

INOVAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O CONCEITO DE pH NO ENSINO MÉDIO.

Emily Oliveira Araújo ¹

Laura Lourrayne Santos da Costa ²

Thayanne Soares Pereira ³

Aline dos Santos Silva ⁴

Jose Carlos de Freitas Paula ⁵

RESUMO

O presente trabalho aborda a aplicação de uma sequência didática sobre o conceito de pH, com base em metodologias ativas e na abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), voltada para o ensino de Química no Ensino Médio. A proposta surge da necessidade de tornar o conteúdo mais contextualizado e significativo, considerando a dificuldade que os alunos demonstram em associar a Química aos fenômenos do cotidiano. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a abordagem CTSA favorece a articulação entre os conteúdos escolares e os problemas concretos da sociedade, promovendo uma aprendizagem crítica e transformadora. O objetivo geral foi desenvolver uma sequência didática que permitisse explorar o conceito de pH por meio de situações práticas e cotidianas, promovendo aprendizagens significativas e reflexão crítica. Entre os objetivos específicos, destacam-se a promoção da participação ativa dos alunos, o estímulo à investigação e a integração entre ciência e realidade social. A metodologia consistiu na aplicação da sequência didática em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Cuité-PB. Foram utilizadas atividades de experimentação, discussão em grupo e problematização. Questionários diagnósticos e finais foram aplicados para avaliar os conhecimentos prévios e os avanços conceituais dos estudantes, sendo os dados analisados qualitativamente. Os resultados revelaram que a maioria dos alunos passou a reconhecer a aplicabilidade dos conceitos de pH, ácidos e bases em contextos como alimentos, produtos de limpeza e saúde. Ainda que persistam algumas concepções equivocadas, observou-se um maior engajamento e compreensão após a intervenção pedagógica. Conclui-se que a sequência didática contribuiu significativamente para a construção do conhecimento químico de forma mais próxima da realidade dos alunos, reforçando a importância de práticas pedagógicas contextualizadas, interdisciplinares e centradas no protagonismo discente.

Palavras-chave: Ensino de Química, pH no cotidiano, Sequência didática, Metodologias ativas.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química - UFCG, emilyisa1357@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química - UFCG, lauralourrayne2000@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química - UFCG, thayanne.soares@estudante.ufcg.edu.br;

⁴ Graduada pelo Curso de Licenciatura em Química - UFCG, alinessi@2018@gmail.com;

⁵ Doutor pelo Departamento de Química Fundamental – CCEN – UFPE, jcfpaula07@gmail.com.



INTRODUÇÃO

As sequências didáticas representam uma estratégia pedagógica essencial no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no contexto da Educação em Ciências (ZABALA, 1998). Elas consistem em um conjunto articulado de atividades planejadas com objetivos específicos, organizadas de forma progressiva, que buscam promover aprendizagens significativas e o desenvolvimento de competências nos estudantes. Por meio dessa estrutura, o conhecimento é construído gradualmente, favorecendo a compreensão dos conteúdos de maneira contextualizada e estimulando a participação ativa dos alunos no processo educativo. No ensino de Química, a utilização de sequências didáticas torna-se ainda mais relevante quando aliada a metodologias ativas e à abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Essa perspectiva busca integrar o conhecimento científico às realidades sociais e ambientais vivenciadas pelos estudantes, promovendo um aprendizado mais crítico, reflexivo e conectado com o cotidiano (MORTIMER; MACHADO, 2009, p. 4). As metodologias ativas, por sua vez, colocam o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem, incentivando a investigação, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo.

Nesse contexto, a abordagem do conceito de pH por meio de uma sequência didática baseada nas metodologias ativas e na perspectiva CTSA oferece uma oportunidade rica para tornar o conteúdo mais significativo. Comumente tratado de forma técnica e descontextualizada, o pH pode ser explorado a partir de situações reais e próximas da vivência dos estudantes, como a acidez de alimentos, produtos de higiene e fenômenos ambientais. Essa proposta contribui para a compreensão conceitual do tema e estimula a formação de cidadãos mais conscientes sobre as relações entre a Química, a sociedade e o meio ambiente. Hernández (1998) argumenta que trabalhar com projetos e temas do cotidiano contribui para a construção de um currículo mais próximo da realidade dos estudantes, promovendo a transgressão de práticas tradicionais e a construção de novos sentidos para o conhecimento.

O ensino de Química, apesar de sua relevância para a compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos que envolvem o cotidiano, ainda enfrenta desafios relacionados à desmotivação e à dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes. Muitos conteúdos são apresentados de forma fragmentada, abstrata e desvinculada da realidade, o que compromete o desenvolvimento de um conhecimento crítico e aplicado. Dentre esses conteúdos, o pH destaca-se por sua importância tanto científica quanto



prática, sendo frequentemente abordado de forma técnica e distante das experiências dos alunos.

Diante disso, torna-se fundamental repensar as práticas pedagógicas, buscando estratégias que aproximem o conteúdo da realidade dos estudantes. A elaboração de uma sequência didática sobre pH, pautada em metodologias ativas e na abordagem CTSA, justifica-se por seu potencial de tornar o ensino mais significativo, contextualizado e voltado para a formação cidadã. O objetivo geral desta proposta é identificar e discutir os saberes dos discentes sobre a ciência química e tópicos relacionados ao conceito de pH e propor uma sequência didática sobre. Especificamente, busca-se explorar o conceito de pH a partir de situações do cotidiano, como alimentos, produtos de limpeza e questões ambientais; estimular a participação ativa dos estudantes por meio de atividades investigativas e experimentais; promover a reflexão crítica sobre a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente; favorecer o desenvolvimento de habilidades como argumentação, colaboração e resolução de problemas; e avaliar a contribuição da sequência didática para a compreensão conceitual do tema e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

METODOLOGIA

Quanto à sua natureza essa pesquisa é classificada como original; quanto à obtenção de informações é uma pesquisa de campo; quanto à abordagem é classificada como qualitativa e quantitativa e quanto aos objetivos é descritiva (RODRIGUES, 2006, p. 79). O estudo foi desenvolvido numa turma da 2ª série do ensino médio de uma escola pública localizada no município de Cuité, Paraíba. O grupo é composto por 21 discentes. O questionário foi elaborado com perguntas fechadas não-dicotômicas mas de múltiplas escolhas de acordo com LAKATOS e MARCONI (2023, p. 100), o mesmo possui perguntas de estimacão ou avaliação que consiste em emitir um julgamento por meio de uma escala com vários graus de intensidade para um mesmo item, as respostas sugeridas medem intensidade variando da mais intensa concordância à maior discordância. O questionário é composto por 16 perguntas com as seguintes alternativas: concordo totalmente, concordo, não concordo nem discordo, discordo e discordo totalmente.



A estrutura da Sequência Didática (SD) foi planejada com base nos pressupostos de Zabala (1998), que defende a importância de atividades organizadas progressivamente para favorecer a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências. Além disso, fundamentou-se na abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), conforme discutida por Mortimer e Machado (2009), e nas metodologias ativas descritas por Moran (2018), que colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem. Essa perspectiva buscou promover uma formação científica crítica e contextualizada, aproximando os conteúdos de Química das experiências cotidianas dos alunos. As atividades foram organizadas em quatro etapas principais: a primeira consistiu na problematização inicial, com a apresentação de situações do cotidiano relacionadas à acidez e basicidade (alimentos, produtos de limpeza e questões ambientais), com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos e despertar o interesse pelo tema. A segunda etapa, de investigação e experimentação, envolveu a realização de experimentos simples, como o uso de indicadores naturais para identificar o pH de substâncias comuns, incentivando a observação, a formulação de hipóteses e o trabalho colaborativo. A terceira etapa correspondeu à discussão e sistematização, com a socialização dos resultados e a construção coletiva dos conceitos de ácido, base e pH, relacionando-os às situações-problema apresentadas no início da sequência. Por fim, a quarta etapa foi dedicada à avaliação e reflexão, retomando os conceitos e promovendo uma discussão sobre a importância do pH em diferentes contextos (saúde, alimentação e meio ambiente), consolidando o aprendizado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Zabala (1998) é o principal autor utilizado para embasar o conceito de sequência didática. Segundo o autor, as sequências didáticas consistem em um conjunto de atividades organizadas de forma progressiva, com objetivos pedagógicos claros, que possibilitam a construção do conhecimento de maneira gradual e significativa. Essa abordagem busca promover o desenvolvimento de competências e a aprendizagem ativa dos estudantes, favorecendo a articulação entre teoria e prática no processo educativo.

Mortimer e Machado (2009) sustentam a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), que orienta o ensino de Ciências, especialmente da Química, para uma perspectiva crítica, reflexiva e contextualizada. Essa abordagem propõe a integração do conhecimento científico com as dimensões sociais, tecnológicas



e ambientais, estimulando a compreensão dos impactos da ciência na sociedade e na natureza, e promovendo uma educação voltada à formação cidadã. Já Hernández (1998) contribui com a ideia de contextualização e relevância social dos conteúdos escolares. O autor defende a utilização de temas do cotidiano e de projetos de trabalho como forma de aproximar o currículo da realidade dos alunos, permitindo que o conhecimento adquirido na escola faça sentido e tenha aplicação prática em suas vidas.

Dessa forma, o referencial teórico do artigo apoia-se nesses três pilares: Zabala (1998), com a fundamentação sobre as sequências didáticas; Mortimer e Machado (2009), com a abordagem CTSA; e Hernández (1998), com a proposta de contextualização e transgressão das práticas tradicionais. Em conjunto, esses autores sustentam a proposta de um ensino de Química mais dinâmico, investigativo, interdisciplinar e conectado à realidade dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a primeira afirmação “*A química é uma ciência de difícil compreensão*”, 48% optaram por uma resposta neutra, indicando que não têm uma opinião formada sobre dificuldades de aprendizagens na Química, ou talvez estejam inseguros sobre sua própria relação com a disciplina. Por outro lado, somando os que concordam total e parcialmente que a Química é difícil, tem-se 28,5%, enquanto os que discordam total e parcialmente somam 23,8%. Isso mostra uma leve tendência de percepção da Química como uma ciência desafiadora. Esse resultado pode indicar que a abordagem atual do ensino de Química ainda não conseguiu tornar a disciplina plenamente compreensível para a maioria dos estudantes. A neutralidade de quase metade da turma também pode ser vista como uma oportunidade: talvez esses alunos ainda estejam abertos a mudar de opinião, dependendo das metodologias de ensino utilizadas. Como discutem autores como Mortimer (2000) e Lima (2010), a dificuldade percebida pelos alunos está muitas vezes relacionada ao caráter abstrato da Química e à forma como ela é apresentada.

Quando a afirmação é: “*Conteúdos de químicas estão relacionados com fenômenos do cotidiano*” 52% concordam, parcial e totalmente, haver relações entre os conteúdos de Química e fenômenos do cotidiano. Isso é um indicativo positivo, pois mostra que mais da metade da turma percebe relevância prática nos conteúdos estudados. Por outro lado, 33% das respostas apontam para uma posição neutra, demonstrando certa dúvida, falta de clareza ou ausência de experiências que mostrem

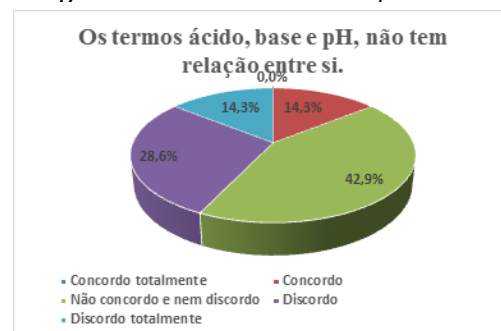


essa conexão na prática. Outros 15% discordaram da afirmação, evidenciando que essa parte do grupo não percebe relação entre o conteúdo da disciplina e a vida real. A ausência de respostas em “discordo totalmente” também é relevante e que, mesmo entre os que não percebem a aplicação prática, não há uma rejeição absoluta à ideia, o que pode indicar abertura para mudança de perspectiva. Conforme apontam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o ensino de Ciências incluindo a Química precisa valorizar a abordagem CTS para se conectar com o cotidiano dos alunos e torná-los cidadãos mais críticos e participativos. Além disso, Mortimer (2000) defende que a construção do conhecimento científico passa pela mediação do professor, que deve estimular a reflexão e relacionar o conteúdo com o mundo real para facilitar a aprendizagem. Para a afirmação: “*Os conteúdos de química explicam as propriedades dos produtos de limpeza*” 62% reconhece que os conteúdos de Química ajudam a entender as propriedades dos produtos de limpeza. Isso é positivo, pois mostra que mais da metade da turma percebe a aplicabilidade prática da Química no cotidiano, especialmente em um contexto comum e próximo, como o uso de sabões, detergentes, desinfetantes etc. Contudo, 38% dos alunos (somando os que foram neutros e os que discordaram) ainda não têm clareza sobre essa relação ou não percebem essa conexão. Esse dado é relevante, pois indica que quatro a cada dez estudantes não conseguem fazer a ponte entre o conteúdo escolar e situações reais, o que pode ser reflexo de um ensino descontextualizado ou excessivamente teórico. A ausência de respostas em “discordo totalmente” também chama atenção, mostra que, mesmo entre os que discordam, não há uma rejeição completa à ideia, o que pode significar uma abertura para mudança de percepção mediante boas intervenções pedagógicas. Quando questionados se “*os conteúdos de Química explicam as propriedades dos alimentos*”, 38% dos alunos reconhecem que sim, por outro lado, mais da metade da turma (62%) não percebe ou não tem clareza sobre essa relação (somando neutros e os que discordaram) indicando indecisão ou desconhecimento sobre a aplicação da Química na alimentação. Isso pode ser resultado de um ensino que ainda não contextualiza suficientemente os conteúdos químicos no universo alimentar, apesar da alimentação ser uma das áreas mais ricas para explorar conceitos químicos de forma prática e envolvente. Apenas 4,8% dos alunos concordaram totalmente com a afirmação, o que é um número muito baixo se comparado ao potencial que esse tema oferece. Além disso, 14,3% discordam da ideia, o que pode revelar uma desconexão entre o conteúdo aprendido em sala e os fenômenos reais observados no cotidiano, como a ação de conservantes, reações de escurecimento, fermentação, entre outros. Segundo Lima



(2002), a Química pode ser ensinada a partir de situações cotidianas, incluindo alimentação, o que facilita a compreensão dos conteúdos na educação básica. Contudo Carvalho (2013), também afirma que metodologias que promovem maior engajamento e compreensão dos alunos, incentiva o ensino por investigação, inclusive com temas relacionados à alimentação. Os dados sugerem um bom cenário para o ensino de Química: os alunos demonstram abertura e confiança de que é possível compreender a Química dos alimentos ainda na escola. Esse reconhecimento pode ser potencializado com aulas que explorem mais profundamente esse tema, utilizando práticas experimentais, análises de rótulos, composição de alimentos, reações químicas em preparações culinárias, entre outros. Na questão que afirmava que os termos ácido, base e pH não têm relação entre si, os resultados (Fig. 01) revelam uma compreensão ainda limitada por parte dos alunos sobre esses conceitos fundamentais da Química. Apenas 29% *discordaram* da afirmação e 14% *discordaram totalmente*, totalizando 43% que identificaram corretamente a inter-relação. No entanto, 43% optaram por uma posição neutra, ao responderem “*não concordo nem discordo*”, o que pode indicar incerteza ou desconhecimento. Além disso 14% concordaram com a afirmação, evidenciando uma concepção equivocada. Esses dados demonstram que mais da metade da turma ainda não compreende com clareza a relação entre os conceitos de ácido, base e pH, o que pode estar associado a uma abordagem fragmentada dos conteúdos em sala de aula. De acordo com Mortimer (2000), o aprendizado significativo depende da construção de conexões entre os conceitos e da sua contextualização com a realidade do aluno. Nesse sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) sugerem que o ensino de Química deve partir de temas do cotidiano, com situações-problema que favoreçam a articulação do conhecimento científico com as experiências dos estudantes. Dessa forma, o uso de atividades práticas, como a produção de indicadores naturais ou experimentos com substâncias comuns, pode ser uma estratégia eficaz para reforçar a compreensão dos alunos sobre a interdependência entre ácidos, bases e pH.

Figura 01: Gráfico referente a questão 7.



Fonte: L. OLIVEIRA: OLIVEIRA. 2025.

Quando questionados se “*os conceitos de química não tem relação com os conceitos de outras disciplinas*”, observa-se que a maioria dos alunos demonstrou compreensão da natureza interdisciplinar do conhecimento científico. Para 67% os

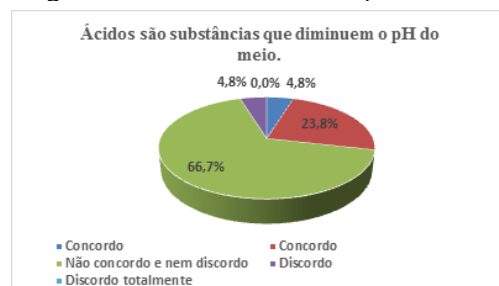


conteúdos da química estão relacionados com outras áreas do conhecimento. Apenas 4,8% concordou com a afirmação, enquanto 28,6% optaram por uma posição neutra, o que pode indicar dúvidas sobre como ocorrem essas interações no contexto escolar.

Esses resultados são positivos, pois apontam que os estudantes, em sua maioria, percebem que os conteúdos químicos se articulam com disciplinas como Biologia, Física, Matemática, Geografia e até mesmo História e Educação Física. Essa visão integrada é fundamental para uma aprendizagem mais significativa, pois de acordo com Frigotto (1995), a interdisciplinaridade impõe-se pela própria forma de o homem produzir-se enquanto ser social e enquanto sujeito e objeto do conhecimento social. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), destacaram a importância da abordagem interdisciplinar no ensino de Ciências para uma aprendizagem mais significativa. Já Mortimer (2000) ressalta que o conhecimento científico deve ser compreendido em sua totalidade e não de forma fragmentada, favorecendo a construção de conexões entre diferentes áreas do saber. Nesse sentido, é essencial que o professor promova práticas pedagógicas que evidenciem essas relações, como projetos temáticos, estudos de caso e atividades investigativas que integrem conteúdos de diversas disciplinas.

Para a afirmação: “Ácidos são substâncias que diminuem o pH do meio” a Figura 02 mostra que aproximadamente 5% concordou totalmente, 24% concordaram com a afirmação, totalizando 29% que identificaram corretamente a propriedade ácida de reduzir o pH. No entanto, 67% optaram pela resposta neutra, e outros 5% discordaram da afirmação. O número expressivo de respostas neutras indica uma lacuna significativa na compreensão da definição de ácido em termos de pH. Conceitos como pH, acidez e basicidade são essenciais para compreender fenômenos do cotidiano, como a composição de alimentos, produtos de limpeza e processos biológicos.

Figura 02: Gráfico referente a questão 11.



Fonte: L. OLIVEIRA: OLIVEIRA. 2025.

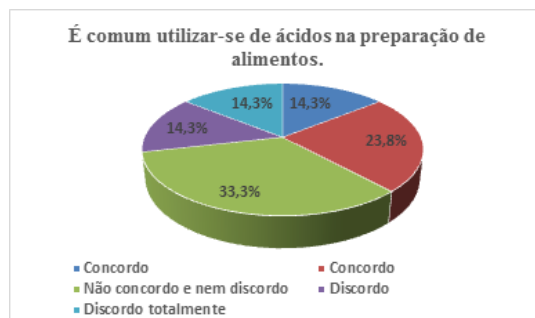
Quando questionados se “Bases são substâncias que aumentam o pH do meio” 57% concordaram com a afirmação, o que representa a maioria da turma. Outros 43% optaram por uma posição neutra (*não concordo nem discordo*), e nenhum estudante discordou da afirmação. Esses dados apontam para uma limitação na compreensão dos fundamentos da acidez e basicidade, que são conceitos essenciais para diversas aplicações na Química. A confusão entre os efeitos de substâncias ácidas e

básicas sobre o pH é comum quando esses temas são abordados de forma excessivamente teórica e descontextualizada. Questionou-se sobre a relação entre o aumento da concentração de H^+ e o pH, obteve-se as seguintes respostas: 24% concordaram com a afirmação correta de que quanto maior a concentração de íons H^+ , menor será o pH da solução, e vice-versa. A maioria, 62 %, respondeu de forma neutra (*não concordo nem discordo*), o que indica incerteza ou falta de familiaridade com o conceito. Além disso, 14% discordaram da afirmação, evidenciando uma concepção equivocada. O pH é uma escala logarítmica que mede a acidez ou alcalinidade de uma solução, e está diretamente relacionado à concentração de íons hidrogênio. Uma compreensão incorreta desse princípio pode comprometer a aprendizagem de diversos outros conteúdos da Química e prejudicar a interpretação de fenômenos cotidianos, como os que envolvem alimentos, medicamentos e produtos de limpeza. Para a afirmação *“O ácido clorídrico também conhecido como ácido muriático é utilizado para limpeza de louças sanitárias e faz parte do suco gástrico do estômago humano.”*, o resultado mostra que 38% reconheceram corretamente essas informações ao marcar “concordo totalmente” ou “concordo”. Por outro lado outros 38 % marcaram “não concordo nem discordo”, e 24% discordaram da afirmação em algum grau. O ácido clorídrico de fato é amplamente utilizado na limpeza pesada por sua capacidade de remover resíduos minerais e, fisiologicamente, está presente no estômago humano, auxiliando na digestão e controle microbiano. A dificuldade em relacionar essa substância com múltiplos contextos pode evidenciar uma limitação no ensino que fragmenta os conhecimentos científicos, sem estabelecer conexões entre a Química e situações do cotidiano. Para 62% a afirmação *“ácidos e bases não têm relação com azia e gastrite”* é duvidosa demonstrando incerteza ou falta de conhecimento sobre o assunto. Apenas 19% concordaram com a afirmação que é cientificamente incorreta e outros 19%) discordaram dela em algum grau. Do ponto de vista científico, a azia e a gastrite estão diretamente relacionadas ao excesso de acidez no estômago, causado pela alta concentração de ácido clorídrico (HCl) no suco gástrico. Substâncias básicas, como o hidróxido de magnésio presente em antiácidos, são utilizadas para neutralizar esse excesso de acidez. Assim, a relação entre ácidos, bases e problemas gastrointestinais é clara e bem fundamentada. A dificuldade dos alunos em reconhecer essa conexão evidencia a necessidade de uma abordagem mais contextualizada no ensino de Química. Além disso, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2010), o conhecimento sobre o



funcionamento dos ácidos e bases em nosso organismo é fundamental para a compreensão de processos fisiológicos e para o uso consciente de medicamentos. A Figura 03 mostra os seguintes resultados: 33% demonstraram dúvida ou desconhecimento sobre o tema; 38% concordaram total ou parcialmente com a afirmação, enquanto outros 29%) discordaram em algum grau. Esse resultado revela que muitos estudantes não reconhecem que diversos ácidos fracos são amplamente utilizados na culinária.

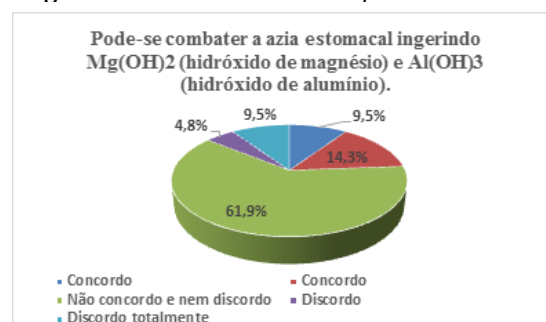
Figura 03: Gráfico referente a questão 16.



Fonte: I.OUIRRAYNE; OLIVEIRA. 2025.

A Figura 04 mostra que maioria dos alunos 62%) optou por uma resposta neutra à afirmação de que compostos como o hidróxido de magnésio $Mg(OH)_2$ e o hidróxido de alumínio $Al(OH)_3$ podem ser usados para combater a azia, o que revela desconhecimento ou insegurança quanto ao tema. Apenas 24% reconheceram corretamente essa informação, enquanto 14,3% discordaram em algum grau. Do ponto de vista científico, esses compostos são classificados como bases fracas e são os princípios ativos presentes em diversos medicamentos antiácidos, utilizados para neutralizar o excesso de ácido clorídrico (HCl) no estômago o principal causador da azia. O desconhecimento dessa aplicação básica da Química demonstra a necessidade de reforçar o ensino por meio de exemplos do cotidiano, como o uso de medicamentos comuns.

Figura 04: Gráfico referente a questão 17.



Fonte: I.OUIRRAYNE; OLIVEIRA. 2025.

Proposta de Sequência Didática

A seguir apresenta-se a proposta de SD para os conteúdos pH, ácidos e bases. A proposta baseia-se em metodologias que consideram o discente protagonista da sua própria aprendizagem considerando seus saberes iniciais.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: O USO DA TEMÁTICA "pH NO COTIDIANO" NO ENSINO MÉDIO com Metodologias Ativas sob uma Abordagem CTSA
 Realização: Ensino Médio (2ª série) Área: Química – Química Geral Modalidade: Presencial Duração estimada: 10 aulas de 50 minutos (divididas em 5 momentos)
 Autores: Laura Lourayne, Emily Oliveira, Aline Silva e José Carlos Paula

OBJETIVOS GERAIS

- Compreender o conceito de pH e suas aplicações no cotidiano.
- Relacionar pH com questões ambientais, de saúde e tecnológicas.
- Desenvolver habilidades cognitivas por meio de experimentos e investigações.
- Aplicar princípios da abordagem CTSA ao estudar o impacto de substâncias ácidas e básicas na vida cotidiana.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC)

Competência	Habilidades
EM13CNT104	Avaliar riscos e benefícios de substâncias com diferentes pHs na saúde e no meio ambiente.
EM13CNT205	Interpretar dados e resultados experimentais sobre reações ácido-base.
EM13CNT301	Elaborar hipóteses e explicações para situações do cotidiano relacionadas ao pH.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES (AULAS PRESENCIAIS)

Momento 1: Identificação de saberes

Objetivo: Diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos.

Atividade: Aplicar o Questionário:

Duração: 1 aula de 50 min

Momento 2: aula contextualizada e interdisciplinaridade

Objetivo: introduzir o conceito de pH de forma contextualizada;

Atividade: Aula expositiva com slides abordando: Escala de pH; Substâncias ácidas, básicas e neutras; Produtos do cotidiano (shampoo, água sanitária, refrigerante, vinagre); Exibição parcial de vídeo (sem revelar a solução); Discussão sobre o descarte inadequado de produtos ácidos/básicos. **Questão-desafio:** Como saber se uma substância do cotidiano é segura para o uso ou consumo?

Duração: 2 aulas de 50 min.

Momento 3 – Tempestade de Ideias + Aula Prática

Objetivo: Estimular a investigação científica por meio da experimentação.

Atividades: Ferver folhas de repolho roxo e coletar o extrato; Testar com diferentes substâncias (vinagre, sabão, refrigerante, limão, suco de laranja, shampoo); Registrar a mudança de cor em uma tabela.

Divisão de papéis nos grupos: Líder de grupo: organiza e distribui tarefas; Escrivão: anota as observações;

Cronometrista: acompanha o tempo e etapas; Investigador: interpreta as mudanças e propõe hipóteses.

Material necessário (por grupo): Repolho roxo; Copos plásticos; Colher ou pipet; Substâncias para teste; Tabela de registro.

Duração: 2 aulas de 50 min.

Momento 4 – Análise e Avaliação dos Dados

Objetivo: Desenvolver habilidades cognitivas de alto nível (inferência, comparação e síntese).

Atividades: Socialização dos dados em cartazes ou apresentações; Discussão guiada sobre: Quais substâncias foram mais ácidas? E mais básicas? Que relação há entre pH e descarte no ambiente? O que acontece com a água potável se o pH estiver fora do ideal? **Ferramenta: Análise dos dados** Duração: 2 aulas de 50 min

Momento 5 – Retomada dos assuntos e avaliação final

Objetivo: Consolidar os aprendizados, promover reflexão e autoavaliação.

Atividades: Roda de conversa com perguntas investigativas: Como o pH influencia nossa saúde? O que acontece com peixes e plantas se o pH do rio mudar? Experimento complementar (opcional): o Reação do bicarbonato com vinagre (formação de CO₂) Interpretação da reação ácido-base; Autoavaliação Duração: 2 aulas de 50 min

RESULTADOS ESPERADOS

- Maior compreensão do conceito de pH e sua aplicação; Desenvolvimento do protagonismo e pensamento investigativo; Conscientização sobre o impacto ambiental de substâncias químicas comuns; Promoção da aprendizagem significativa por meio da experimentação.

MATERIAIS DE AVALIAÇÃO

- Questionário – Diagnóstico; Registros da prática; Análise dos dados; Autoavaliação

ANEXO 1: Identificação de saberes

1. A química é uma ciência de difícil compreensão.
2. Conteúdos de química estão relacionados com fenômenos do cotidiano
3. Os conteúdos de química explicam as propriedades dos produtos de limpeza.
4. Os conteúdos de química explicam as propriedades dos alimentos
5. Os conteúdos de química que explicam os alimentos e suas prop. são muito difíceis e só temos acesso a eles na universidade
6. Os conteúdos de química que explicam os produtos de limpeza são muito difíceis e só temos acesso a eles na universidade.
7. Os termos ácido, base e pH, não tem relação entre si
8. Os conceitos(assuntos) de química não tem relação com os conceitos de outras disciplinas
9. Substâncias ácidas estão presentes em produtos industrializados.
10. Substâncias básicas estão presentes em produtos industrializados
11. Ácidos são substâncias que diminuem o pH do meio.
12. Bases são substâncias que aumentam o pH do meio.
13. Quanto maior a concentração de H⁺ menor é o pH, quanto menor a concentração de H⁺ maior pH.
14. O ácido clorídrico também conhecido como ac. murático e utilizado para limpeza de louças sanitárias e faz parte do suco gástrico do estômago humano.
15. Ácidos e bases não têm relação com azia e gastrite.
16. É comum utilizar-se de ácidos na preparação de alimentos.
17. Pode-se combater a azia estomacal ingerindo Mg(OH)₂(hidróxido de magnésio) e Al(OH)₃(hidróxido de alumínio)
18. O leite de magnésio é derivado do leite bovino processado
19. O vinagre é uma solução aquosa de ácido clorídrico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar os desafios que ainda se apresentam para tornar o ensino de química de fato significativo e útil para a promoção da cidadania contribuindo para uma educação libertadora. A sequencia didática proposta neste trabalho deve atender às exigências de uma educação química inclusiva e transformadora contribuindo, de forma articulada com outras componentes curriculares, para um dos objetivos da educação no Ensino Médio que é a construção de um perfil de egresso capaz de exercer plenamente sua cidadania. A proposta de SD não é fechada devendo ser adaptada ao contexto de cada grupo. A articulação entre conteúdo científico, situações cotidianas e questões socioambientais permite não apenas o desenvolvimento de competências conceituais, mas também a ampliação do pensamento crítico e da consciência dos estudantes quanto à presença da Química no mundo real. Sugere-se, ainda, que futuras investigações



explorem o uso dessa mesma sequência em outros contextos educacionais, bem como a aplicação de conteúdos químicos variados sob a mesma perspectiva metodológica, com o intuito de ampliar o repertório de práticas pedagógicas eficazes no ensino de Ciências.

AGRADECIMENTOS

- Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) pelo financiamento;
- À escola Orlando Venâncio, 4ª GRE, Secretaria de estado da Educação do Governo da Paraíba.

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Aline Henriques. **Abordagem CTSA e o ensino de Ciências**. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 7, 2009, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Petrópolis: Vozes, 1995.

LIMA, Maria da Conceição. **O ensino de química e o cotidiano**. São Paulo: Cortez, 2002.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

