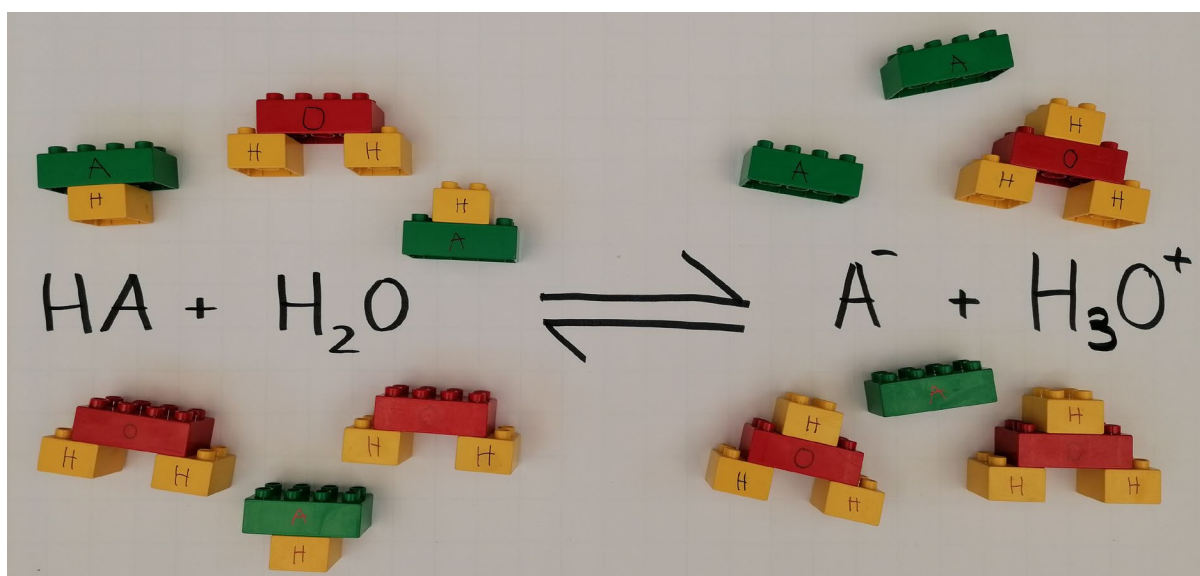


**Atividade de ampliação 1: A função dos buffers**

# Muito ruído por nada: detete alegações científicas enganosas e explore testes rápidos de antígenos e tampões

A atividade 3 mostra que o tampão estabiliza o pH de uma solução. A atividade seguinte mostra o que acontece ao nível das partículas usando um modelo prático. Inicialmente, pode ser feita uma breve revisão do conceito de ácidos e bases, se necessário. Após uma breve explicação da equação geral de uma reação num sistema tampão, os alunos usam o modelo para entender o que acontece ao equilíbrio químico após a adição de um ácido.



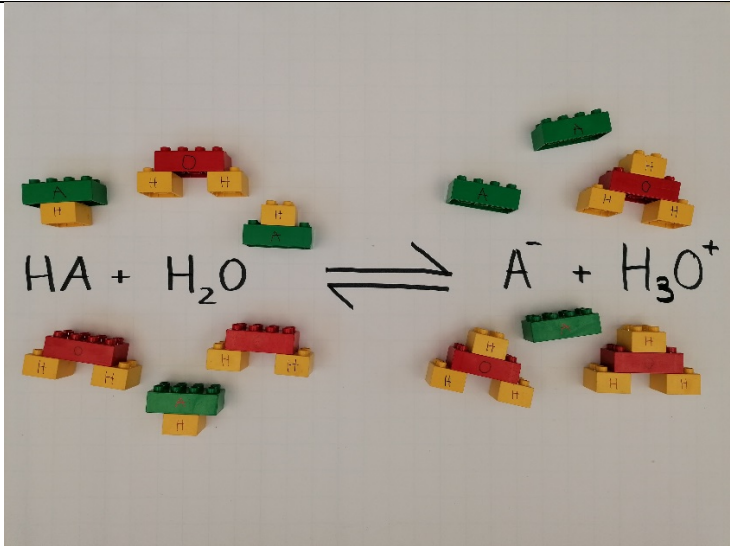
Modelo da função de um tampão

*Imagem cortesia do autor*

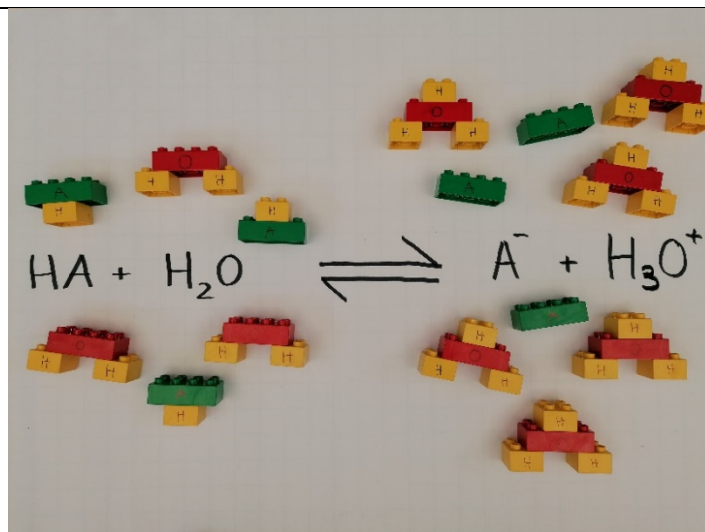
## Materiais

- Peças identificadas de Lego/Duplo
- Giz ou marcador removível

## Procedimento

<b>1. Linha de base</b>	
	
<p>Equação geral da reação de sistemas tampão; amarelo: hidrogénio; vermelho: oxigénio; verde: anião  <i>Imagem cortesia do autor</i></p>	
<b>Base científica</b>	
<p>Um sistema tampão é constituído por um ácido fraco e a sua base conjugada na mesma solução. As reações num sistema tampão são, por isso, reações de transferência de protões. A conversão de um ácido fraco no seu anião e no sentido inverso estão em equilíbrio dinâmico.</p> <p>O modelo simplifica a realidade reduzindo o número de partículas, ilustrando as moléculas do ácido como partículas unitárias e usando cores.</p>	
<b>Atividade</b>	
<p>O professor recorda a definição de pH como medida da concentração de iões hidrónio (H3O+) e as reações de ácidos e bases.</p> <p>Os alunos identificam as diferentes partículas. Percebem a reação em ambos os dois sentidos construindo e separando as peças do DUPLO.</p>	

## 2. Ácido adicionado



Situação: ácido adicionado  
Imagem cortesia do autor

### Base científica

Como o valor de pH depende da concentração total de íons hidrônio, quando são adicionados o valor de pH diminui.

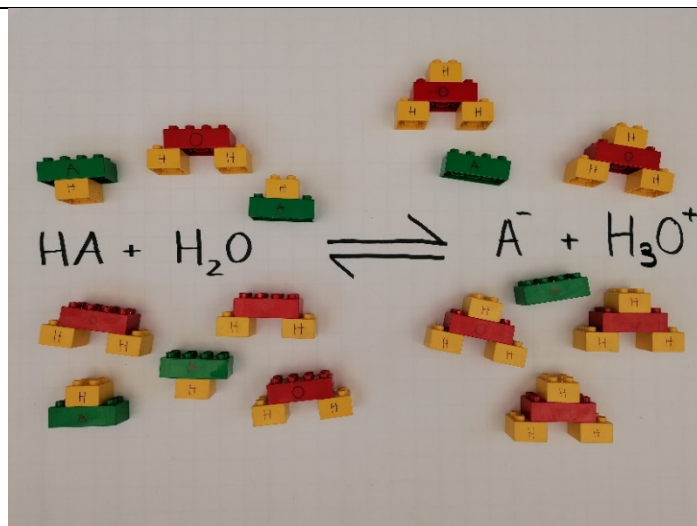
Consequentemente, adicionando solução ácida ( $H_3O^+$ ), o equilíbrio é quebrado. Desta forma, a reação inversa, que produz moléculas de água ( $H_2O$ ) e de ácido ( $HA$ ) é favorecida, estabilizando assim o sistema. Isto quer dizer que a maioria dos íons hidrônio ( $H_3O^+$ ) adicionados reagem com os aniões ( $A^-$ ), formando água e ácido ( $HA$ ).

### Atividade

O professor adiciona mais partículas de íon hidrônio no lado direito da reação. Pergunta aos alunos que transferência de prótons irá ocorrer.

Os alunos podem testar as suas hipóteses separando as peças e voltando a encaixá-las para reconstituir as partículas.

### 3. Um novo equilíbrio



Um novo equilíbrio é atingido após a divisão de um íon hidrónio.  
Imagem cortesia do autor

#### Base científica

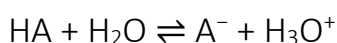
Como resultado, a concentração total de íões hidrónio não aumenta tanto quanto o esperado, e o pH diminui muito pouco.

#### Atividade

O professor pode interromper o exercício após os alunos terem desmontado um íon hidrónio porque quaisquer outras etapas de reação levariam a um sistema desequilibrado.

### Explicação

Um tampão é uma solução que garante um valor de pH estável, mesmo com a adição de um ácido ou de uma base. O tampão pode obter-se misturando um ácido fraco com a sua base conjugada. A reação química geral de tampões está representada na equação que se segue:



HA: ácido protonado

A<sup>-</sup>: anião do ácido

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>: íon hidrónio

Ao adicionar uma solução ácida à solução tampão, os íões hidrónio reagem produzindo água. O valor de pH resultante é, por isso, estabilizado pela dinâmica do equilíbrio. Um exemplo de uma solução tampão é o tampão fosfato usado na experiência. Pode ser obtido misturando soluções de di-hidrogeno-fosfato de sódio (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) e hidrogeno-fosfato dissódico (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) (ou comprar a solução).