

SUGESTÃO DE INTEGRAÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO "SIMULAÇÃO INTERATIVA PHET - SOLUÇÕES ÁCIDO-BASE"

SUGGESTION FOR INTEGRATING THE TEACHING RESOURCE "PHET INTERACTIVE SIMULATION - ACID-BASE SOLUTIONS"

SUGERENCIA PARA INTEGRAR EL RECURSO DIDÁCTICO "SIMULACIÓN INTERACTIVA PHET – SOLUCIONES ÁCIDO.BASE"

Marta Vilela^{1,2}

¹Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo, Portimão, Portugal

²CIQUP, Institute of Molecular Sciences (IMS), Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal
mcvilela@aepaa.pt

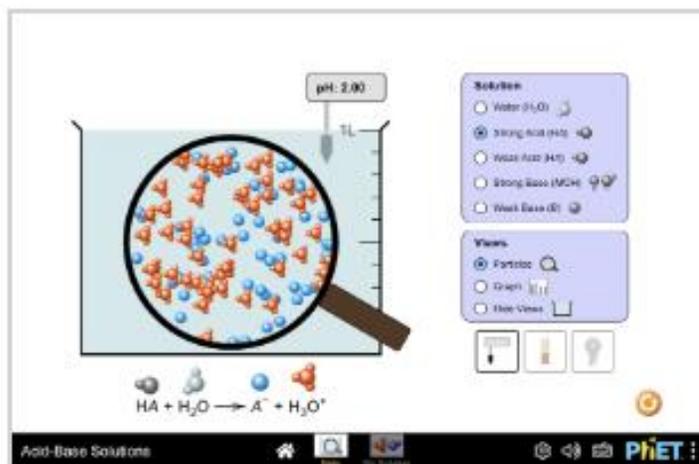


Figure 1 Soluções ácido-base. University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/acid-base-solutions>

1. ENQUADRAMENTO DO RECURSO DIDÁTICO

O recurso digital representado na figura 1 permite que os alunos explorem as propriedades de ácidos e bases usando representações de partículas (palavras e/ou imagens), gráficos, para identificar os componentes da solução, e ferramentas, como medidor de pH, papel de pH e medidor de condutividade. Selecionando a opção “Solução”, os alunos podem explorar as diferenças entre soluções ácidas ou básicas fortes *versus* fracas e soluções concentradas *versus* diluídas.

Este recurso foi utilizado com 12 alunos do 11.º ano, na disciplina de Física e Química do curso profissional “Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos” no módulo Q4 – Equilíbrio ácido-base. Foram, assim, trabalhadas as seguintes aprendizagens essenciais: (DGE, 2020, p. 43)

- Interpretar, com base numa equação química, a autoionização da água e o conceito de pH.
- Avaliar criticamente as relações entre a constante de acidez e a constante de basicidade, discutindo a força relativa de ácidos e de bases.
- Utilizar indicadores ácido-base e aparelhos equipados com sensores de pH em problemas que envolvam reações ácido-base.

A exploração do recurso por parte dos alunos, teve como suporte um roteiro disponibilizado pela professora, no qual foram propostos, diferentes desafios. A exploração do roteiro, foi precedido de duas atividades práticas: uma demonstração realizada pela professora utilizando indicadores colorimétricos, medidor de pH e sensor de pH em três amostras do laboratório da escola e outra em que os alunos extraíram o pigmento colorido da couve-roxa e verificaram a sua mudança de cor na presença de substâncias ácidas e básicas utilizadas em suas casas. Estas atividades permitiram dar um primeiro exemplo de compostos reais (por exemplo, HCl, CH₃COOH e NaOH) para, posteriormente, introduzir a representação genérica antes de os alunos interagirem com a simulação.

A utilização desta simulação interativa no processo de ensino-aprendizagem, permitiu clarificar algumas perceções que os alunos têm em relação a estes conceitos, uma vez que, muitos alunos, confundem força ácido/base com a concentração da solução aquosa, pensam que o pH mede a força de um ácido ou base e não estão cientes de que a concentração inicial de um ácido ou base pode ser diferente da concentração de equilíbrio.

2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA DE INTEGRAÇÃO DO RECURSO

Esta atividade desenrolou-se numa aula de 50 minutos, numa sala de informática com um ou dois alunos por computador. Como este grupo de alunos já tinha utilizado a ferramenta de aprendizagem PhET “Escala de pH”, não foi necessário muito tempo para os alunos se familiarizarem com o novo recurso e os alunos que mais rapidamente descobriram a maioria dos controlos da simulação foram compartilhando as ideias com os outros. Mesmo no caso de um aluno por computador, houve discussão de ideias e colaboração com os colegas e, sempre que necessário e oportuno, houve discussão em grande grupo.

Os alunos foram respondendo às questões do roteiro de exploração da simulação e às questões colocadas oralmente pela professora enquanto circulava pela sala, interagindo com os alunos.

Os alunos demonstraram empenho na concretização da atividade, estavam motivados e sentiram-se realizados. Conseguiram cumprir com os objetivos propostos e responderam de forma correta às questões colocadas no roteiro.

3. BALANÇO E SUGESTÕES

A utilização deste recurso didático permitiu criar uma aula centrada no aluno, incentivar uma participação mais ativa na aprendizagem e na colaboração entre pares, avaliar a aprendizagem dos alunos, fornecer feedback e desenvolver competências das Aprendizagens Essenciais e do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Para os alunos, permitiu a compreensão de conceitos, a formulação de perguntas e fazer previsões, (prever o pH de diferentes soluções) testar ideias, refletir sobre a sua própria compreensão (através discussão com os colegas e com a professora), identificar relações causa-efeito, fazer observações, relacionar múltiplas representações e comunicar.

A simulação pode ser instalada diretamente nos computadores dos alunos. Permite ainda a utilização em diferentes idiomas, no caso da turma em questão dois alunos estrangeiros que não dominam o português, selecionarem a sua língua materna (Ucraniano), realizando com sucesso o roteiro estabelecido.

Esta simulação também pode ser explorada por alunos de Física e Química A do 11.º ano, no domínio “Reações em sistemas aquosos”, no subdomínio “Reações ácido-base”, e no 12.º ano de Química, no domínio “Metais e ligas metálicas”, no subdomínio “Metais, ambiente e Vida”, e como revisões dos tópicos ácido-base do 11.º ano, para introdução do tópico “Os ácidos, as bases e os sistemas-tampão”. No caso da atividade ser utilizada como consolidação das aprendizagens ou recuperação das aprendizagens, pode ser sugerida como trabalho de casa e/ou como um instrumento de avaliação formativa, devendo o roteiro de exploração da simulação ser adaptado ao nível de ensino e aos objetivos de ensino.

O Projeto PhET tem disponível um banco de recursos educativos digitais e um guia para o professor, dicas para professores, com as orientações de exploração da simulação acompanhadas de imagens, que pode ser obtido na versão portuguesa gratuitamente, mediante um registo. Este material pode ser usado tal como é proposto ou adaptado pelos professores para melhor se adequar à turma e aos objetivos de ensino e de aprendizagem previstos em cada momento.

REFERÊNCIAS

- DGE, Direção Geral de Educação (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Lisboa: Direção Geral de Educação, Ministério da Educação e Ciência.
- DGE, Direção Geral de Educação (2020). Aprendizagens Essenciais de Física e Química, Cursos Profissionais. Lisboa: Direção Geral de Educação, Ministério da Educação e Ciência.
- Lima, R. A., Sá, R. A., & de Vasconcelos, F. C. G. C. (2019). O uso de simulações PhET no ensino dos conceitos de ácido e base.

- Physics Education Technology Project (PhET) simulation (2023). Solução ácido-base
https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_pt.html
- Physics Education Technology Project (PhET) simulation (2023). Dicas para Professores
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/acid-base-solutions/teaching-resources>
- Rahmawati, Y., Hartanto, O., Falani, I., & Iriyadi, D. (2022). Students' Conceptual Understanding in Chemistry Learning Using PhET Interactive Simulations. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 303-326.
- Salame, I. I., & Makki, J. (2021). Examining the use of PhEt simulations on students' attitudes and learning in general chemistry II. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 17(4), e2247.