

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA: DETERMINAÇÃO DE pH E ANÁLISE COLORIMÉTRICA

Marcio Henrique Gonçalves da Fonseca¹, Geórgia Papi de Abreu²

¹Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, marcio.h.fonseca@edu.ufes.br

²Emef Irmã Jacinta Soares de Souza Lima, gpabreu@prof.edu.vitoria.es.gov.br

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências por investigação tem sido apontado como uma alternativa metodológica capaz de aproximar os estudantes das práticas científicas. Carvalho (2013) destaca que o ensino de Ciências deve proporcionar a vivência de atividades em que o estudante formule hipóteses, levante problemas e busque explicações, ressaltando o papel ativo do aluno no processo de aprendizagem.

Como afirma Sasseron (2015), as propostas de ensino por investigação valorizam a curiosidade dos estudantes e incentivam o engajamento em situações que os desafiem a compreender fenômenos e, nessa perspectiva, a atividade relatada buscou tornar mais atrativo o conteúdo de ácidos e bases, utilizando experimentos práticos que envolvem mudanças de cor.

Nesse contexto, o presente relato descreve uma experiência realizada com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, utilizando experimentos de análise colorimétrica e determinação de pH. O objetivo foi tornar o conteúdo de ácidos e bases mais concreto e atrativo, estimulando a curiosidade, a observação e a construção de explicações pelos próprios estudantes.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida no Laboratório de Química do Instituto Federal do Espírito Santo do Campus Vitória, no dia 5 de setembro de 2025, com estudantes da EMEF Irmã Jacinta Soares de Souza Lima. Participaram 16 alunos do 7º ano, organizados em duplas para favorecer a interação e o trabalho colaborativo.

A ação foi conduzida por estudantes do curso Técnico em Meio Ambiente (Turma M16), que prepararam quatro estações de experimentação. Neste relato, destacam-se duas delas: análise colorimétrica e determinação de pH.

- **Análise colorimétrica:** os alunos observaram a reação de diferentes indicadores (como azul de bromotimol e fenolftaleína) em contato com soluções ácidas e básicas, percebendo as variações de cor.

- Determinação de pH: com fitas indicadoras, os alunos testaram soluções desconhecidas e compararam os resultados com a escala de pH.

Ao final, cada dupla teve que identificar se a solução misteriosa era ácida ou básica, com base nas observações anteriores. A atividade seguiu princípios éticos e de segurança no laboratório, com acompanhamento constante dos pibidianos e professores.

O primeiro experimento da estação foi o de análise colorimétrica (Figura 1), no qual os estudantes observavam pares de substâncias, sempre um ácido e uma base, em contato com diferentes indicadores de pH. Foram utilizados quatro corantes distintos, entre eles o azul de bromotimol e a fenolftaleína, que reagiam de formas diferentes a depender da natureza da solução. Assim, para cada indicador, repetia-se a constatação: enquanto uma substância básica assumia determinada cor, a correspondente ácida adquiria outra tonalidade.

Figura 1. Observação das mudanças de cor durante a análise colorimétrica



Fonte: Arquivo pessoal da Professora Geórgia Abreu

A repetição do procedimento, variando os indicadores, reforçou o padrão de que “ácidos e bases apresentam comportamentos diferentes mesmo diante de um mesmo reagente”, o que favoreceu a identificação e comparação pelos estudantes. Conforme destaca Carvalho (2013), o ensino investigativo exige que os estudantes enfrentem problemas reais ou simulados, construindo respostas possíveis em interação com colegas e professores e, nesse caso, os alunos foram desafiados a explicar por que o mesmo corante produzia resultados distintos, estimulando a reflexão e a argumentação e, conforme afirma Sasseron (2015), é fundamental que os alunos tenham espaço para testar ideias, argumentar e dialogar sobre suas hipóteses, de modo que a aprendizagem não se limite à repetição de conceitos.

Ao final deste primeiro experimento era apresentado um frasco com uma solução desconhecida, que poderia ser tanto um ácido quanto uma base. Os estudantes deveriam escolher um dos indicadores já utilizados e, a partir da cor revelada, comparar com as reações anteriores para deduzir a natureza da substância. Todos conseguiram chegar à conclusão correta, demonstrando atenção às etapas anteriores e a apropriação do raciocínio comparativo.

Em seguida, foi realizado o experimento de determinação de pH (Figura 2) por meio do uso de fitas indicadoras. Cada estudante mergulhou a fita na solução desconhecida e comparou a cor resultante com a escala impressa, identificando não apenas se a substância era ácida ou básica, mas também seu valor aproximado de pH. Essa etapa agregou uma dimensão quantitativa à atividade, permitindo aos alunos relacionar a experiência qualitativa da análise colorimétrica à precisão numérica da escala de pH.

Figura 2. Estudante realizando experimento de determinação de pH



Fonte: Arquivo pessoal da professora Geórgia Abreu

Assim, os dois experimentos se complementaram: enquanto a análise colorimétrica favoreceu a observação comparativa, a determinação de pH consolidou esse conceito de uma maneira mais objetiva. Esse encadeamento vai ao encontro do que Carvalho (2013) aponta ao afirmar que o processo de aprender Ciências não deve estar restrito à memorização, mas precisa proporcionar situações em que os estudantes mobilizem conceitos para explicar fenômenos.

Vale ressaltar que, a todo momento, os estudantes tinham acesso aos alunos do M16 e aos professores ou PIBIDIANOS para sanar suas dúvidas, dando a eles mais coragem para se arriscar nas respostas e diminuindo seu medo de errar, tornando assim a atividade mais divertida, o que também contribuiu para melhor aceitação da atividade pelos estudantes e,

como Sasseron (2015, p.54) diz, “é fundamental que os estudantes tenham espaço para questionar, argumentar e colocar suas ideias à prova”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos da atividade foram bastante visíveis já durante o desenvolvimento dos experimentos. Na análise colorimétrica, cada vez que os estudantes viam a mudança de cor entre um ácido e uma base, reforçavam mentalmente a diferença entre essas substâncias. O fato de repetir o processo com vários indicadores ajudou a fixar a ideia de que a reação não dependia de um único corante, mas de uma característica própria de cada tipo de solução.

O momento mais interessante ocorreu quando receberam a tarefa de identificar a solução misteriosa. A expectativa em torno da escolha do indicador e a comparação com as reações anteriores criaram um clima de desafio. Todos os estudantes conseguiram acertar se a substância era ácida ou básica, o que mostrou não só que estavam atentos, mas também que compreenderam o raciocínio comparativo proposto.

Na etapa seguinte, com as fitas de pH, a experiência ganhou uma dimensão mais complexa, com os alunos precisando relacionar a cor obtida das fitas a um número exato da escala, trazendo uma espécie de confirmação objetiva do que já tinham observado na etapa anterior.

No conjunto, tanto a observação das cores quanto a medição do pH mostraram que a proposta foi eficaz em transformar um conteúdo considerado difícil e, muitas vezes, abstrato, em algo concreto, visual e motivador. O interesse e a participação ativa da maioria dos estudantes indicam que a atividade não apenas ensinou conceitos, mas também despertou curiosidade e abriu espaço para que se envolvessem de forma mais crítica com o tema.

A experiência no laboratório deixou claro como a prática pode mudar a forma como os alunos enxergam a Química. O simples fato de observar a diferença de cores entre ácidos e bases já foi suficiente para despertar curiosidade e criar um clima de descoberta em sala. Quando tiveram que identificar uma solução desconhecida, usando o que haviam acabado de aprender, foi possível perceber que eles não estavam apenas assistindo, mas realmente participando do processo.

O uso das fitas de pH reforçou esse aprendizado, pois deu aos estudantes a chance de relacionar a cor observada a um valor numérico. Para muitos, esse contato direto com instrumentos de laboratório foi uma novidade e trouxe a sensação de estarem “fazendo

ciência de verdade”. Esse envolvimento ajudou a transformar um conteúdo que costuma ser considerado difícil em algo próximo e interessante.

No fim, ficou evidente que quando o ensino é organizado de maneira investigativa, os alunos não apenas memorizam informações, mas se sentem motivados a pensar, comparar e tirar suas próprias conclusões, como afirma Carvalho (2013). Essa mudança de postura em relação à sala de aula tradicional mostra o valor de trazer a prática e a investigação para o centro do ensino de Ciências como algo mais corriqueiro e, da mesma forma, enriquecedor.

Durante toda a atividade, os estudantes participaram com entusiasmo e curiosidade. A mudança de cores nos testes gerou surpresa e atenção, fortalecendo a compreensão de que ácidos e bases reagem de forma diferente a indicadores.

Quando receberam a solução desconhecida, demonstraram raciocínio comparativo ao aplicar os conhecimentos construídos para deduzir sua natureza. Todos chegaram à resposta correta, mostrando apropriação do conceito.

Na etapa com fitas de pH, os alunos ampliaram a experiência qualitativa para uma análise quantitativa, relacionando cores a valores numéricos. Isso reforçou os conceitos trabalhados de forma prática e investigativa. De acordo com Carvalho (2013), esse tipo de estratégia favorece a mobilização de saberes científicos para explicar fenômenos reais.

Além dos ganhos conceituais, a atividade também promoveu confiança, cooperação entre colegas e protagonismo estudantil, alinhando-se à perspectiva de ensino por investigação defendida por Sasseron (2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência mostrou que atividades experimentais investigativas são poderosas para tornar a aprendizagem mais significativa. A observação das reações, o uso de instrumentos de laboratório e o desafio de resolver problemas estimularam a participação ativa e o interesse dos alunos pelo conteúdo de Química.

Transformar um tema muitas vezes abstrato em algo visual e prático ajudou os estudantes a compreender conceitos com mais clareza, além de fortalecer o vínculo com a Ciência como prática viva e participativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) pelo espaço e apoio, à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pela oportunidade de vivência formativa, aos professores supervisores e aos alunos envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. *Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola*. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, p. 49–67, 2015.