

## **BLOCO 1 – ATIVIDADE 3**

### **pH E TAMPÕES**

Esta atividade é composta de duas partes: uma PRÁTICA usando um extrato de repolho roxo, e um PROBLEMA sobre os possíveis efeitos da ingestão de suco de limão.

Autoria:

Jaime Paba Martinez (Departamento de Bioquímica, UFPR)

#### **I. ATIVIDADE PRÁTICA**

Todos os compartimentos, intra e extracelulares nos seres vivos apresentam um índice de acidez/alcalinidade (pH) constante. No roteiro a seguir, tentaremos elucidar as propriedades dos componentes em solução responsáveis pela manutenção de tal propriedade.

Para cada uma das situações experimentais a seguir você deverá realizar uma observação e levantar uma explicação plausível para esta. Realize cada uma destas etapas *sem a ajuda de material de consulta*. Use a sua intuição e conhecimentos prévios unicamente.

#### **ETAPA 1. Observações e levantamento de hipóteses**

##### **Experimento 1**

###### *Procedimento*

Tendo como reagentes um extrato solúvel de repolho roxo (ver materiais e métodos) e soluções de diferentes valores de pH (3, 4, 5.....até 12) seguimos o procedimento a seguir:

- Preparamos uma bateria de 10 tubos e os identificamos com os valores de pH (de 3 a 12)
- Colocamos em cada tubo 1 mL de cada solução de pH padrão
- Adicionamos a cada tubo 5 gotas do suco de repolho roxo
- Adicionamos a cada tubo 2 mL de água destilada

###### **Resultado**



- Qual foi o resultado do experimento?
- Como poderíamos explicar o observado?

##### **Experimento 2**

Neste experimento vamos verificar o comportamento de diferentes substâncias quando em contato com o suco de repolho roxo.

### Procedimento

1. Identificamos 6 tubos de ensaio (A a F)
2. Colocamos 2mL de cada substância a ser testada em um tubo de ensaio diferente, da seguinte maneira:  
tubo A– suco de limão  
tubo B– vinagre  
tubo C– água  
tubo D– álcool  
tubo E– bicarbonato de sódio dissolvido em água  
tubo F– água sanitária
3. adicionamos 10 gotas de suco de repolho a cada tubo e mesclamos.

### Resultado



- Qual foi o resultado do experimento?
- Como poderíamos explicar o observado?

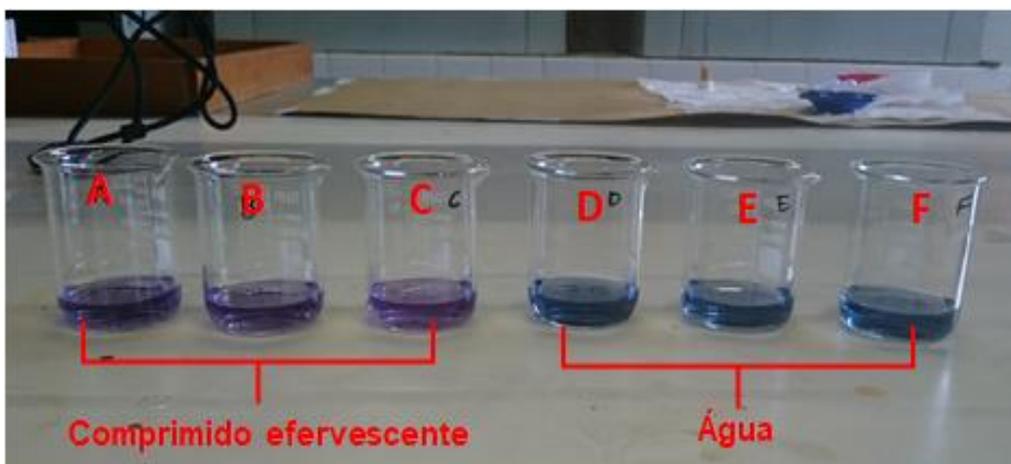
### Experimento 3

Neste experimento vamos verificar o efeito de uma amostra de comprimido efervescente quando em contato com a nossa solução de repolho roxo.

### Procedimento

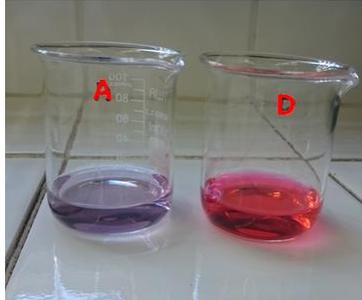
- a) Em um béquer colocamos 50 mL de água e adicionamos um comprimido efervescente
- b) Dividimos o volume resultante em três copos de béquer (A, B, C).
- c) Em outros três copos de béquer (D, E, F) adicionamos 15 mL de água
- d) Agora adicionamos 3 mL de suco de repolho roxo a todos os copos de béquer e homogeneizamos.

### Resultado



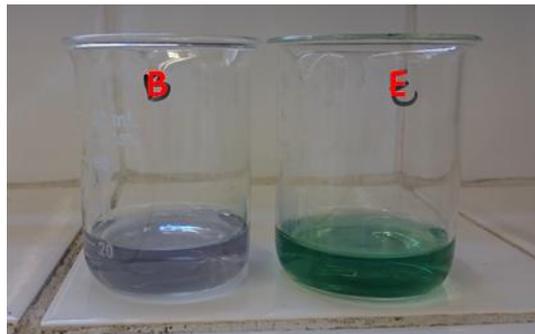
- Qual foi o resultado do experimento?
  - Como poderíamos explicar o observado?
- e) Aos béquers **A** e **D** adicionamos agora 5 gotas de HCl 0.1 M, agitamos e verificamos

### Resultado



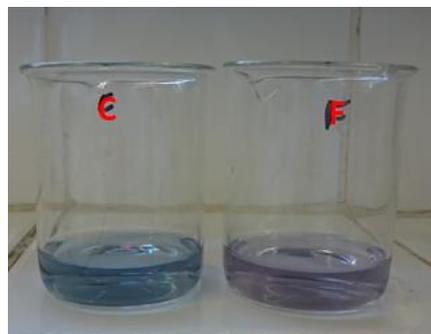
- Qual foi o resultado do experimento?
  - Como poderíamos explicar o observado?
- f) Aos bequers **B** e **E** adicionamos 5 gotas de NaOH 0.1M, agitamos e verificamos a mudança de cor.

### Resultado



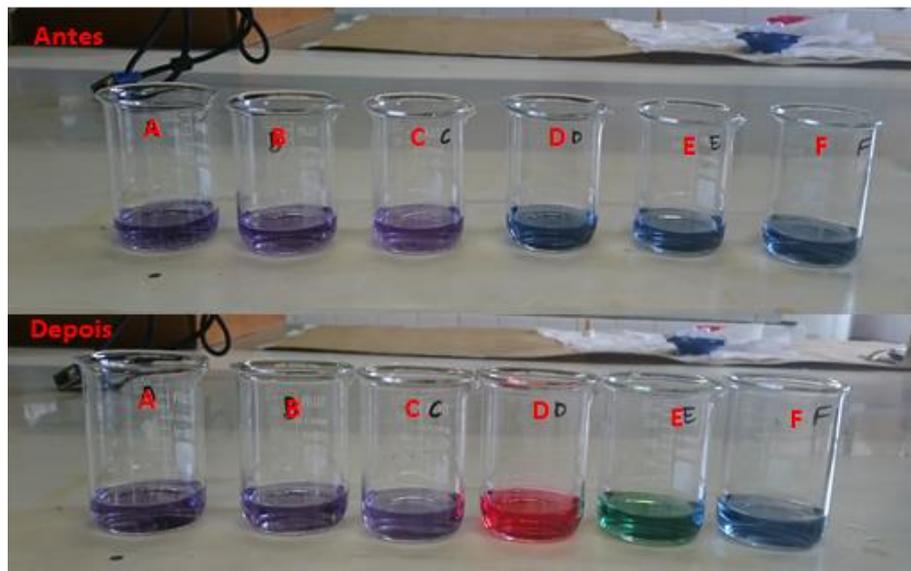
- Qual foi o resultado do experimento?
  - Como poderíamos explicar o observado?
- g) Nos béquers **C** e **F** assoprarmos usando uma pipeta de 2 mL durante 1 minuto em cada um deles.

### Resultado



- Qual foi o resultado do experimento?
- Como poderíamos explicar o observado?

**Resultado de todas as fases do experimento:**



## Etapa 2. Verificação

Agora, fazendo uso de material de consulta vamos resolver as questões a seguir e ao mesmo tempo verificar se as nossas explicações para cada experimento estão de acordo com a literatura descrita sobre o assunto.

### Questões a resolver

1. Como definimos o termo pH?
2. O que é um ácido? o que é uma base?
3. Que propriedades deve ter uma solução para se comportar como um indicador de pH?
4. O que é uma solução tampão?
5. Que componentes deve ter uma solução para ela se comportar como um tampão?
6. Qual é o mecanismo pelo qual a presença desses dois componentes em uma solução tampão a torna resistente à mudança de pH quando adicionado ácido ou base?
7. Explique como uma solução tampão resiste à mudança de pH quando adicionada de ácido ou base.
8. Quais são os principais tampões presentes nos compartimentos intra e extracelulares, e qual é a origem dos seus componentes?
9. Se ingerimos substâncias ácidas ou básicas, vamos mudar o pH do nosso plasma sanguíneo ou o pH intracelular? Justifique
10. Qual é a importância biológica de manter tamponados os diferentes ambientes intra e extracelulares?
11. O conhecimento da bioquímica das soluções tampão pode ser aplicado no cotidiano?
12. O acúmulo de gases como  $\text{CO}_2$  na atmosfera é um dos responsáveis pelo efeito estufa no planeta, mas tem também a ver também o equilíbrio tampão na biosfera. A que estamos nos referindo nesta afirmação? (aqui queremos fazer referência à alteração de pH nos mares, resultante do acúmulo de  $\text{CO}_2$  na atmosfera)

## II. PROBLEMA

Dentre as muitas informações sobre nutrição e saúde disseminadas pela web, encontramos uma bastante relacionada ao conceito de pH e suas aplicações, e que poderia ser usada como exemplo para discutir este assunto com seus estudantes do Ensino Médio.

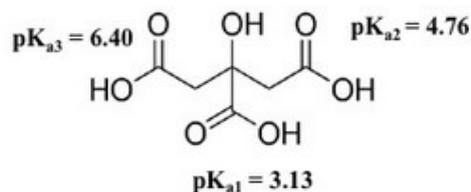
a) Leia com atenção o parágrafo a seguir e discuta a veracidade de cada uma das afirmações (1-4) nele contidas.

Em muitos sites encontram-se informações sobre **(1)** “o poder alcalinizante e terapêutico do suco de limão”. Segundo os difusores destas informações, **(2)** “o limão é maravilhoso para reduzir o pH sanguíneo”. **(3)** “Tomar água com gotas de limão permite iniciar o dia com um pH mais alcalino no trato gastrointestinal, preparando o corpo para absorver e aproveitar as proteínas da dieta”. **(4)** “O principal mecanismo de ação do suco de limão é que ele desloca o equilíbrio químico do ácido clorídrico no estômago, no sentido de consumir os íons H<sup>+</sup>, diminuindo assim a concentração de ácido no estômago”.

Para embasar sua discussão, use as seguintes informações:

- Dissociação do ácido clorídrico:  $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

- Estrutura do ácido cítrico, presente no suco de limão:



**b)** Formule junto aos seus colegas uma estratégia experimental para verificar cada uma das afirmações expostas no problema inicial.

**c)** Discuta o plano experimental de seu grupo com os colegas.