



ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: UMA PROPOSTA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO MÉDIO



RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta pedagógica baseada na metodologia ativa de rotação por estações, aplicada no ensino de Química para abordar o tema ácidos e bases em turmas do Ensino Médio de uma escola pública, localizada na região sul-fluminense. Fundamentada em referenciais que defendem metodologias centradas no aluno, a pesquisa foi desenvolvida por licenciandos em Química no âmbito do Programa Institucional de Iniciação a Docência, organizando quatro estações temáticas independentes, mas interligadas pelo conteúdo central. Tais estações envolveram distintas atividades, a saber: estudo de caso sobre pH de cosméticos capilares, análise crítica da representação de ácidos em produções cinematográficas, jogo da memória para fixação da nomenclatura química e experimento de verificação do pH de diferentes sabões. A proposta foi desenvolvida com 52 alunos do 2º ano do ensino médio. A coleta de dados ocorreu por meio de questionário online, contendo questões objetivas e abertas, que investigaram tanto o conteúdo químico quanto a percepção dos alunos sobre a metodologia. Os resultados indicam que a maioria dos participantes considerou a experiência motivadora, favorecendo a autonomia, o trabalho em equipe e a compreensão do conteúdo. No que se refere aos conceitos, os alunos demonstraram bom desempenho nas questões que versaram sobre ácidos e bases (acima de 70%). Conclui-se que a rotação por estações é uma estratégia eficiente e adaptável, capaz de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, sendo recomendada para ampliar o engajamento e aprofundar a compreensão de conceitos científicos.

Palavras-chave: Ensino de Química; Rotação por Estações; Funções Orgânicas; Metodologias Ativas.

INTRODUÇÃO

No século XXI, repensar as maneiras de ensinar Química tornou-se essencial, impulsionado pela presença constante das tecnologias digitais, pela popularização de métodos ativos e pelas persistentes dificuldades em aprender certos tópicos, como os conceitos de ácidos e bases. Nesse cenário, a rotação por estações surge como uma estratégia pedagógica notável, integrando diversos estilos de aprendizagem, o que torna o conteúdo mais acessível e atraente.

Essa metodologia envolve a organização dos alunos em grupos que se movem entre diferentes estações de aprendizado, onde realizam tarefas variadas, porém complementares, sobre um mesmo tema central. Essa dinâmica incentiva a interação, o trabalho independente,

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Fluminense - UFF, Volta Redonda, RJ., isabelef@id.uff.br

² Professor Docente I SEEDUC-RJ, Colégio Estadual Rio Grande do Sul, Volta Redonda, RJ, wmccbio@hotmail.com

³ Professora adjunta do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas – ICEx, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda -RJ, natanyassai@id.uff.br

a experimentação prática e o uso de ferramentas digitais, possibilitando que os alunos construam o conhecimento de forma ativa. Segundo Guimarães *et al.* (2023), a rotação por estações prioriza o protagonismo do aluno e transforma o professor em um mediador do processo de aprendizagem, responsável por criar atividades criativas e adequadas às necessidades da turma. Essa abordagem se opõe ao modelo tradicional de ensino, focado no professor e na memorização, ao transferir para os alunos a responsabilidade por seu próprio aprendizado. A dificuldade específica no ensino de ácidos e bases, geralmente abordado de forma teórica e desconectada da realidade, reforça a importância de novas estratégias. Estudos como o de Nunes *et al.* (2016) mostram que muitos alunos têm um entendimento superficial sobre o tema, baseado na memorização e distante de aplicações do dia a dia, o que prejudica o interesse e a aprendizagem efetiva.

O estudo de ácidos e bases no Ensino Médio é de grande relevância, pois fornece aos estudantes a base para compreender diversos fenômenos químicos fundamentais, tanto no cotidiano quanto em processos industriais e ambientais. Segundo Brown *et al.* (2018), “o conhecimento sobre ácidos e bases é essencial para o entendimento de reações químicas e para a aplicação de conceitos em contextos práticos e tecnológicos”. O domínio de conceitos como pH, força ácida e básica, neutralização e ionização permite a análise crítica de situações como o tratamento de água, a conservação de alimentos e a formulação de medicamentos, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio científico e a aplicação de conceitos teóricos em contextos reais, consolidando uma aprendizagem significativa em Química.

Assim, esta pesquisa relata e analisa uma intervenção pedagógica, desenvolvida por estudantes de licenciatura em Química no âmbito do PIBID, que aplicou a metodologia de rotação por estações no ensino de ácidos e bases para alunos do Ensino Médio de uma escola pública.

REFERENCIAL TEÓRICO

A necessidade de repensar o ensino de Química no século XXI é impulsionada por uma combinação de fatores: a crescente presença das tecnologias digitais na vida dos estudantes, a emergência de metodologias ativas e as dificuldades historicamente associadas à aprendizagem de determinados conteúdos, como os conceitos de ácidos e bases. Entre as melhores opções, está a rotação por estações, que junta diferentes formas de aprendizado, tornando o conteúdo mais interessante e fácil de entender.

A rotação por estações é uma metodologia em que os alunos se dividem em grupos e passam por diferentes estações de aprendizagem com atividades distintas, porém

complementares, voltadas ao mesmo tema central (Bacich, 2016). Assim, eles podem interagir, fazer atividades sozinhos, aprender na prática e usar ferramentas digitais, construindo o conhecimento de forma ativa.

A rotação por estações dá mais importância ao protagonismo do aluno e pede que o professor o ajude no processo, criando atividades criativas e pensando no que a turma precisa. Essa forma de ensinar muda o jeito tradicional, onde o professor é o centro e a memorização é o mais importante. Aqui, os alunos são responsáveis pelo próprio aprendizado. Guimarães *et al.* (2023) também diz que essa forma de ensinar tem dado certo em várias escolas, principalmente no ensino fundamental e médio.

Na prática, essa forma de ensinar foi usada em projetos de Ciências e Biologia (Steinert; Hardoim, 2019), onde os alunos passavam por estações sobre zoologia, saúde e meio ambiente. Em todos esses casos, os alunos se mostraram mais interessados, mais independentes e trabalharam melhor em equipe. Um exemplo foi o uso de celulares pelos alunos para fazer pesquisas, mesmo em escolas públicas com poucos recursos, mostrando que a ideia é flexível e funciona.

No ensino de Química, principalmente de ácidos e bases, a rotação por estações é muito importante por causa das dificuldades que os alunos sempre tiveram com esse tema. Como dizem Nunes *et al.* (2016), o jeito tradicional de ensinar foca nas teorias de Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis, esquecendo de mostrar como isso se aplica no dia a dia, o que ajudaria os alunos a entenderem melhor.

Nunes *et al.* (2016) constataram que grande parte dos estudantes demonstra um entendimento raso sobre os princípios de ácidos e bases, frequentemente baseado em memorização, sem conseguir conectá-los com o cotidiano. Essa limitação prejudica o aprendizado real e o interesse dos alunos. Lima *et al.* (2022) apontam que, em vários níveis de escolaridade, muitos alunos têm dificuldade em explicar a relevância dos conceitos de acidez e basicidade no seu dia a dia.

Nesse contexto, a aplicação do conteúdo em situações reais se torna crucial. A sugestão de usar a química dos alimentos como ponto de partida, como apresentado por Lima *et al.* (2022), ilustra como uma abordagem contextualizada pode solucionar a fraca absorção dos conceitos. Ao estudar o pH dos alimentos e sua relação com a saúde, os alunos conseguem compreender a utilidade prática dos princípios químicos, analisando hábitos alimentares, doenças e decisões de compra. Testes com repolho-roxo como indicador natural de pH, por exemplo, permitem que os alunos observem a química na prática, associando cores, reações e propriedades dos alimentos ao conteúdo teórico.

Esses casos reforçam a importância de implementar métodos mais participativos e conectados com o mundo dos alunos. Como ressaltam Steinert e Hardoim (2019), a união entre independência, dinamismo e contextualização é fundamental para mudar os baixos níveis de envolvimento e compreensão, principalmente em escolas públicas, onde a falta de recursos exige soluções pedagógicas inovadoras.

METODOLOGIA

Esse estudo possui caráter qualitativo, resultante das atividades desenvolvidas por um grupo PIBID do curso de Licenciatura em Química. A proposta foi desenvolvida com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública, por meio da implementação da metodologia de rotação por estações em aulas de Química, visando promover a aprendizagem ativa e a participação dos alunos.

Para tanto, foi organizada uma proposta com duração de 2h/a, em quatro estações de aprendizagem, pelas quais os grupos de alunos circularam. Cada estação continha uma tarefa com começo, meio e fim, independente das outras em sua execução, mas conectada pelo tema central:

Na Bancada 1 - pH dos Cabelos: Um estudo de caso sobre danos capilares mostrava como o pH de cosméticos e tratamentos, como descolorações, afeta a saúde dos fios. Os alunos ligavam o conceito de pH a algo prático e de interesse deles.

Na Bancada 2 - Desmistificando Ácidos: Analisamos criticamente cenas de filmes que exageram o uso de ácidos. O objetivo era comparar a ficção com a ciência real, discutindo as propriedades verdadeiras dos ácidos e a importância de checar informações.

Na Bancada 3 - Jogo da Memória Química: Usamos um jogo para ensinar a nomear ácidos e bases. Os alunos tinham que juntar fórmulas químicas com seus nomes, reforçando o que aprenderam de um jeito divertido e interativo.

Na Bancada 4 - Desvendando os Sabões: Fizemos um experimento para testar o pH e o cheiro de diferentes sabões. Com os resultados, os alunos decidiam qual era o melhor uso para cada um, seja para higiene ou para lavar louça.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário aplicado ao final das atividades de rotação por estações. O instrumento foi elaborado visando avaliar tanto a percepção dos estudantes sobre a metodologia quanto o nível de aprendizagem em cada estação. O questionário foi disponibilizado digitalmente por meio da plataforma Google Forms, e o link de acesso foi enviado a todos os alunos participantes das três turmas envolvidas na proposta.

Com o objetivo de avaliar a percepção dos estudantes sobre a metodologia de rotação por estações e identificar a aprendizagem dos conteúdos trabalhados em cada atividade, foi elaborado um questionário composto por dez perguntas, contendo tanto questões objetivas quanto discursivas. As perguntas foram organizadas em blocos temáticos, abordando aspectos como percepção geral, a avaliação da metodologia, conhecimento científico e sugestões de melhorias. Para a análise dos dados, adotou-se uma abordagem qualitativa, de cunho interpretativo, realizando-se a leitura e categorização das respostas abertas com base na análise de conteúdo. As categorias, definidas *a priori*, se referem aos blocos temáticos/aspectos a que se refere. O quadro 1 apresenta o conjunto de questões e suas respectivas categorias.

Quadro 1 - Questionário respondido pelos participantes

Categoria	Pergunta	Tipo de questão
Percepção geral	1. Quais estação você mais gostou? (pH do Cabelo, Força dos Ácidos, Jogo da Memória, Descubra o Sabão)	Múltipla escolha
Metodologia	2. O método utilizado na aula me proporcionou autonomia no aprendizado e nas tomadas de decisões. (Escala de 1 a 5)	Likert
	3. Os problemas envolvidos na atividade me fizeram aprender melhor sobre o conteúdo de ácidos e bases. (Escala de 1 a 5)	Likert
	4. Eu gostei de trabalhar em grupos com os meus colegas. (Escala de 1 a 5)	Likert
	5. Eu achei que o tempo para as estações foi o ideal. (Escala de 1 a 5)	Likert
Conhecimento científico – Estação 1	6. Após a oficina sobre pH do cabelo, qual deve ser o pH ideal do shampoo para os fios? (alternativas objetivas)	Múltipla escolha
Conhecimento científico – Estação 2	7. A força de um ácido está diretamente relacionada: (alternativas objetivas)	Múltipla escolha
Conhecimento científico – Estação 4	8. O teste de pH revelou que um dos sabões é muito ácido e o outro muito alcalino. Quais são as possíveis consequências para o uso desses sabões? (resposta aberta)	Discursiva
Conhecimento	9. Durante a estação do jogo da memória, como a	Discursiva

científico – Estação 3	tabela de nomenclatura ajudou na identificação dos pares? (resposta aberta)	
Sugestões finais	10. Sugestões para melhorar a atividade (opcional)	Discursiva

No total a rotação de estação foi aplicada em 3 turmas de segundo ano do ensino médio totalizando 52 alunos.

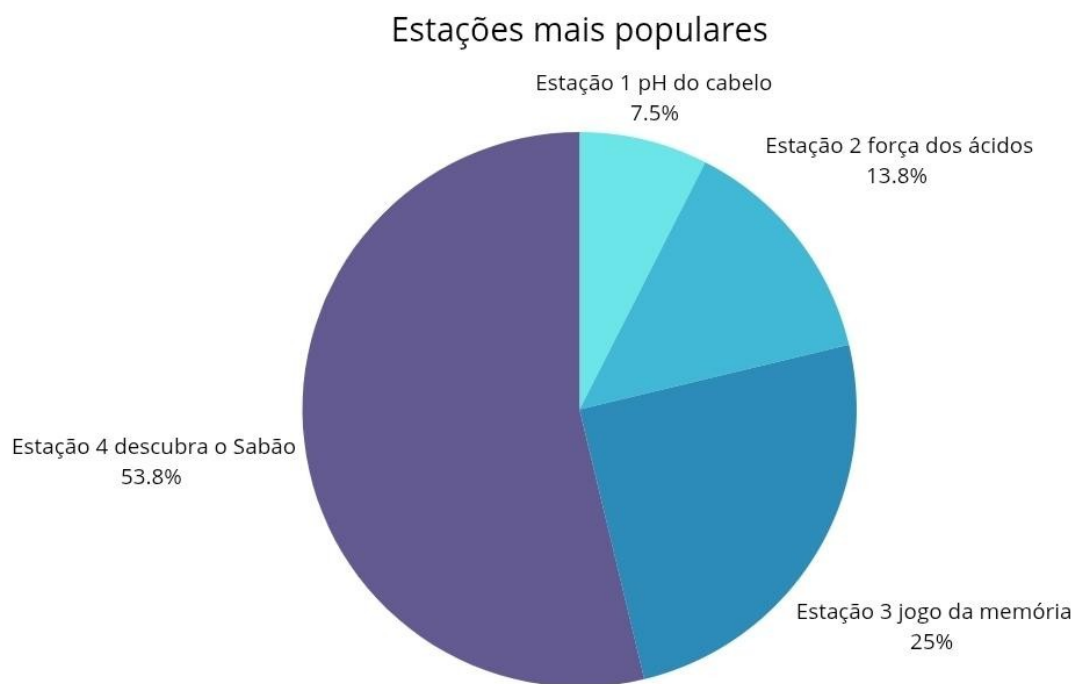
As respostas obtidas por meio do questionário forneceram subsídios importantes para a análise da efetividade da metodologia de rotação por estações na aprendizagem dos alunos. A combinação de perguntas objetivas e abertas permitiu avaliar o domínio conceitual dos conteúdos, mas também compreender as percepções dos estudantes quanto à dinâmica da aula, à colaboração em grupo e ao tempo destinado para cada atividade. Esses dados foram analisados à luz de uma abordagem qualitativa descritiva, e os resultados são discutidos na próxima seção, buscando identificar os principais impactos da proposta pedagógica na construção do conhecimento e no engajamento dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas ao questionário aplicado após a atividade de rotação por estações evidenciou percepções positivas dos alunos em relação à metodologia e ao aprendizado dos conteúdos de ácidos e bases.

Em relação à categoria – percepção geral, os alunos identificaram as estações mais populares, ou seja, as que mais gostaram, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Respostas para a questão 1) Quais estação você mais gostou?

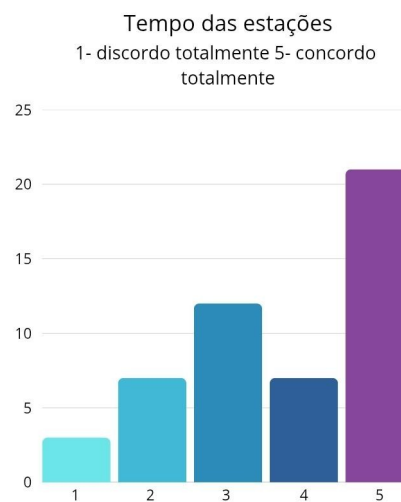
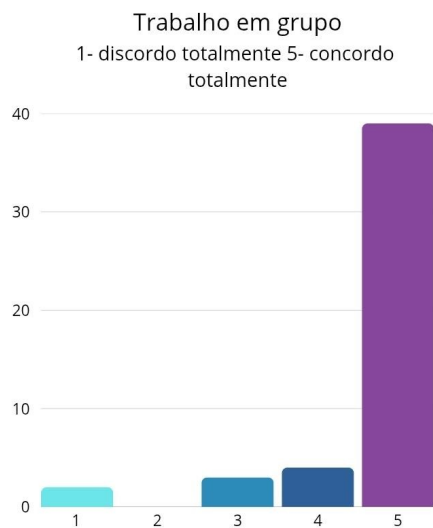
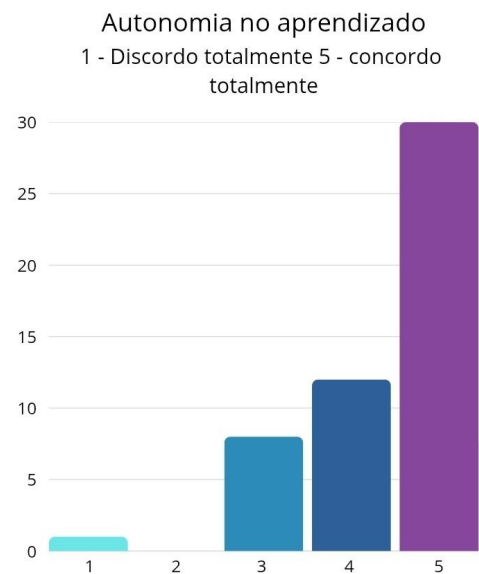
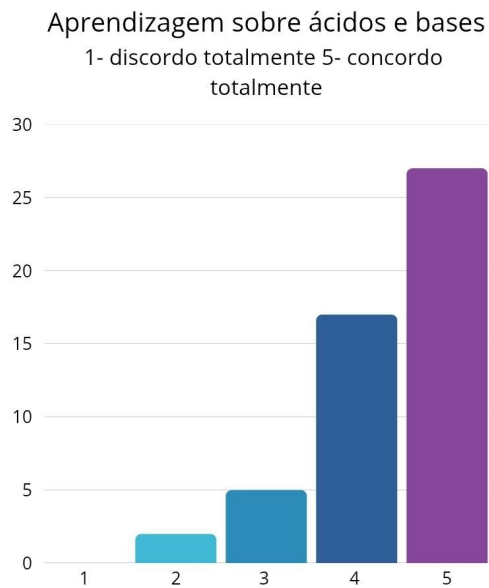


Fonte: elaboração própria

Observou-se que a maioria dos estudantes destacou as estações “Descubra o Sabão” e “Jogo da Memória” como as mais atrativas, com 53% e 25,9% respectivamente, totalizando 79% das respostas. Inferimos que tais estações foram escolhidas principalmente pela relação direta com o cotidiano e por serem experimentos práticos. Essa escolha corrobora Lima et al. (2022), que apontam a importância de contextualizar a Química a partir de situações reais para favorecer a aprendizagem. Outras estações, como a de “Força dos Ácidos”, também foram bem avaliadas (13,6%), demonstrando o potencial lúdico para a fixação de conceitos. A estação 1, por sua vez, apresentou 7,4% das respostas, esta estação contava com um texto norteador sobre o pH do cabelo e uma situação problema a ser resolvida pelos estudantes. No entanto, um dos possíveis fatores que justificam a baixa porcentagem pode estar relacionada por ser predominantemente teórica da atividade, considerando a demonstração maior por atividades práticas e experimentais.

Nos itens de avaliação da categoria metodologia, grande parte dos alunos atribuiu notas entre 4 e 5, como apresentado no gráfico abaixo.

Gráfico 2 – Respostas para as questões 2 a 5 relacionadas à metodologia

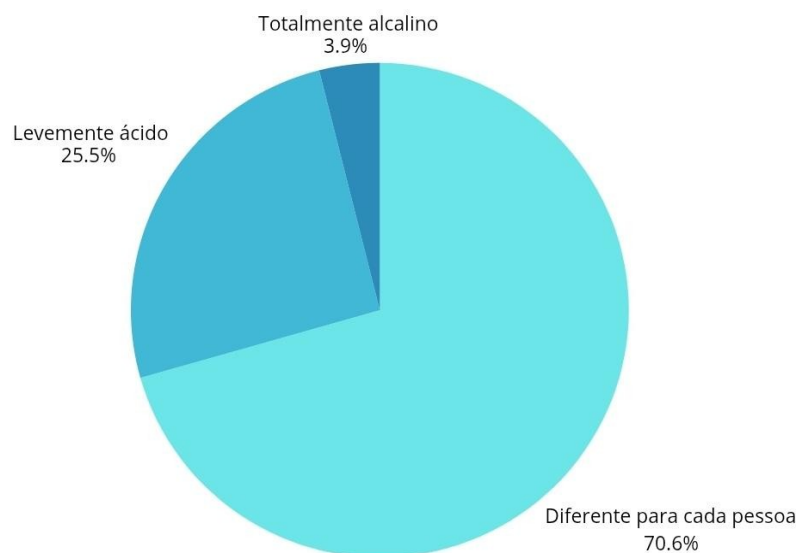


Fonte: elaboração própria

Os resultados indicam que a rotação por estações promoveu autonomia, interação e engajamento. Os estudantes também votaram que o trabalho em grupo contribuiu para a troca de conhecimentos e que a divisão em estações facilitou a compreensão dos conteúdos. Esses achados dialogam com Guimarães et al. (2023), que ressaltam o papel do protagonismo estudantil e da cooperação como elementos centrais das metodologias ativas. Houve maior variação de notas sobre o tempo das estações indicando que os alunos compartilham de visões diferentes sobre esse item. Os alunos sentiram necessidade de mais tempo para explorar as estações. Como sugestão em uma nova implementação o ideal seria disponibilizar um tempo maior para permanecer nas estações.

Quanto ao conhecimento técnico, na questão 6, ao serem questionados sobre “*qual deve ser o pH ideal do shampoo para os fios?*”, as respostas estão apresentadas abaixo.

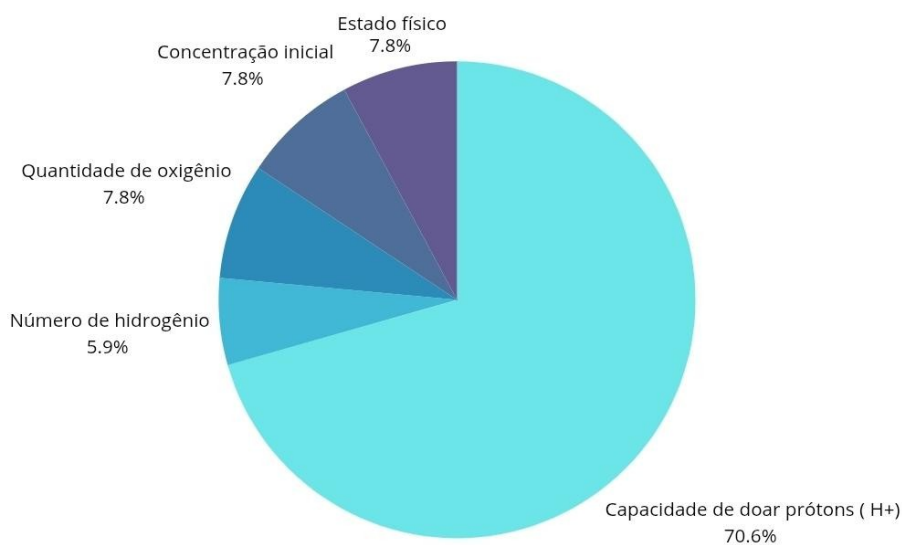
Gráfico 3 – Respostas para a questão 6 sobre conhecimento técnico



Fonte: elaboração própria

Os alunos apresentaram bom desempenho nas questões objetivas relacionadas ao pH do cabelo e à força dos ácidos, uma vez que 70,6% dos alunos responderam adequadamente que “o pH é diferente para cada pessoa”. Já a questão 7 abordava conceitos sobre a força dos ácidos, explorada na Estação 2.

Gráfico 4 – Respostas para a questão 7 sobre conhecimento técnico



Fonte: elaboração própria

Mais de 70% dos alunos responderam adequadamente sobre o conceito de ácido e a capacidade de doar prótons. Tal resultado evidencia compreensão dos conceitos abordados. As questões 8 e 9 abordaram os conhecimentos técnicos de forma discursiva.

Para a questão 8, que abordou os efeitos do pH dos sabões, as respostas demonstraram a capacidade de relacionar a teoria com consequências práticas no dia a dia. A título de exemplos, apresentamos algumas respostas que ilustram tal compreensão

“Pode causar irritações e lesões na pele”(A2)

“Com os Sabões errados sua pele pode ficar ressecada” (A5)

“o pH ácido preserva a flora vaginal”(A28)

É possível observar na resposta de A5 que essa habilidade de transferência do conhecimento é apontada por Francisco Júnior (2010) como essencial para consolidar a aprendizagem significativa.

Já nas questões referentes ao jogo da memória (questão 9), as respostas dos estudantes indicaram que o recurso contribuiu para reforçar a nomenclatura e a associação entre fórmulas e nomes de substâncias. A título de exemplo, apresentamos algumas respostas.

“Ajudou a fazer as classificações e a identificar” (A1)

“Ajudou a saber se era forte ou fraco”(A2)

O jogo de memória buscou consolidar os conhecimentos abordados, e as respostas dos alunos confirmam o potencial pedagógico das atividades lúdicas no ensino de Química (Steinert; Hardoim, 2019).

Por fim, nas sugestões de melhoria, a título de exemplo apresentamos algumas respostas

“Ter mais tempo para pensar” (A2)

“Fazer atividades assim mais vezes”(A3)

“Nenhuma, excelente” (A4)

É possível observar alguns aspectos como a necessidade de mais tempo em cada estação mencionada por A2 e identificada na questão cinco, o que reforça a importância do planejamento do tempo nas metodologias ativas. Outros sugeriram a inclusão de metodologias ativas com mais frequência, como destacou o aluno 3: o que mostra abertura e

interesse em continuar vivenciando esse formato de aula. Também houve estudantes que indicaram não haver melhorias a serem feitas, como afirmou o aluno 4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando contemplar o objetivo - avaliar a eficácia da proposta, a revisão detalhada das respostas possibilitou verificar bem como a opinião dos alunos sobre o método, abrangendo a independência no estudo, a colaboração em equipe e a duração das atividades. Os resultados apontaram os efeitos benéficos da abordagem de ensino para os conteúdos de ácidos e bases e na motivação dos alunos presentes.

De modo geral, os resultados obtidos evidenciam que a rotação por estações favoreceu a aprendizagem ativa, a contextualização dos conteúdos e o protagonismo dos estudantes. Tais achados reforçam a pertinência da proposta de repensar o ensino de Química no século XXI, articulando teoria, prática e tecnologia para superar as dificuldades históricas relacionadas a conteúdos abstratos, como ácidos e bases.

Como limitações, destaca-se o tempo disponível para a atividade e possíveis dificuldades atribuídas a implementação da rotação por estações em sala com apenas o professor gerenciando a atividade. Nesse estudo, cada bolsista ficou responsável por uma estação, auxiliando a conduzir as estações.

O estudo demonstra que a combinação de independência, atividade e aplicação prática, incentivada pelo sistema de rodízio, é uma forma válida de solucionar as dúvidas de entendimento e a falta de participação dos estudantes. Assim, entende-se que a adoção de práticas colaborativas e relacionadas ao dia a dia dos alunos é essencial para um ensino de Química mais relevante e produtivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a CAPES pela oportunidade de atuação e pela bolsa concedida.

REFERÊNCIA

BACICH, Lilian. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 22. , 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 679-687.

FRANCISCO JÚNIOR, Wilmo E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de Ciências**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

GUIMARÃES, Maria da C. B.; COELHO, Ana Maria L.; ABREU, Antonio Jerri C. de; MARTINI, Mara de Fátima; ALVES, Vânia R. A metodologia de rotação por estações: uma análise das possibilidades e desafios na prática pedagógica. **Revista Amor Mundi**, v. 4, n. 5, p.101-106, 2023.

LIMA, Luisa C.; WELSING, Gyovana L.; LELIS, Maria de Fátima F.; MOURA, Paulo R. G. de; FERREIRA, Sandra Aparecida Duarte. Estratégias lúdicas no ensino de acidez e basicidade. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 2, p. 1–15, 2024.

NUNES, Albino O.; DANTAS, Josivânia M.; DE OLIVEIRA, Ótom A.; GONÇALVES, Fabiana R. G. Revisão no campo: o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos ácido e base entre 1980 e 2014. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 185–196, maio 2016.

STEINERT, Monica É. P.; HARDOIM, Edna L. Rotação por estações na escola pública: limites e possibilidades em uma aula de biologia. **Revista Ensino em Foco**, v. 2, n. 4, p. 11–24, 2019.