

ATIVIDADE EXPERIMENTAL: "TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE"



INTRODUÇÃO

RESUMO

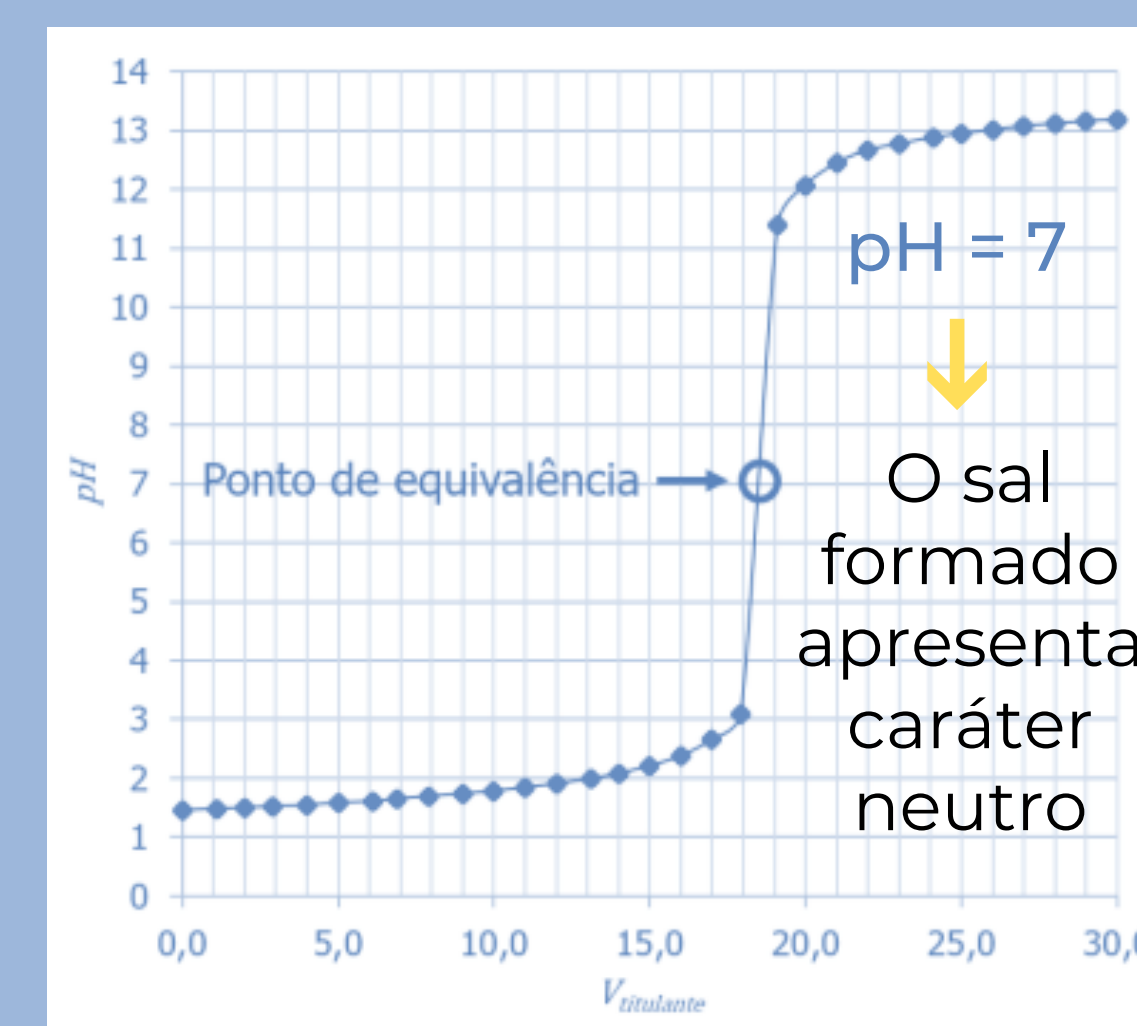
A concretização da atividade experimental "Titulação ácido-base" teve por objetivo a caracterização quantitativa e rigorosa de uma solução de concentração desconhecida. Para tal, recorremos a uma técnica laboratorial denominada titulação. Esta consiste na adição de titulante, ácido ou base de concentração conhecida, ao titulado base ou ácido, respetivamente, de concentração desconhecida, até ao ponto de equivalência. Neste, a razão entre a quantidade de matéria de ácido e de base coincide com a razão estequiométrica da reação de neutralização, e por isso é possível determinar a concentração do titulado. Para esta atividade, definimos a solução de hidróxido de sódio (**NaOH**) como titulante, a solução de ácido clorídrico (**HCl**) como titulado e para indicador de pH o azul de bromotimol (**C₂₇H₂₈Br₂O₅S**).

Exemplo genérico de uma reação de neutralização:



Aplicação das reações de neutralização: Titulação ácido-base

Consiste na adição do titulante ao titulado até ao ponto de equivalência, que é atingido quando as proporções de ácido e de base se encontram nas proporções estequiométricas. Tendo em conta que o ponto de equivalência é difícil de determinar em termos operacionais, encontra-se o ponto final que é assinalado pela mudança brusca de pH da solução e consequentemente pela variação de uma propriedade física da solução, alteração da cor do indicador de pH utilizado. Os resultados de uma titulação ácido-base são registados numa curva de titulação:

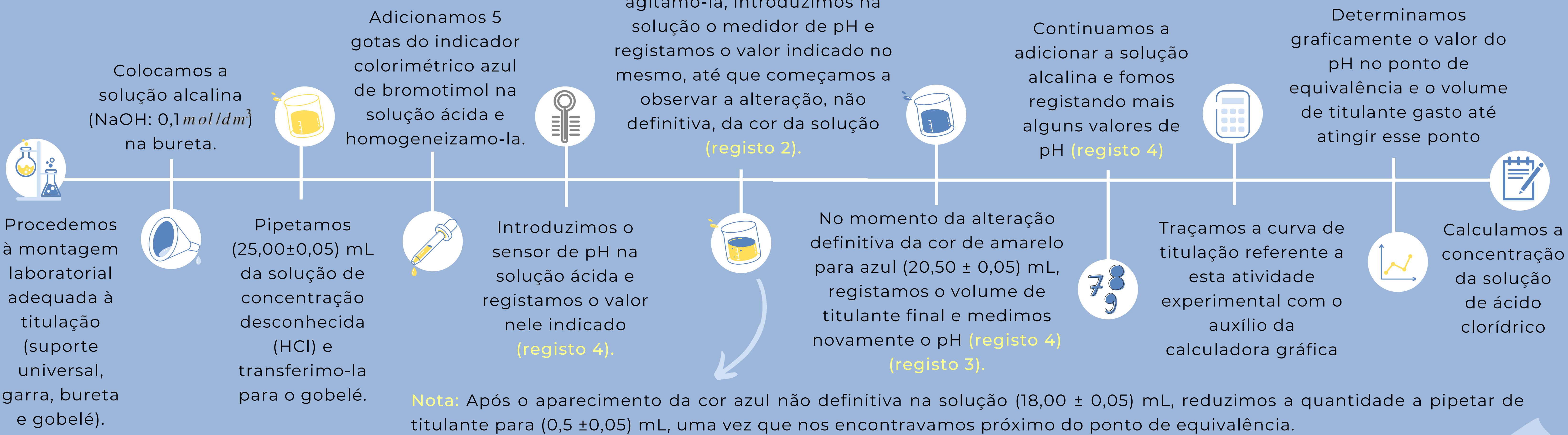


Curva de titulação teórica ácido forte-base forte

- Gráfico que representa a variação do pH do titulado em função do volume de titulante adicionado
- No ponto médio da sua zona abrupta, está identificado o valor do pH no ponto de equivalência, que depende do caráter do sal formado.

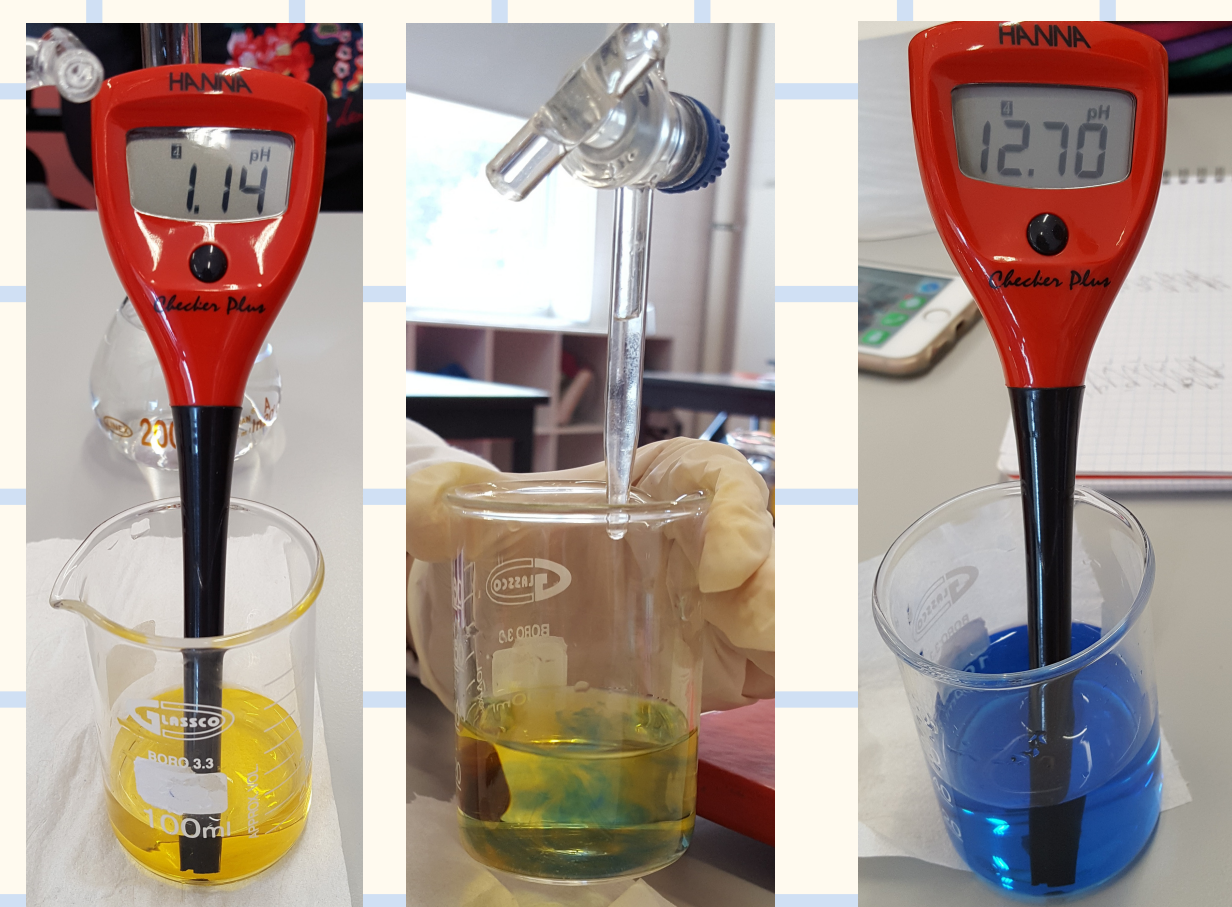
METODOLOGIA

- Solução de concentração desconhecida de ácido clorídrico
- Solução de concentração rigorosa de hidróxido de sódio ($0,1 \text{ mol/dm}^3$).
- Indicador de pH: azul de bromotimol



RESULTADOS

Volume de titulante (ml)	pH
0 mL	(1,14 ± 0,05)
(3,00 ± 0,05) mL	(1,18 ± 0,05)
(6,00 ± 0,05) mL	(1,31 ± 0,05)
(9,00 ± 0,05) mL	(1,45 ± 0,05)
(12,00 ± 0,05) mL	(1,63 ± 0,05)
(15,00 ± 0,05) mL	(1,84 ± 0,05)
(18,00 ± 0,05) mL	(2,24 ± 0,05)
(20,00 ± 0,05) mL	(2,97 ± 0,05)
(20,50 ± 0,05) mL	(7,08 ± 0,05)
(21,00 ± 0,05) mL	(7,70 ± 0,05)
(22,50 ± 0,05) mL	(12,00 ± 0,05)
(25,00 ± 0,05) mL	(12,70 ± 0,05)

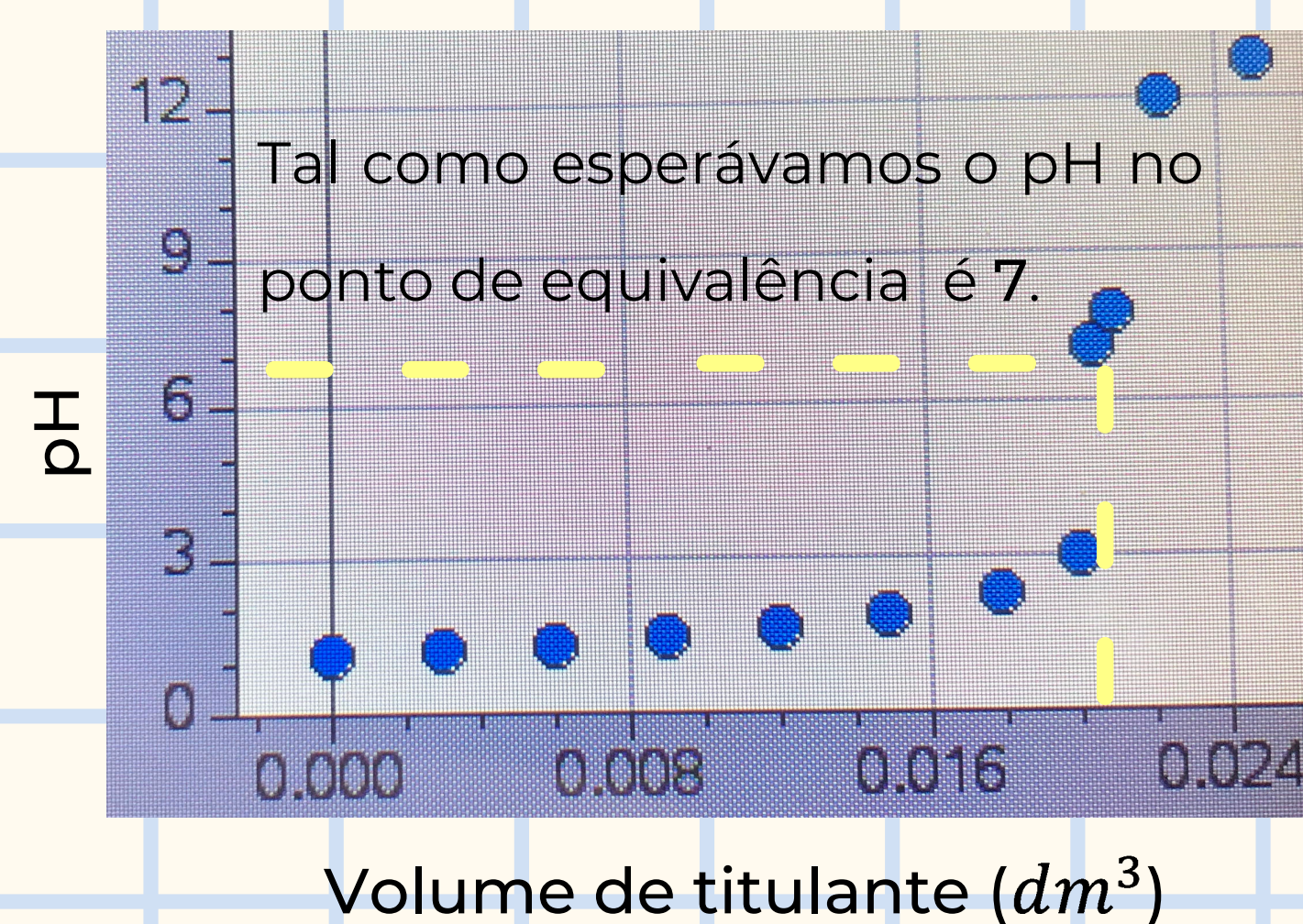


Registo 1 Registo 2 Registo 3

Registo 4

DISCUSSÃO

Equação química que será levada a cabo nesta atividade laboratorial: $\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$



Volume de titulante (dm^3)

Quantidade de NaOH consumida:

$$C_{\text{titulante}} = \frac{n_{\text{titulante consumida}}}{v_{\text{titulante consumido}}}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,1 \times 0,0205 \Leftrightarrow n(\text{NaOH}) = 0,00205 \text{ mol}$$

Quantidade de HCl que reagiu de acordo com a estequiometria da reação:

$$n(\text{HCl}) = 1 \times 0,00205 = 0,00205 \text{ mol}$$

Concentração da solução aquosa de HCl:

$$C_{\text{titulado}} = \frac{n_{\text{titulado que reagiu}}}{v_{\text{titulado que reagiu}}}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{0,00205}{0,025} \Leftrightarrow [\text{HCl}] = 0,082 \text{ mol/dm}^3$$

CONCLUSÃO

Baseados na consumação desta experiência verificamos que é possível caracterizar quantitativamente e de forma rigorosa uma solução ácida ou básica de concentração desconhecida partindo de outra solução básica ou ácida, respetivamente, de concentração rigorosamente conhecida, através de uma titulação ácido-base. Concluimos ainda que o ponto de equivalência de uma reação de neutralização é determinável através da construção gráfica de uma curva de titulação, já que este se encontra no ponto médio da zona abrupta da mesma.

BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, Álvaro – AL 2.2 - Titulação ácido-base [Em Linha] Consulta disponível em : <https://www.youtube.com/watch?v=FiZ072aD3QI> [9 de junho de 2017]
- SILSVA, Cristina; CUNHA, Carlos; VIEIRA, Miguel – Eu e a Química 11 (Caderno de Laboratório) . 1ª edição. Porto Editora. 2018. ISBN 365 4099-023 Porto, Portugal.
- SILSVA, Cristina; CUNHA, Carlos; VIEIRA, Miguel – Eu e a Química 11 (Manual). 1ª edição. Porto Editora. 2018. ISBN 365 4099-023 Porto, Portugal.
- Caderno diário 11º Ano