

**DETERMINAÇÃO DA DUREZA DA ÁGUA POR GRAVIMETRIA E POR TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE POR RETORNO**

Autores : Ambrósio P. Colo, Jopra Fernandes, Joãozino da C. Lemos, Líbia Amaral, Rosito Quintão.

### 1. Introdução

A dureza da água é a propriedade relacionada com a concentração de iões metálicos, dissolvidos na água. As águas podem ser classificadas de acordo com a sua dureza numa escala de muito macia e muito dura (ver a tabela 1).

Métodos quantitativos normalmente utilizados para determinar a concentração dos iões metálicos na amostra incluem gravimetria por precipitação e titulação por retorno. No primeiro o analito de uma amostra é separado da solução por uma reação em que se forma um sólido pouco solúvel, de composição bem conhecida, cuja massa pode ser medida. No segundo o sobrenadante é submetido à titulação por retorno de ácido-base.

No presente trabalho foi determinada a dureza da água usada para lavar as mãos na FCE, por métodos acima referidos.

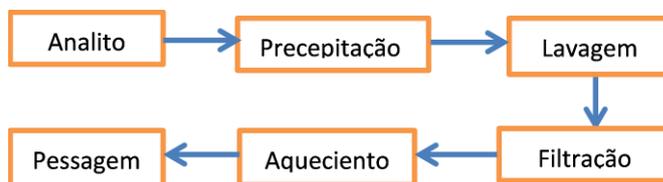
Classificação	$c_{(Ca^{2+} + Mg^{2+})} / \text{mol L}^{-1}$	$\text{mg}(\text{CaCO}_3) / \text{L}$
Macia	$0 - 1,7 \times 10^{-4}$	0 - 17
Ligeiramente dura	$1,7 \times 10^{-4} - 6,0 \times 10^{-4}$	17 - 60
Moderadamente dura	$6,0 \times 10^{-4} - 12,0 \times 10^{-4}$	60 - 120
Dura	$12,0 \times 10^{-4} - 18,0 \times 10^{-4}$	120 - 180
Muito dura	$\geq 18,0 \times 10^{-4}$	$\geq 180$

Tabela 1. Classificação das águas conforme a dureza

### 2. Desenvolvimento

Os materiais, equipamento e reagentes utilizados para este trabalho foram; gobelé, proveta, pipeta, bureta, suporte universal, barra magnética, placa de aquecimento, balança analítica, carbonato de sódio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 grama, HCl 0,1 M, papel indicador universal, indicador alaranjado de metilo e fenolftaleína.

A operação dos métodos acima referidos pode ser vista no esquema 1 (gravimetria por precipitação) e na figura 1 (titulação por retorno)



Esquema 1. Linha da gravimetria por precipitação

Na titulação foi feita análise em triplicata assim o volume gasto médio de HCl foi 7,30 mL para 1º ponto de equivalência e 50,10 mL para 2º ponto de equivalência. Tendo em conta que em 150,00 mL da amostra existem estequiometricamente 0,427 g de  $\text{CaCO}_3$ , a concentração de  $\text{CaCO}_3$  é então 2846,7 ppm.

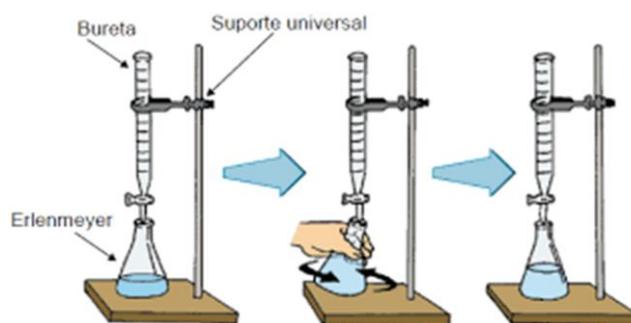


Figura 1. Processo de Titulação por retorno

### 3. Conclusão

Foi possível determinar a dureza da água da FCE por métodos acima referidos. As concentrações de iões metálicos representados por  $\text{CaCO}_3$  foram 2846,7 ppm. A água analisada classificada como muito dura.

### 4. Referências

Protocolo trabalhos práticos laboratoriais de química analítica-FCE