

Experimentação sobre o pH de alimentos no ensino de Química: um caminho para desenvolver o pensamento crítico

Experimentation on the pH of Food in Chemistry Education: A Path to Developing Critical Thinking

Experimentación sobre el pH de los alimentos en la enseñanza de la Química: un camino para desarrollar el pensamiento crítico

Isabela Vieira da Silva¹

Professora Efetiva do Estado de Minas Gerais, Juiz de Fora/MG, Brasil

Kevin Lopes Pereira²

Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, Brasil

Recebido em: 22/09/2025

Aceito em: 17/11/2025

Resumo

Considerando a necessidade de desenvolver o pensamento crítico no ensino de Química, este artigo apresenta um relato de experiência fundamentado na alfabetização científica como elemento central da formação cidadã. O objetivo foi elaborar e aplicar uma proposta didática investigativa que, a partir de uma notícia falsa sobre o pH de alimentos, levasse os estudantes a questionarem informações e a sustentar suas crenças em argumentos consistentes. A experiência integrou aulas teóricas voltadas à fundamentação de conceitos sobre ácidos e bases, além de práticas de laboratório para a análise experimental do pH de diferentes materiais. Os resultados indicam que a experimentação, aliada à problematização, contribui para a compreensão crítica de informações cotidianas e favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento crítico.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Notícias Falsas. Ácidos e Bases.

Abstract

Considering the need to foster critical thinking in Chemistry education, this article presents an experience report based on scientific literacy as a central element of citizenship education. The objective was to design and implement an investigative teaching proposal that, from a piece of fake news about the pH of foods, encouraged students to question information and support their beliefs with consistent arguments. The experience combined theoretical lessons focused on the concepts of acids and bases with laboratory practices for the experimental analysis of the pH of different substances. The results indicate that experimentation, associated with problematization, contributes to a critical understanding of everyday information and fosters the development of skills related to critical thinking.

Keywords: Scientific literacy. Fake news. Acids and bases.

¹ isabelavieira.quimica@gmail.com.

² pereira.kevinlopes@gmail.com.

Resumen

Considerando la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico en la enseñanza de la Química, este artículo presenta un relato de experiencia fundamentado en la alfabetización científica como elemento central de la formación ciudadana. El objetivo fue diseñar y aplicar una propuesta didáctica investigativa que, a partir de una noticia falsa sobre el pH de alimentos, motivara a los estudiantes a cuestionar la información y a sostener sus creencias con argumentos consistentes. La experiencia integró clases teóricas centradas en los conceptos de ácidos y bases, además de prácticas de laboratorio para el análisis experimental del pH de diferentes sustancias. Los resultados señalan que la experimentación, unida a la problematización, contribuye a la comprensión crítica de información cotidiana y favorece el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico.

Palabras clave: Alfabetización científica. Noticias falsas. Ácidos y bases.

Introdução

Enquanto no passado as informações se difundiam vagarosa e restritamente, hoje, vive-se em um paradigma criado pela internet, no qual são desafiados limites geográficos, políticos, éticos e pessoais, antes estabelecidos por parâmetros culturais moldados pelos objetos disponíveis integrados às práticas humanas (Duarte, 2003). No cenário contemporâneo, as informações tornam-se disponíveis em um clique, e são compartilhadas com igual velocidade, sem muitos custos. Discursos em prol da justiça são facilmente expostos para milhares de indivíduos, permitindo ao povo que se expresse a fim de posicionarem-se contra as diferentes manifestações de opressão sistemática. Entretanto, analogamente, ideias que ferem valores morais universais como justiça, dignidade e igualdade humana podem ser veiculadas, muitas vezes, sem resultar em qualquer tipo de punição para os autores.

Com a mesma lógica, o conhecimento científico antes registrado em livros e enciclopédias agora se encontra disponível em *sites*, plataformas, *e-books*, ou compartilhado nas redes sociais. Todavia, o saber³ que antes era revisado e tinha sua veiculação controlada por pares, não mais necessita de respaldo para se tornar público, podendo em segundos se propagar com alta eficiência e sem qualquer verificação.

Durante a pandemia causada pela COVID-19⁴, que ultrapassou todas as fronteiras continentais (Who, 2020), por exemplo, diferentes conhecimentos infundados foram veiculados sem escrúpulos pelas redes sociais. Pode-se pensar, dentre muitos motivos, que tal ação foi impulsionada pelo desespero de uma parcela da população que se via diante da possibilidade de ser acometida pelo vírus, pela influência política e/ou social dos indivíduos que compartilharam tais informações ou pela falta de

³ Reconhecemos a natureza do conhecimento científico que se apoia em processos teórico-metodológicos em prol da construção e validação de uma ideia. Por isso, nos referimos à saberes em uma perspectiva geral, uma vez que muitas informações não fundamentadas, a científicas, podem ser divulgadas livremente.

⁴ Do inglês: Coronavírus. Número 19, referente ao ano de descoberta.

uma cultura, por parte da população, de analisar criticamente o que se lê.

Uma série de informações errôneas sobre substâncias e seus efeitos, denominadas como um tipo de conhecimento químico, foram compartilhadas propagando o que Ribeiro, Amorin e Lopes (2022) chamaram de *Fake News*. Os autores realizaram “uma pesquisa de opinião com 207 alunos de 3 escolas estaduais do Rio de Janeiro propondo uma reflexão sobre algumas *fake news* relacionadas à Química e atualidades surgidas durante a pandemia” (p. 389). Dentre as notícias compartilhadas com os alunos, Ribeiro, Amorin e Lopes (2022) questionaram se a seguinte afirmação era verdadeira ou falsa: o limão é uma fruta alcalina ou básica útil contra o vírus. Os autores basearam-se em uma tabela que circulou durante o período pandêmico contendo alguns alimentos e um suposto valor de pH, associando o consumo de mais alimentos alcalinos ao combate do vírus (UFSM, 2020). Na tabela em questão, o limão era listado com um pH de 9,9, ou seja, como um alimento alcalino. Entretanto, a partir do conhecimento sobre pH, ácidos e bases, bem como das substâncias que compõem o limão, seria possível compreender que se tratava de uma informação falsa. Ainda assim, na pesquisa desenvolvida por Ribeiro, Amorin e Lopes (2022), 43,5% dos discentes optaram por responder que se tratava de uma afirmação verdadeira.

Nesse sentido, evocamos a discussão posta por Chassot (2003) em seu livro “Alfabetização Científica”, sobre a necessidade de formar indivíduos que, a partir da compreensão da Química, por exemplo, são capazes de ler o mundo criticamente. Para o autor, essa seria a justificativa central para que as Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) permaneçam nos currículos de ensino, uma vez que pela alfabetização científica os estudantes conheceriam uma linguagem a partir da qual seriam capazes de compreender diferentes aspectos do mundo que os cerca e no qual habitam (Chassot, 2003). Isso implica no ensino da Química “dentro de uma concepção que destaque o papel social da mesma, através de uma contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e (também) religiosa” (Chassot, 2003, p. 51).

Essa abordagem, como sobredito, seria em prol da formação do que Rainbolt (2010) nomeia como “pensamento crítico”. Conforme discute o autor, pensamento crítico é a habilidade de avaliar corretamente os diferentes argumentos, além de construir bons argumentos. Rainbolt (2010) afirma que basear crenças⁵ em bons argumentos aumenta a autonomia e reduz erros, por isso, o pensamento crítico é uma competência essencial para a formação escolar, acadêmica, profissional e cidadã, com foco no uso prático de raciocínios sólidos e na prevenção contra manipulações e falácia.

⁵ De modo amplo, a crença seria algo que aceitamos como verdadeiro. Segundo Peirce (1887), em seu manuscrito *A Fixação das Crenças*, a crença seria um hábito de ação estabelecido em nossa mente (um estado mental estável), que nos torna prontos para agir de um modo determinado sempre que a ocasião se apresentar.

Um pensamento crítico seria, para Rainbolt (2010), um caminho para ancorar as crenças em razões sólidas, auxiliando na tomada de decisões no cotidiano, na interpretação de propagandas enganosas ou estatísticas manipuladas, por exemplo. A partir disso, as pessoas se tornariam mais autônomas, exercendo sua cidadania de forma ativa e consciente. Nesse sentido, desenvolver o pensamento crítico envolveria desenvolver habilidades cognitivas e atitudinais. No âmbito da cognição, fala-se sobre identificar a existência, ou não, de argumentos sólidos, distinguir as partes de um argumento (premissas e conclusões), e reconhecer falácia, ou seja, argumentos incoerentes, e/ou insustentáveis.

No âmbito das ações, Rainbolt (2010) destaca a relação entre o pensamento crítico e a necessidade de evitar conclusões precipitadas, considerar diferentes visões e evitar o autoengano a partir da identificação de preconceitos que podem influenciar o pensamento. Para isso é necessária uma postura investigativa que questiona os outros e a si mesmo no processo de fundamentação de uma crença. Tal postura crítica, em concordância com Freire (2021), deve ser um dos objetivos da formação escolar. Conforme afirma o autor, “a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade” (Freire, 2021, p. 97). Freire (2021) encara a educação como fundamental para a prática da liberdade (que se opõe à prática da dominação), com a qual os indivíduos vão “percebendo, criticamente, como *estão* sendo no mundo *com que* e *em que* se acham” (p. 100).

Nesse sentido, a experimentação no ensino de Química, quando orientada de forma reflexiva, constitui um espaço privilegiado para a formação do pensamento crítico, pois desloca o estudante de uma postura passiva de recepção de conteúdos para a investigação ativa dos fenômenos (Guimarães, 2009). Ao propor situações-problema, o professor estimula os alunos a formular hipóteses, interpretar dados, confrontar resultados com teorias e questionar possíveis falhas metodológicas. Esse processo não apenas desenvolve habilidades cognitivas — como identificar argumentos, analisar evidências e distinguir entre explicações consistentes e falaciosas — mas também fortalece atitudes críticas, como reconhecer incertezas, evitar conclusões precipitadas e rever crenças diante de novas evidências. Assim, conforme sugeriu Guimarães (2009), a prática experimental, quando não é concebida como uma ‘receita de bolo’⁶, se transforma em um espaço para o exercício do raciocínio crítico que prepara o estudante para compreender a ciência como construção humana, dinâmica e sempre passível de

⁶ O autor utiliza o termo se referindo a uma abordagem experimental pautada em uma sequência de passos descritivos que expõem todos os resultados, não estimulando os estudantes a investigarem e refletirem criticamente sobre as práticas. Acabam por serem treinados para seguir instruções e não para proporem caminhos de resolução.

revisão, além de compreender questões reais, postas pelos docentes ou pelos próprios educandos.

Diante disso, este relato de experiência apresenta uma abordagem que buscou colaborar com a formação do pensamento crítico de educandos da educação básica e de sua alfabetização científica em prol de uma postura responsável na sociedade. Mais precisamente, o relato apresenta uma proposta didática sobre o pH de alguns alimentos, tendo como gerador uma notícia falsa a ser analisada como um argumento. As ações foram desenvolvidas em aulas de Química com estudantes do Ensino Médio no Colégio de Aplicação João XXIII (CAp João XXIII) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e serão aqui apresentadas a partir de um delineamento metodológico que explicita a elaboração da proposta didática, do relato da experiência e da sua discussão.

Delineamento metodológico

A proposta didática foi elaborada pelos autores deste trabalho a partir de uma notícia falsa veiculada e muito compartilhada no período de maior contaminação da pandemia da COVID-19, nos anos de 2020 e 2021, e aplicada pela primeira autora nos meses de abril e maio de 2022, enquanto professora de Química no Colégio de Aplicação João XXIII da Universidade Federal de Juiz de Fora. As ações propostas e apresentadas a seguir foram concebidas a partir do diálogo e reflexões entre nossas inquietações iniciais, o Projeto Político Pedagógico (PPP) e filosofia institucional do CAp João XXIII, suas condições de infraestrutura e características das turmas, bem como nas orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

O Colégio de Aplicação da UFJF está localizado na cidade de Juiz de Fora, situada na região da Zona da Mata de Minas Gerais. A instituição atende alunos do Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio regular e Educação de Jovens e Adultos. As aulas de Química descritas neste trabalho foram desenvolvidas com as três turmas do 2º ano do Ensino Médio (EM) regular do CAp João XXIII⁷.

Neste colégio, as aulas práticas de laboratório de Química e Física são dispostas de forma que as turmas possam ser divididas em dois grupos, para uma melhor organização. Ou seja, no horário reservado para essas aulas, metade da turma realiza a prática no laboratório de Química enquanto a outra metade participa da aula no laboratório de Física. Na semana seguinte, ocorre uma inversão: os alunos que estavam no laboratório de Química vão para o de Física e vice-versa. Desta forma, a mesma aula prática é ministrada em duas semanas consecutivas, garantindo que todos os estudantes tenham

⁷ Esses alunos possuíam três aulas teóricas de Química por semana e uma aula prática a cada 15 dias. Além disso, cada laboratório conta com um técnico que auxilia os professores no preparo e organização das aulas e do laboratório.

acesso ao mesmo experimento. Isto pode ser melhor visualizado no Quadro 1, em que descrevemos a sequência temporal das aulas e as principais ações desenvolvidas. Cada aula prática tinha uma duração de 50 minutos, com a presença de 12 a 16 alunos. O planejamento foi o mesmo para todas as três turmas, totalizando, aproximadamente, dez aulas para o desenvolvimento completo do projeto e do conteúdo de ácido, base, pH, indicadores ácido-base e reação de neutralização.

Quadro 1
Sequência temporal das aulas de Química ministradas no projeto

Data	Aula	Tema
21/04/2022 (Aula teórica)	Aula 1	Apresentação inicial da notícia e resposta dos alunos as questões iniciais sobre seu possível compartilhamento e introdução à Química Inorgânica e conhecimentos prévios dos estudantes sobre ácidos e bases.
22/04/2022 (Aula teórica)	Aula 2 e 3	Ácidos do cotidiano; Definição de ácidos de Arrhenius; Ionização; Fórmula molecular dos ácidos. Definição de bases segundo Arrhenius; Fórmula química das bases e exemplos de bases do cotidiano.
27/04/2022 (Aula prática – 1ªmetade da turma)	Aula 4a	Experimento: Detecção do pH utilizando o indicador ácido-base natural repolho roxo e o papel indicador universal
28 e 29/04/2022 (Aula teórica)	Aula 5, 6 e 7	Dissociação das bases; Força de ácidos e bases; nomenclaturas e exercícios.
04/05/2022 (Aula prática – 2ªmetade da turma)	Aula 4b	Experimento: Detecção do pH utilizando o indicador ácido-base natural repolho roxo e o papel indicador universal
05/05/2022 (Aula teórica)	Aula 8	Término do preenchimento do roteiro para que os grupos das Aulas 4a e 4b pudessem responder às duas questões finais.
12/05/2022 (Aula teórica)	Aula 9 e 10	Entrega dos roteiros corrigidos e <i>feedback</i> para os alunos; Discussão final sobre a notícia e sua relação com a prática experimental realizada, bem como sobre a importância e o cuidado com as fontes de informação e pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores. *Nas duas aulas práticas, foi necessário solicitar aos professores que dariam a aula logo em seguida 15 minutos de seus horários, para que pudéssemos finalizar a parte prática.

Relato da experiência e Discussão

Na primeira aula, no intuito de introduzir o conteúdo de Química Inorgânica com os alunos das três turmas do 2ºano do EM e como forma de aguçar o interesse com o conteúdo a ser iniciado, foi projetada uma figura (Figura 1), com o auxílio de *slides* e *datashow*, elaborada para essa sequência de aulas. Após isso, como forma de identificar os conhecimentos prévios e opiniões dos estudantes, os alunos foram orientados a responderem duas perguntas em uma folha separada, a ser entregue à professora:

- Você *compartilharia a mensagem? Por quê?*
- Caso tenha respondido sim, com quem você *compartilharia a mensagem?*

Figura 1

Slide simulando uma mensagem recebida durante a pandemia da COVID-19 em uma rede social



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Além disso, foi ressaltado que inicialmente deveriam apenas realizar a leitura da notícia, sem compartilhá-la, uma vez que o conteúdo seria estudado nas aulas seguintes e, após isso, os alunos poderiam decidir se compartilhariam ou não. Foi solicitado, ainda, para que cada um respondesse separadamente, com a finalidade de melhor compreender a opinião individual de cada estudante. Assim que todos entregaram suas respostas, alguns estudantes se mostraram inquietos para saber se aquela notícia era, ou não, verdadeira. Com isso, foi posto o seguinte questionamento a eles: como poderíamos fazer para descobrir se a notícia é verdadeira com o que temos à nossa disposição nas aulas?

Os alunos se mostraram reflexivos e propuseram realizar uma pesquisa na internet. Frente a isso, uma vez que eles não haviam sugerido utilizar algum tipo de abordagem experimental no laboratório de Química disponível na escola, a pergunta foi reformulada pela docente de modo a instigar os alunos a refletirem sobre outras estratégias que poderiam ser adotadas, no contexto das aulas de Química, para investigar se a mensagem era verdadeira. Com isso, eles propuseram a opção de testar as informações no laboratório, caso tivéssemos os materiais necessários. Foi solicitado, então, que eles aguardassem para obter essa resposta sobre a veracidade da informação e não procurassem na internet inicialmente,

pois iríamos estudar o conteúdo envolvido na mensagem e testaríamos o pH desses alimentos em nossas próximas aulas. Desse modo, na Aula 2 e 3, o conteúdo de Química Inorgânica começou a ser desenvolvido, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conceitos: pH, ácidos e bases⁸, que teve como objetivo introduzir uma base teórica sobre o assunto abordado na notícia e que poderia contribuir para a construção dos argumentos dos alunos sobre a veracidade ou não da notícia.

Nas Aulas 4a e 4b (Quadro 1) foram realizadas as práticas de identificação do pH relativo às seguintes amostras: laranja Bahia, tangerina Ponkan, limão Taiti, manga Palmer, alho, abacate, leite de magnésia, água da torneira, bicarbonato de sódio. Como forma de otimizar o tempo da prática, os alunos foram divididos em grupos, recebendo os alimentos específicos para a preparação da amostra e a medida do pH. Assim, cada grupo testou três amostras diferentes e no final repassou para os demais o valor aferido.

Apesar dos estudantes terem recebido as instruções da prática em um roteiro impresso, a docente optou por também explicar para cada grupo o que eram os indicadores ácido-base, como deveriam fazer o preparo das amostras e a medida de pH. O caminho para o preparo das amostras foi delineado a partir de testes prévios, realizados com o objetivo de compreender qual seria a melhor maneira, diante da estrutura oferecida pela instituição, de obter a medida de pH mais próximo daquele indicado pela literatura⁹. Na Figura 2 é possível visualizar os discentes durante o preparo das amostras e a aferição do pH.

⁸ É importante destacar que era necessário introduzir os conceitos de ácido e base para os alunos nas aulas teóricas antes da aula prática com as primeiras turmas, para que houvesse tempo de realizar o experimento completo em uma aula. Para isso, as aulas foram ministradas de maneira expositiva-dialogada com auxílio de *slides* em conjunto com um conteúdo impresso fornecido aos discentes, referente a esta parte da matéria.

⁹ Encontramos apenas um artigo que indicava o valor do pH de alimentos variados e que nos auxiliou a inferir se o pH medido estava próximo daquele indicado na literatura e se o preparo das amostras estava coerente (Aché; Ribeiro, 1950). Vale destacar que alguns artigos publicados analisam o pH de polpas de frutas, contudo não descrevem o método de preparo das amostras.

Figura 2

Estudantes realizando o teste de pH das amostras com o papel indicador universal de pH e escala de cores das amostras com indicador ácido-base suco de repolho roxo



Fonte: Acervo dos autores (2022).

Após todos os grupos medirem os valores de pH das amostras com o papel indicador universal de pH, procedemos com a parte prática utilizando o indicador de pH natural feito pela professora a partir do cozimento das folhas do repolho roxo. Um aluno de cada grupo se voluntariou para realizar esta parte da prática em suas respectivas amostras e uma outra pessoa de cada um dos grupos anotava no roteiro as cores das amostras antes e após pingar algumas gotas do suco de repolho roxo. A partir das diferentes cores adquiridas pelas amostras ao entrarem em contato com o indicador repolho roxo, e o cruzamento dos dados quantitativos de pH medidos pelos estudantes, criamos a escala de cores com as nove amostras de acordo com o pH de cada uma (Figura 2).

Durante as aulas práticas, comprehende-se que os discentes são estimulados a experienciar os fenômenos materializados, para além das suas representações em reações e/ou outros símbolos da química. Como em uma simulação, são orientados a pensarem sobre a realidade visualizada tendo em conta seus aprendizados sobre a Química, como um produto da alfabetização científica proposta por Chassot (2003), e como um passo a mais em direção a ela. Tal como se os discentes pudessem exercitar/desenvolver suas habilidades investigativas e interpretativas a partir de um pensamento crítico para elaboração de argumentos razoáveis sobre suas observações (Rainbolt, 2010). Em suma, essa abordagem opera como um convite a uma cultura de compreensão crítica da natureza que se expande para o cotidiano.

Ainda que não disponham de equipamentos para a realização de diferentes experimentos quando se perceberem diante de uma questão a ser respondida, a prática que foi proposta aos estudantes principia de uma problemática, uma abordagem investigativa que intentou fomentar a construção de um hábito frente às diferentes informações que chegam até os estudantes. Para que,

diante delas, optem por pensar criticamente, acionando conhecimentos e habilidades de sua alfabetização científica, ou buscando em fontes adequadas¹⁰ se tais informações podem ou não ser tomadas como verdadeiras.

Diante disso, na Aula 8, os estudantes – em sala e divididos em grupos – terminaram de preencher o roteiro da prática e responderam às duas questões finais:

Figura 3
Atividade para estudantes responderem

- 1) Complete a tabela abaixo com os valores de pH obtidos durante a prática e com o que podemos concluir sobre o caráter ácido-básico das amostras testadas.

Amostra	pH	Caráter ácido-básico
Laranja pera		
Laranja serra d'água		
Limão taiti		
Manga Palmer		
Alho		
Abacate		
Leite de magnésia		
Água		
Bicarbonato de sódio		
Hidróxido de sódio		
Ácido clorídrico		

- 2) Do ponto de vista químico e com o seu conhecimento construído até o momento, podemos concluir que a postagem abaixo, que circulou em algumas redes sociais durante o início da pandemia, é verdadeira ou falsa? Explique.

Fonte: Acervo dos autores (2022).

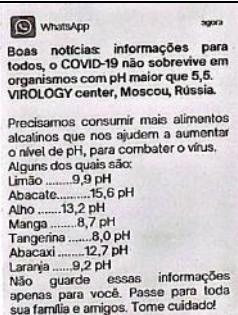
As questões propostas foram concebidas com o objetivo de auxiliar os discentes a reunirem as informações obtidas, assim como analisá-las. Para que, a partir delas, fossem capazes de propor um argumento bem fundamentado em relação à notícia apresentada na primeira aula (Figura 1). É importante destacar que naquele primeiro momento, ao serem questionados, alguns estudantes afirmaram que havia a necessidade de avaliar se as informações eram verdadeiras, se colocando de forma mais crítica (Rainbolt, 2010). Entretanto, parte significativa se posicionou em prol do compartilhamento da notícia. Porém, após as práticas, com a oportunidade de responderem novamente essa questão, esperava-se que os discentes das diferentes turmas pudessem se posicionar, dessa vez, com um embasamento mais significativo.

No Quadro 2 é possível visualizar a resposta de dois grupos de alunos referente a Questão 2

¹⁰ Foi reforçado, por exemplo, que em muitos *sites* era possível encontrar a afirmação de que o limão é alcalino.

(Figura 3) que retomava a imagem veiculada sobre o pH de diferentes alimentos. Os discentes do Grupo 2 afirmam que a postagem é falsa e utilizam como embasamento o conhecimento de que o limão seria um tipo de alimento que possui caráter ácido¹¹ e que o centro de pesquisa indicado como fonte não existe. Já em relação ao Grupo 4, por exemplo, é possível visualizar na resposta o uso explícito em sua justificativa dos conhecimentos aprendidos durante o experimento realizado.

Quadro 2
Resposta do Grupo 2 e 4¹²

GRUPO 2	GRUPO 4
<p>De acordo com nossos conhecimentos podemos dizer que a postagem é falsa pois alega que alimentos conhecidos possuem sólidos como o limão, e abacaxi e a tangerina. Têm o pH acima de 7 e na escala, isso significa que são básicos. Sem contar que o centro de pesquisa não existe.</p>	<p>Pedimos concluir que a postagem é falsa, pois temos dados que comprovam que a postagem é falsa. Começando que a escala de pH só vai até 14 e na postagem nos apresenta o nº de pH 15. Outro fato de que nos mostra que a postagem é falsa e que em nossos experimentos no laboratório medimos o pH de todos os alimentos presentes na postagem, e os resultados além de não passarem da escala de 10 pH, não batem com o de post, além disso o post não tem fonte. C</p> <p></p>

Fonte: Acervo dos autores (2022).

Em ambos os casos, assim como para outros grupos de alunos que participaram das aulas, percebe-se que o conhecimento discutido em prol da alfabetização científica, como sugere Chassot (2003), agiu como um facilitador para uma leitura crítica do mundo e das diferentes situações cotidianas, mais especificamente, para avaliação de uma notícia. Na resposta do Grupo 2, os alunos mobilizaram conhecimentos sobre as definições de acidez e basicidade, assim como a compreensão da escala de pH. Já o Grupo 4 mobilizou os mesmos conhecimentos do Grupo 2, entretanto, apresentaram mais detalhes como o fato de terem avaliado o pH de todos os alimentos apresentados na notícia, bem

¹¹ O suco de limão é uma matriz complexa que contém ácido cítrico ($C_6H_8O_7$), ácido málico, ácido ascórbico (vitamina C) e outros ácidos orgânicos menores; ainda, água, açúcares, sais minerais etc. Por isso, quando afirmamos que o limão apresenta caráter ácido, estamos nos referindo ao seu comportamento químico global, como uma mistura de substâncias.

¹² Grupo 2 – “De acordo com nossos conhecimentos podemos dizer que a postagem é falsa pois alega que alimentos conhecidos por serem ácidos como o limão, o abacaxi e a tangerina têm o pH acima de 7 e na escala (de pH), isso significa que são básicos. Sem contar que o centro de pesquisa não existe.”

Grupo 4 – “Podemos concluir que a postagem é falsa, pois temos dados que comprovam que a postagem é falsa. Começando que a escala de pH só vai até 14 e na postagem nos apresenta o nº de pH 15. Outro fato de que nos mostra que a postagem é falsa e que em nossos experimentos no laboratório medimos o pH de todos os alimentos presentes na postagem, e os resultados além de não passarem da escala de 10 pH, não batem com o de post, além disso o post não tem fonte.”

como o resultado do pH dos mesmos que não ultrapassava o valor 10, utilizando assim dados experimentais para enriquecer e sustentar seus argumentos.

Nas respostas é possível identificar o pensamento crítico a partir de afirmações como: “sem contar que o centro de pesquisa não existe”, do Grupo 2 (Quadro 2), ou: “a escala de pH só vai até 14 e na postagem nos apresenta o nº de pH 15”, dito pelo Grupo 4 (Quadro 2). Ainda que a segunda afirmação não esteja correta, uma vez que existem valores de pH que superam a extensão da escala de 0 a 14, ela demonstra a compreensão dos discentes sobre o conhecimento que normalmente livros didáticos e materiais do Ensino Médio oferecem sobre temática do pH, além de proporem conclusões a partir desse conhecimento.

Entretanto, o ponto central do argumento posto pelo Grupo 4 está na relação feita entre os valores de pH aferidos durante o experimento e os valores expostos na tabela, reforçando a incoerência existente entre ambos. Uma vez que, segundo Rainbolt (2010), o desenvolvimento de um pensamento crítico permite que as ações se baseiem em pensamentos fundamentados, é importante ressaltar que a compreensão da não veracidade da notícia apresentada poderia impactar, não somente os discentes, mas as pessoas com quem convivem. Isso pois, em um contexto pandêmico, por exemplo, os estudantes seriam capazes de orientar pessoas inclinadas a buscarem soluções para combater o vírus, seguindo as instruções da notícia falsa. Tal reflexão concorda com os pensamentos postos por Freire (2021), que enxerga os estudantes em seu fim, não como peças de um sistema opressor, dispostos à manipulação, mas como cidadãos ativos, prontos a se posicionarem a partir de seus conhecimentos.

Ainda, observou-se que alguns alunos, ao responderem à Questão 2, não utilizaram os dados construídos ao longo das aulas, tendo como resposta, em alguns casos, que a notícia era falsa devido ao pH incorreto, sem aprofundar suas justificativas. Outros apenas mencionaram que a notícia era falsa, sem apresentar qualquer explicação. Esses resultados indicam que o desenvolvimento do pensamento crítico é um processo complexo e gradual, não sendo uma tarefa fácil (Rainbolt, 2010). Por isso, exige tempo, prática e mediação adequada, sendo natural que nem todos os estudantes consigam desenvolvê-lo em uma primeira abordagem.

Por essa razão, as aulas 8, 9 e 10 tornam-se fundamentais para os alunos que ainda não conseguiram desenvolver, de forma autônoma, as habilidades de interpretação e análise dos resultados experimentais e sua relação com as informações que circulam no cotidiano, a partir da aula prática (Aulas 4a e 4b). Isso pois, na Aula 8, os grupos de alunos tiveram também a oportunidade de debater suas análises com base nos conteúdos estudados até o momento, refletindo sobre como estavam processando as informações e aprendendo a argumentar com base em dados e fontes confiáveis. Dessa

forma, busca-se promover o desenvolvimento progressivo do pensamento crítico sobre os temas estudados.

Por fim, nas aulas 9 e 10 ocorreu a devolutiva dos roteiros corrigidos e o encerramento do projeto com uma discussão final sobre a notícia e sua relação com a prática experimental realizada, além de uma reflexão sobre a importância e o cuidado com as fontes de informação e pesquisa. Com as respostas registradas nos roteiros, a docente pôde compreender melhor a linha de raciocínio dos estudantes e verificar se estavam conseguindo estabelecer relações entre a prática, os conteúdos desenvolvidos e a notícia analisada, bem como identificar indícios do avanço em seu pensamento crítico. A partir disso, o professor pode mostrar aos alunos como incorporar dados da aula prática ou do conteúdo estudado para fundamentar suas opiniões e aprofundar suas justificativas. Dessa maneira, mesmo que alguns estudantes ainda não consigam relacionar plenamente a prática, o conteúdo e a notícia, cabe ao docente o papel de mediar esse processo, favorecendo que os discentes iniciem o movimento de construção e aprimoramento do pensamento crítico.

Considerações finais

A sequência de aulas desenvolvida mostrou-se interessante para articular o ensino de conceitos químicos com a formação do pensamento crítico, alicerçado nos princípios da alfabetização científica. A partir da análise de uma notícia falsa sobre o pH de alimentos, os estudantes foram convidados a refletir sobre informações amplamente divulgadas nas mídias digitais, exercitando a leitura crítica e a capacidade de fundamentar argumentos com base em evidências.

Os resultados indicam que a experimentação, quando aliada à problematização e à mediação docente intencional, possibilita a ressignificação de conteúdos químicos, aproximando-os do cotidiano dos alunos. Ainda que nem todos tenham conseguido, de início, mobilizar os dados experimentais em suas justificativas, observou-se avanço na capacidade de análise e argumentação, indicando que o desenvolvimento do pensamento crítico é um processo gradual, que demanda tempo, prática e orientação pedagógica contínua.

Conclui-se, portanto, que experiências didáticas que integrem investigação, reflexão e prática experimental contribuem não apenas para a aprendizagem conceitual em Química, mas também para a formação de cidadãos mais críticos, autônomos e conscientes de seu papel diante da circulação de informações na sociedade contemporânea.

Referências

- ACHÉ, Lucia; RIBEIRO, I. F. O pH de frutas nacionais. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária**, Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 267–270, 1950. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rfmvusp/article/view/62423>. Acesso em: set. 2025.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, 2018.
- CHASSOT, Attico Inácio. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 77. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.
- GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198–202, ago. 2009. Disponível em: https://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: nov. 2025.
- PEIRCE, Charles Sanders. A fixação da crença. **Popular Science Monthly**, v. 12, p. 1–15, 1877. Disponível em: <https://arquivo.bocc.ubi.pt/pag/peirce-charles-fixacao-crenca.pdf>. Acesso em: nov. 2025.
- RAINBOLT, George. **Pensamento crítico**. São Paulo: Fundamento, 2010.
- RIBEIRO, Felipe Vítorio; AMORIM, Ana Paula de Oliveira; LOPES, Carlos Silva. Discutindo fake news sobre química durante a pandemia da COVID-19: como elas têm influenciado os alunos? **Revista Thema**, v. 21, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2176>. Acesso em: ago. 2025.
- UFSM. **Alimentos alcalinos ajudam a combater a ação do novo coronavírus?** Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/alimentos-alcalinos-ajudam-combater-coronavirus>. Acesso em: set. 2025.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Q&A on coronaviruses (COVID-19)**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>. Acesso em: set. 2025.

Revisão textual e de normas da ABNT realizada por: Débora Rodrigues Mendes Pereira.