



## **ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA: UMA ABORDAGEM LÚDICA E EXPERIMENTAL SOBRE PH, ÁCIDOS E BASES**

Dhiego Manzoni do Ouro (DMA/UEM)

Jonathan de Oliveira Castro (DFA/UEM)

Maysa Pacheco Alvarez da Silva (DFA/UEM)

Marcos Yudi Nagaoka Godoy (DFA/UEM)

João Victor Kuller (DFA/UEM)

Simone Fiori (DCI/UEM)

Juliana Vanessa Colombo Martins Perles (DCM/UEM)

dhiogomanzoniiii@gmail.com

### **Resumo:**

Este trabalho, vinculado ao projeto de extensão “Conhecendo a bioquímica: da origem da vida ao dia a dia”, tem como objetivo ensinar conceitos de química relacionados a pH, ácidos e bases de forma compreensível e lúdica. A atividade foi feita em uma escola de Maringá, atendendo cerca de 100 alunos do primeiro ano do ensino médio. Durante a realização das atividades os alunos utilizaram indicadores de pH, como azul de bromotimol e extrato de repolho roxo, permitindo a identificação da natureza ácida, básica ou neutra de variadas soluções, incluindo ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), água (H<sub>2</sub>O), entre outros. Os experimentos permitiram uma compreensão mais clara e visual dos abstratos conceitos de pH e reações ácido-base, tornando a aprendizagem mais envolvente e compreensível. O uso da experimentação no ensino de química, provou-se eficaz para facilitar a compreensão de conceitos abstratos e promover um aprendizado mais significativo entre os alunos.

**Palavras-chave:** Museu de ciências; Educação não-formal; Indicador de pH.

### **1. Introdução**

A educação não formal é comumente vista como um sinônimo de educação informal. A distinção entre ambos os conceitos é importante, visto que enquanto a primeira é relacionada aos processos aprendidos durante o desenvolvimento do indivíduo, visando ser realizada em âmbitos e espaços em que o compartilhamento de experiências é possível. Já a segunda, ocorre principalmente durante a socialização, como com amigos, família, ambiente de trabalho, entre outros (GOHN, 2006).

Dentre os espaços de educação não formal, temos os museus de ciências, que apesar de serem frequentemente vistos como um “lugar para guardar coisas antigas”, apresentam



conhecimento científico de uma maneira diferente da habitual, permitindo uma abordagem mais interativa e dinâmica às visitas. Um exemplo de museu de ciências é o Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI). Possuindo diversos ambientes com respectivos campos da ciência, tais como matemática, física, química, paleontologia, segundo cérebro e anatomia (MUDI, 2024).

O ambiente da química é um laboratório construído de modo que haja espaço para aproximadamente 30 pessoas, lembrando brevemente uma sala de aula. Neste ambiente, são realizados diversos experimentos que são apresentados e contextualizados, de forma que a compreensão dos fatos abordados seja possível para todo tipo de visita presente, sejam crianças, adultos ou idosos. Como por exemplo, experimentos sobre indicadores de potencial hidrogeniônico (pH), ácidos e bases (MUDI, 2024).

De acordo com a definição de Arrhenius, ácido é um composto qualquer que libera íons  $H^+$  em meio aquoso e base é qualquer composto que libera íons  $OH^-$  em meio aquoso. Em uma reação ácido-base, ou de neutralização, um ácido e uma base reagem entre si para formar água e sal (SILVA et al, 2014). Ambos os conceitos são relativamente difíceis de serem compreendidos, principalmente para uma turma de ensino médio, então um método de apresentação mais lúdico, com o uso de experimentos, como visto no MUDI, é uma aproximação interessante do tema (GUIMARÃES, 2009). Um exemplo de experimento realizado para a compreensão de ácidos e bases é com o uso de indicadores químicos e naturais de pH (PEREIRA et al, 2017; DAMASCENO et al, 2015).

Este trabalho, associado ao projeto de extensão “Conhecendo a bioquímica: da origem da vida ao dia a dia”, teve como objetivo o ensino de química pelo uso de experimentos sobre ácidos e bases com uso de indicadores de pH, para demonstração visual de conceitos químicos. Para execução, o projeto foi levado para além do museu, atendendo cerca de 100 alunos de turmas de primeiro ano do ensino médio em uma escola de Maringá.

## 2. Metodologia

Foram atendidos cerca de 100 alunos de primeiros anos do ensino médio no Colégio de Aplicação Pedagógica (CAP), situado na Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Para a realização do experimento, foram utilizados os seguintes materiais:

- 3 erlenmeyer do mesmo tamanho



- 20 pipetas pasteur 5 mL
- Solução do indicador azul de bromotimol e extrato de repolho roxo
- Água
- 8 béqueres
- 72 tubos de ensaio
- Solução 0,10 mol/L de HCl
- Solução 0,10 mol/L de NaOH
- 6 reagentes em seus respectivos frascos, sendo eles:
  - A - medicamento antiácido
  - B - vinagre
  - C - detergente neutro
  - D - hipoclorito de sódio diluído
  - E - suco de limão
  - F - bicarbonato de sódio

Os materiais foram usados de forma que houvesse um béquer com extrato de repolho roxo para cada bancada, somando um total de 8 bancadas. Em cada bancada, utilizou-se 9 tubos de ensaio, sendo 6 deles para colocar as amostras desconhecidas (de A a F), com as pipetas de cada reagente. Os últimos 3 tubos de ensaio, ocupavam cada um, a solução diluída de 0,10 mol/L de Ácido clorídrico (HCl), a solução de 0,10 mol/L de Hidróxido de sódio (NaOH) e água (H<sub>2</sub>O).

Para demonstração, foram utilizados 3 erlenmeyer cada um com um reagente, sendo eles HCl, NaOH e H<sub>2</sub>O. Para a prova, foi utilizado o azul de bromotimol - indicador de pH sintético - para que os alunos pudessem observar o que ocorre ao adicionar o indicador de pH nas 3 soluções.

Em seguida, os alunos adicionaram cerca de 1 mL de extrato de repolho roxo - indicador de pH natural - com a pipeta pasteur nos tubos com HCl, NaOH e H<sub>2</sub>O para visualizar a mudança na coloração de acordo com o caráter da solução. Após a assimilação da diferença de coloração, os alunos pipetaram cerca de 2 mL de cada um dos compostos que, por eles, desconhecidos (soluções nomeadas de A a F) e, posteriormente, acrescentaram extrato de repolho roxo para que os próprios alunos descobrissem a natureza (ácida, básica ou neutra) de cada solução.



### 3. Resultados e Discussão

Na demonstração inicial, com o uso do azul de bromotimol, foi vista a escala de pH nos 3 erlenmeyer com NaOH, H<sub>2</sub>O e HCl, respectivamente. O primeiro (NaOH), de coloração azulada, indica uma solução de pH básico. A segunda, com pH neutro (H<sub>2</sub>O), de coloração esverdeada. A terceira e última, com pH ácido (HCl), de coloração amarelada.

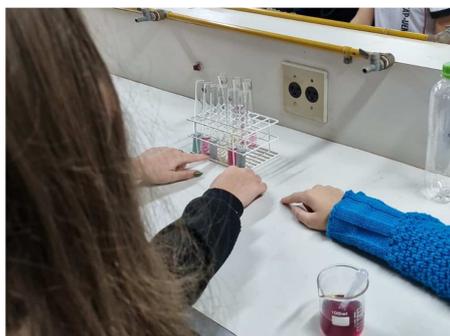
Durante o período de experimentação dos alunos, usou-se 3 tubos de ensaio com uma solução de diferentes pH em cada um. Sendo cada um deles, respectivamente, ácido (HCl), básico (NaOH) e neutro (H<sub>2</sub>O). Ao receber o indicador de pH - extrato de repolho roxo -, o primeiro apresentou a cor rosa por ter o pH ácido. No segundo, observa-se a presença da cor amarela, sendo possível categorizar seu pH como básico. O terceiro e último, nota-se a cor roxa, por conta de seu pH neutro.

Por último, os alunos utilizaram as amostras com as pipetas pasteur em seus respectivos tubos de ensaio (cada um deles é elencado de A a F também) para a observação da variação de cor em cada um deles. De modo que A, um medicamento antiácido de caráter básico, ficou azul/verde. Em B, foi utilizado vinagre, sendo um reagente de pH ácido, caracterizando-se pela cor rosa. No B, detergente neutro, com pH neutro, recebeu a própria cor do extrato de repolho roxo, adquirindo a cor roxa. Em D, o hipoclorito de sódio diluído é básico, tornando-se amarelo. Em E, o suco de limão foi utilizado como ácido, revelando sua cor como rosa forte. Por último, F, sendo bicarbonato de sódio, tendo pH básico, tornou-se azul/verde. Esta escala pode ser vista na figura 1.

Após realizados os experimentos, os alunos foram desafiados a caracterizar a natureza dos compostos desconhecidos, a fim de identificar a eficiência do experimento para compreensão.

Hodiernamente, a experimentação no ensino de química é pouco utilizada como método de aprendizado, apesar de seus resultados serem muito positivos, pois facilita na compreensão de conceitos vistos previamente como abstratos pelos alunos (GUIMARÃES, 2009). Por meio dos experimentos, os alunos puderam compreender os conceitos de maneira mais simples após a prática realizada.

**Figura 1:** Alunos observam a escala de cores após adição do extrato de repolho roxo.



**Fonte:** Os autores.

#### **4. Considerações**

É de suma importância que esse tipo de prática realizada pelo projeto seja amplamente difundido nas escolas, uma vez que torna a compreensão dos conceitos químicos muito mais palpável e cotidiana, de forma que os estudantes sejam capazes de observar de maneira empírica as relações estudadas em sala de aula.

#### **Referências**

- DAMASCENO, D. et al.. Análise Multivariada De Imagens Na Química: Um Experimento Para Determinação do pH De Águas Potáveis. **Química Nova**, v. 38, n. 6, p. 836–841, jul. 2015.
- GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal na pedagogia social.. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006, . Proceedings online... Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC000000092006000100034&lng=en&nrm=abn](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000092006000100034&lng=en&nrm=abn)>. Access on: 10 Aug. 2024.
- GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009.
- HISTÓRICO. **MUDI**, 2024, Disponível em: <<https://noticiasdomudiuem.com/historico/>>. Acesso em: 2 de ago. de 2024.
- MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.
- PEREIRA, Ademir de Souza; VITURINO, Jaqueline Pereira; ASSIS, Alice. O uso de indicadores naturais para abordar a experimentação investigativa problematizadora em aulas de Química. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 2, p. 135-148, 1 dez. 2017.
- SILVA, Leonardo A, et al. Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das “Funções Inorgânicas”. **Quím. nova esc.**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 261-268, nov. 2014.