

APRENDENDO PH POR MEIO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP) EM COSMETOLOGIA: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Rodrigo do Nascimento Borreti^{1,2*}, Fabiana da Silva Kauark¹, Paulo Rogerio Garcez de Moura^{1,4}, Marcella Leite Porto¹

¹Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional -PROFQUI, Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, Vila Velha, ES, Brasil.

²Secretaria de Educação do Espírito Santo - SEDU

³Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, Vila Velha, ES, Brasil.

⁴Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, Espírito Santo, Brasil

*Autor para correspondência: rodrigoborreti@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nas aulas de Química, muitos estudantes têm dificuldade em compreender o significado dos conceitos de trabalho em sala, percebendo a disciplina como estranha e distante de sua realidade cotidiana. Nesse cenário, temas como ácidos, bases e pH, embora fundamentais para a compreensão de questões químicas e biológicas, são frequentemente ensinados de forma descontextualizada, o que limita o engajamento discente e dificulta a aprendizagem significativa. Frequentemente, este conteúdo é reduzido a cálculos logarítmicos complexos e memorização de fórmulas, resultando em uma abstração que descontextualiza o fenômeno químico da realidade do aluno. Segundo Rocha e Vasconcelos (2016), a dificuldade dos alunos em compreender o significado dos conteúdos químicos está intrinsecamente ligada à forma como o ensino é estruturado, o que gera constantes desafios para ensinar essa disciplina no ensino médio na atualidade.

Diante da escassez de estruturas laboratoriais, do pouco interesse dos estudantes, das limitações de recursos didáticos e dificuldades para associar o conteúdo trabalhado nas aulas com seu cotidiano, esses são os principais problemas enfrentados por professores no âmbito escolar. Devido a isso, o uso de metodologias ativas, como a Atividade Experimental problematizada (AEP) com uma abordagem investigativa, tem se mostrado estratégia eficaz para promover a aprendizagem, estimulando a curiosidade, a participação e o pensamento crítico dos alunos. Permitindo que os discentes atuem como protagonistas do próprio processo de aprendizagem, levando em consideração sua vivência e não apenas os conceitos teóricos propostos. Silva e Moura (2018), destacam como sendo um processo para ensinar Ciências no qual utiliza a experimentação para resolver um problema inicialmente proposto. Neste contexto, ao colocar o estudante como elemento central do processo de construção do conhecimento, essas práticas contribuem para uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos científicos presentes no cotidiano.

Nessa perspectiva, a AEP constitui-se como referencial metodológico privilegiado para o desenvolvimento independente, criativo e colaborativo de habilidades de resolução de problemas científicos, promovendo a transição do aluno de receptor passivo para investigador ativo do conhecimento químico (GONÇALVES et al., 2021).

Como área interdisciplinar por excelência, a cosmetologia carrega um potencial pedagógico ímpar ao entrelaçar saberes da Química, Biologia e Educação em Saúde a partir de itens que já habitam o cotidiano dos estudantes. Sob essa ótica, a produção de cosméticos no ambiente escolar deixa de ser uma atividade técnica para se tornar um espaço de investigação real. Conforme ressaltam Frazão et al. (2021), a experimentação nesse contexto permite que o aluno transcenda a teoria, vivenciando fenômenos e testando hipóteses com o entusiasmo de quem manipula o próprio objeto de estudo. Esse movimento não apenas favorece a contextualização dos conteúdos, mas também atua como um catalisador para habilidades essenciais, como a análise crítica de resultados e a motivação intrínseca no fazer científico.

Diante desse quadro, este trabalho apresenta um produto educacional voltado para professores de Química, estruturado segundo a metodologia de Atividade Experimental Problematicadora (AEP). Essa abordagem propõe a partir de situações concretas e problematizações relacionadas à cosmetologia para, a partir delas, discutir o conceito de pH e sua importância na formulação e no uso de produtos cosméticos. O objetivo é oferecer ao professor um material que articule teoria e prática, favoreça a participação ativa dos estudantes e contribua para a ressignificação do ensino de Química, especialmente no que se refere à compreensão e aplicação do conceito de pH em contextos significativos.

DESENVOLVIMENTO

O produto educacional proposto consiste em uma sequência de aulas estruturadas segundo a Atividade Experimental Problematicadora (AEP), voltada para estudantes da 2ª série do ensino médio e centrada no estudo do pH no contexto da cosmetologia. A proposta organiza dez aulas, sendo sete teóricas e três práticas, nas quais o conceito de pH é trabalhado a partir de um problema concreto envolvendo produtos cosméticos e a interação posterior com a pele, com o objetivo de favorecer uma aprendizagem investigativa, contextualizada e significativa.

No primeiro momento da AEP, referida discussão prévia (M1), o professor introduz o tema por meio da problematização: “Você já parou para pensar que o Magic Glos pode mudar de cor dependendo do pH de sua pele?”. A partir dessa questão, buscamos despertar os conhecimentos dos estudantes sobre cosméticos, pele e pH, promovendo um debate inicial que permite identificar concepções espontâneas e levantar hipóteses sobre os fatores que poderiam explicar a mudança de cor, bem como os possíveis problemas para a eficácia e a segurança dos produtos.

O segundo momento, de organização e desenvolvimento (M2), corresponde ao eixo teórico e investigativo da proposta. Nessa etapa, os alunos são organizados em grupos, recebem a descrição mais detalhada do problema, os objetivos experimentais e as diretrizes metodológicas do roteiro, sendo orientados a levantar fatos, formular hipóteses e planejar as etapas do experimento que permitem reproduzir, em laboratório, a ideia de um cosmético cuja cor varia em função do pH. Esse planejamento envolve a escolha ou preparação de indicadores ácido-base, a definição de amostras com diferentes valores de pH e a previsão de como a coloração deverá se comportar em contato com cada condição.

No terceiro momento, retorno ao grupo de trabalho (M3), os estudantes retomam seus registros experimentais e passam a sistematizar os dados obtidos, articulando-os com o referencial teórico sobre pH, ácidos, bases e indicadores. O professor atua como mediador, incentivando a comparação entre resultados previstos e apresentados, a identificação de possíveis fontes de erro e a apresentação de explicação para o comportamento dos cosméticos testados em função do pH da pele ou de soluções simuladas. Nessa fase, são mobilizados indicadores de desenvolvimento cognitivo de natureza analítica e criativa, como a avaliação de soluções, a redefinição de procedimentos e a argumentação sobre os resultados.

O quarto momento, socialização (M4), é dedicado ao compartilhamento dos resultados entre os grupos, com a apresentação das estratégias adotadas, dos dados coletados e das lições parciais sobre a influência do pH na coloração e na ação dos cosméticos. Esse compartilhamento favorece o confronto de diferentes interpretações, a negociação de significados e o aprofundamento conceitual, na medida em que o professor conduz a discussão que relacionam os achados experimentais a aspectos como faixa de pH da pele, adequação de produtos a diferentes tipos de pele e relevância desse controle em termos de saúde e qualidade.

Por fim, o quinto momento, sistematização (M5), tem como foco a elaboração de sínteses por parte dos estudantes, em formatos orientados pelo professor, como textos, respostas a questões norteadoras ou produções visuais (por exemplo, cartazes digitais elaborados em plataformas como o Canva). Nessas sínteses, os grupos são convidados a retomar o problema inicial do magic gloss, relacionando suas hipóteses iniciais, procedimentos realizados e resultados obtidos à formulação de uma resposta fundamentada sobre como o pH interfere na cor e na funcionalidade de um cosmético, bem como às implicações desse conhecimento para o uso crítico de produtos de beleza no cotidiano.

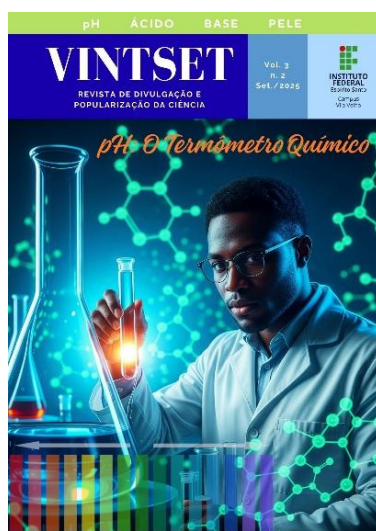
Dinâmica das aulas:

Aulas 1- A aula se iniciará com a apresentação do 'Magic Gloss', onde será demonstrado um com indicador de pH e outro sem, para que os discentes possam observar a mudança de coloração e desperte a curiosidade sobre o por que ele muda de cor em contato com a pele.

Para identificar os conhecimentos prévios dos alunos, será realizado um pré-teste, composto por sete afirmações estruturadas em escala Likert de cinco pontos, evidenciando as concepções prévias, possíveis lacunas conceituais e o grau de familiaridade dos alunos com o tema, configurando-se como instrumento diagnóstico para orientar o desenvolvimento das etapas subsequentes da AEP. Por último, será apresentado o eixo teórico da AEP.

Aulas 2 - Explicação do conteúdo por meio de aula expositiva. O início da aula se dará com a entrega de um diário de bordo, onde serão anotados todas as etapas de aprendizagem desenvolvidas pelo estudante, juntamente com um exemplar da Revista *Vintset* (ISSN 2965-6044, v. 3, n. 2, set. 2025), material lúdico e informativo de divulgação científica desenvolvido no IFES Campus Vila Velha, com a temática “pH: o termômetro da Química”. Esse recurso foi utilizado para a apresentação dos conceitos teóricos de ácidos, bases e pH, com ênfase em sua evolução histórica e fundamentos conceituais.

Figura 1. Revista *Vintset* (ISSN 2965-6044, v. 3, n. 2, set. 2025)



Fonte: Produzida pelo autor.

Aulas 3 - Nessa aula, será realizado um experimento no qual os alunos observarão a mudança de coloração de algumas substâncias presentes em seu cotidiano, graças a um indicador de ácidos e bases natural. No início da aula, os alunos estarão livres para formarem os grupos, os quais farão o experimento (a quantidade de cada aluno no grupo vai depender do tamanho da turma). Será entregue a cada aluno um roteiro contendo todas as instruções necessárias para a realização do experimento.

Os experimentos a serem realizados nessa aula serão o estudo da escala de pH e dos instrumentos para medir pH.

Aulas 4 - Explicação do conteúdo por meio de aula expositiva. O início da aula se dará por meio da continuação da exposição de conceitos pH, e como ele impacta os cosméticos, aproximando o aluno com um tema presente em seu dia a dia. Também será abordado a influência do pH na pele, ressaltando as mudanças em cada região do corpo e como pode impactar na saúde. Assim, utilizando os resultados obtidos na aula experimental, será realizado a conexão entre a teoria e a prática.

Aulas 5 - Nessa aula, serão apresentados alguns conceitos analíticos, por exemplo: Cálculos de pH, pOH, conceitos essenciais na química, usados para medir a acidez, neutralidade ou basicidade de uma solução aquosa.

Aula 6 e 7 - Nessa aula, o experimento será realizado no laboratório de química da escola. No início da aula, os alunos receberão um roteiro que mostrará o passo a passo de como produzir o cosmético, além de utilizarem os EPIs necessários para a realização da atividade. O experimento a ser realizado será a produção de um gloss que muda de cor de acordo com o pH da pele do indivíduo, e será discutido o porquê da mudança de coloração em cada pessoa.

Aula 8 – Nessa aula os alunos serão instruídos a confeccionar um cartaz, por meio do aplicativo “CANVA”, onde serão orientados com o auxílio do professor. Abordando o tema “pH e Cosméticos”.

Aula 9 – Nessa aula os alunos farão o compartilhamento dos cartazes produzidos e das informações coletadas através no diário de bordo. A aula será expositiva e dialogada. Ao final os alunos responderam um pós teste com 7 questões sobre pH. Segue exemplos de perguntas que serão usadas no pós teste: “A cor do “Magic Gloss” muda na pele porque sua formulação reage quimicamente com o pH de cada pessoa”; “A experimentação com o “Magic Gloss” me ajudou a entender de forma mais clara como a Química se aplica ao meu dia a dia. A metodologia de “Atividade Experimental Problematizada (AEP) me estimulou a pensar de forma crítica e a buscar soluções para o problema proposto”.

Aula 10 - Por fim, nessa aula será realizada a entrega do diário de bordo e compartilhamento das respostas. Assim, também será mostrado para os alunos os resultados esperados, e caso os dados obtidos sejam muito diferentes dos esperados, esse tópico será trabalhado juntamente com os alunos a fim de se entender o que pode ter acontecido para se obter tais informações.

Ao longo de toda a sequência, o produto educacional articula os indicadores de desenvolvimento cognitivo propostos pela AEP (práticos, analíticos e criativos) com os objetivos de conteúdo relativos ao pH, buscando não apenas que os estudantes “saibam definir” o conceito, mas que sejam capazes de utilizá-lo para interpretar situações reais da cosmetologia. Desse modo, o desenvolvimento do produto materializa uma proposta em que teoria e prática se integram em torno de um problema autêntico, oferecendo ao professor um roteiro detalhado para conduzir uma abordagem investigativa do pH no ensino de Química.

Figura 2. Capa do Produto Educacional



Fonte: Imagem Produzida por IA (GEMINI)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional proposto, estruturado em dez aulas pela metodologia de Atividade Experimental Problematicada (AEP) e centrado na cosmetologia como eixo temático, oferece aos professores de Química uma ferramenta didática inovadora para o ensino do pH no ensino médio. Ao partir de um problema autêntico – a mudança de cor de cosméticos em função do pH da pele –, a sequência promove a integração entre teoria (conceitos de ácidos, bases e escala de pH) e prática investigativa, mobilizando os indicadores de desenvolvimento cognitivo práticos, analíticos e criativos propostos pela AEP.

A abordagem demonstra potencial para superar desafios comuns no ensino de Química, como a abstração excessiva e o baixo engajamento discente, ao aproximar o conteúdo da realidade cotidiana dos estudantes por meio de produtos cosméticos familiares. Espera-se que a aplicação revele ganhos na compreensão conceitual do pH, na capacidade de argumentação científica e na atitude crítica em relação ao consumo de cosméticos, contribuindo para uma aprendizagem significativamente homologada às diretrizes curriculares nacionais.

Como perspectivas futuras, sugere-se uma validação empírica do produto em sala de aula, com análise quantitativa e qualitativa dos desempenhos discentes, além de adaptações para outros contextos temáticos (como alimentos ou tratamento de água) e níveis de ensino. Assim, este material não apenas enriquece o repertório docente, mas também reforça o papel da Química Escolar como promotora de cidadania científica e tecnológica.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU), Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRAZÃO, L. S.; GUSMÃO, M. S. S. e ANTUNES, E. P. Atividades experimentais investigativas e a habilidade de elaborar hipóteses na formação inicial de professores. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, p. 2021.

GONÇALVES, F. T.; CANTO-DOROW, T. S. e COUTINHO, C. Atividade Experimental Problematicada: uma metodologia fundamentada por narrativa autoral. *Reflexão e Ação*, v. 29, n. 3, p. 237-239, 2021.

ROCHA, J. S. e VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. *XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis*, p 1 -3, 2016.

SILVA, A. L. e MOURA, P. R. G.; *Ensino Experimental de Ciências – uma proposta: Atividade Experimental Problematicada (AEP)*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.