de leite.
4. Sabendo que cada 0,1 mL de soda Dornic gasta, corresponde a uma acidez de um grau Dornic (1°D), calcule a acidez das amostras de leite em graus Dornic e conclua se as amostras são ou não próprias para consumo (acidez aceitável para consumo: entre 16°D e 20°D).

## V. Resultados:

Anote na tabela abaixo os resultados obtidos:

Leite	Volume de NaOH 0,111 mol/L gasto (em mL) – soda Dornic	Acidez do leite (em °D)	Própria ou imprópria para consumo?

## VI. Questões:

01. a) Caso a amostra esteja com um grau de acidez alto (acima de 20°D), o que isso pode significar?  
b) Se num lote de leite, a acidez total for superior a 20°D, a correção desta acidez com hidróxido de sódio seria suficiente para tornar este leite próprio para consumo?
02. Calcule a massa de ácido láctico presente em 1 litro de cada amostra de leite.
03. Recentemente houve um escândalo em Minas Gerais sobre a adulteração do leite. Neste escândalo, algumas empresas como a Parmalat adicionaram hidróxido de sódio (soda cáustica – NaOH) e água oxigenada (peróxido de hidrogênio – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) no leite. Com base nos conhecimentos adquiridos, tente explicar o porquê essas substâncias eram utilizadas para adulterar o leite. Após esse escândalo, você continua consumindo leite normalmente? O que você achou do papel da mídia neste caso? Comente.

**BOM EXPERIMENTO!!!**