



# LADIF

## ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA

**UFRJ**  
**IF**

Disciplina

**Ótica e fluidos**

Tema : **Interferência, Tensão superficial**

Código :

**3A-11**

Nome :

**Bolha de sabão gigante**

Onde encontrar : **Salão principal**

**Potencialidade : visualizar o fenômeno de interferência por filmes finos e da tensão superficial do líquido**

**Palavras Chaves : Interferência de filmes finos, tensão superficial, bolhas, viscosidade**

**Ref. Bibliográficas : B.D. Cullity and S.R. Stock, Elements of X-Ray Diffraction, 2nd Ed. (Prentice Hall: New Jersey, 2001).**

## Roteiro da experiência

### Material Utilizado:

- Base de apoio com haste móvel para dar estrutura à bolha
- Mistura feita com 1 litro de água, 250ml de detergente e 100ml de glicerina;

### Montagem:

Para montá-lo basta fazer a mistura e despejá-la no recipiente do apoio próprio para o experimento e então, tendo a haste submersa na mistura, levanta-la suavemente até atingir o topo da estrutura.

### Explicação:

Sobre a tensão superficial e a formação de bolhas:

A molécula de água é formada por um átomo de oxigênio e 2 de hidrogênio. Onde o oxigênio está carregado negativamente e o hidrogênio positivamente. Ao juntarem-se moléculas de água, há uma interação intermolecular do tipo ponte/ligação de hidrogênio, devido à grande diferença de eletronegatividade entre eles há uma forte interação entre as moléculas.

Como consequência das pontes de hidrogênio, surge no líquido uma tensão superficial. Tal fenômeno se dá devido à alta força de interação intermolecular. Em um líquido, as moléculas que o compõem irão ter outras moléculas ao seu redor com as quais formarão as pontes, exceto as que estão na superfície, essas por não terem vizinhos diretamente acima para interagir tentam sempre minimizar a área de superfície para que atinjam um estado de menor energia. É por isso, por exemplo, que é possível encher um copo um

pouco além da borda, pois em um certo limite o líquido irá preferir formar uma superfície curva ao derramar.

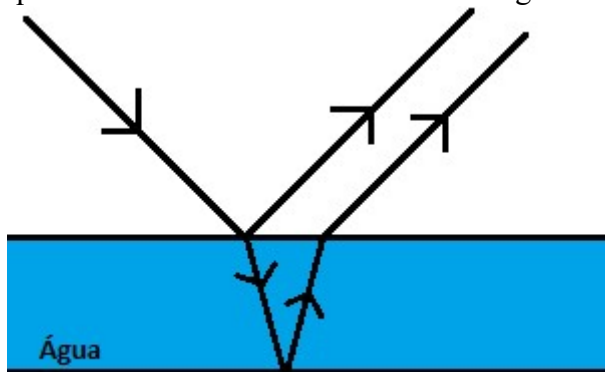
É possível intensificar esse fenômeno adicionando sabão ao líquido. O sabão é uma molécula com uma ponta polar positivamente carregada e um flagelo apolar. Na sua presença, o oxigênio das moléculas de água irão se ligar com a parte polar do sabão, o que permite a formação de bolhas.

As bolhas são uma camada de moléculas de água aprisionadas entre duas camadas de moléculas de sabão.

Além da tensão superficial é possível enxergar na bolha padrões de diferentes cores. Tal fenômeno pode ser explicado através da interferência de filmes finos.

#### Sobre a interferência em filmes finos:

Como explicado anteriormente, em uma bolha há a formação de duas camadas com as quais um raio de luz incidente irá interagir da seguinte forma:



Quando a diferença de caminho óptico é um múltiplo inteiro do comprimento de onda há interferência construtiva, fazendo com que seja visível uma cor. Portanto, para um dado comprimento de onda, a interferência depende do ângulo de incidência e da espessura do filme. O espalhamento é descrito pela lei de Bragg (que curiosamente foi responsável por dar para Bragg o título de pessoa mais jovem a ser laureado com o prêmio Nobel de física, com apenas 25 anos).

A equação que descreve o padrão de interferência é da seguinte forma:

$$n\lambda = 2d\sin\theta$$

Onde  $n$  é um número natural,  $\lambda$  é o comprimento de onda,  $d$  é a distância entre os filmes e  $\theta$  é o ângulo que o raio incidente forma com o primeiro plano.

Dessa forma é possível compreender o padrão de interferência, fenômeno responsável pela formação de manchas coloridas ao se olhar para a superfície da bolha.