ISSN: 2358-8829

ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PIBID

Thiago Carneiro de Aquino [1]
Rivanildo da Silva Vieira [2]
Cleyton Cassimiro de Souza [3]
Maria Betania Hermenegildo dos Santos [4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Química na Educação Básica envolve o desafio de articular os conhecimentos científicos às experiências dos estudantes, superando práticas descontextualizadas e centradas na memorização (Santos *et al*., 2026). Essa necessidade torna-se evidente na Cinética Química, cujo estudo articula fenômenos observáveis a modelos explicativos sobre o comportamento das partículas (Usberco; Salvador, 2002).

A compreensão desse conteúdo envolve o estudo da velocidade das reações e dos fatores que a influenciam, relacionando as transformações observadas às interações entre as partículas. Segundo a teoria das colisões apresentada por Feltre (2004), as colisões efetivas requerem orientação adequada e energia suficiente para superar a barreira de ativação. Esse modelo permite interpretar a influência da temperatura, da concentração e da superfície de contato na rapidez das reações. A ação dos catalisadores, por sua vez, está relacionada à possibilidade de um caminho reacional com menor energia de ativação. Assim, o ensino de Cinética Química deve ultrapassar a aplicação de equações, valorizando o uso de modelos teóricos na construção de explicações sobre os fenômenos químicos (Souza *et al*., 2024).

Para favorecer essa construção, a experimentação constitui uma possibilidade de relacionar os fenômenos observados aos conceitos, desde que acompanhada de

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), - UFPB, thiagocarneiro0272@gmail.com;
[2] Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) - UFPB, rivanildo.vieira4@academico.ufpb.br;
[3] Professor supervisor do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID): graduado, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. Cunha Lima, cleyton.souza@professor.pb.gov.br;
[4]Professora orientadora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID): doutora, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, mbetaniahs@gmail.com.

ISSN: 2358-8829

questionamentos, análise e discussão. Embora permita observar evidências das transformações, ela não torna diretamente visíveis as colisões entre partículas ou a energia de ativação, cuja compreensão requer o uso de modelos teóricos (Souza *et al*., 2024). Nesse processo, cabe à mediação docente criar oportunidades para que os estudantes interpretem os dados, mobilizem esses modelos e construam explicações baseadas em evidências (Silva; Sasseron; Nascimento, 2026).

Essa participação pode ser favorecida por atividades que estimulem o questionamento, a investigação e a revisão das próprias ideias, contribuindo para a autonomia e o pensamento crítico (Demo, 2011). A discussão entre os estudantes também possibilita a construção de argumentos e a articulação de conhecimentos científicos na resolução de problemas (Lino; Sasseron, 2024). Para viabilizar essas propostas, podem ser utilizados materiais acessíveis, cuja seleção deve considerar os objetivos pedagógicos, a infraestrutura disponível e as condições de segurança das escolas.

Associada à experimentação, a contextualização contribui para aproximar os conhecimentos científicos das questões vivenciadas pelos estudantes. No ensino de Cinética Química, a conservação dos alimentos constitui uma possibilidade para relacionar as condições do meio à velocidade das transformações, atribuindo sentido ao estudo dos fatores que interferem nas reações (Souza *et al*., 2024).

A exploração dessas situações requer espaço para que os estudantes expressem conhecimentos anteriores, apresentem dúvidas e comparem suas explicações. O diálogo e a argumentação podem favorecer a articulação de diferentes conhecimentos durante a resolução de problemas (Lino; Sasseron, 2024). Dessa forma, os exemplos cotidianos passam a constituir situações de análise e problematização, com a orientação do professor.

O planejamento e a mediação de propostas dessa natureza também integram os desafios da formação inicial docente. Nesse âmbito, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) promove a inserção dos licenciandos no cotidiano das escolas públicas e a articulação entre teoria e prática (Capes, 2024). A participação no planejamento, no desenvolvimento e na reflexão sobre as atividades escolares pode aproximar os conhecimentos construídos na licenciatura dos desafios do ensino de Química, como a seleção de recursos didáticos, a mediação das discussões e o acompanhamento da aprendizagem.

Considerando essas dimensões, a justificativa deste estudo fundamenta-se na necessidade de investigar estratégias que favoreçam a compreensão dos conceitos de

ISSN: 2358-8829

Cinética Química e a participação dos estudantes nas atividades de aprendizagem. Também se considera relevante a análise e a socialização das práticas desenvolvidas no PIBID, oferecendo subsídios às discussões sobre o ensino de Química e sobre as contribuições da experiência escolar para a formação inicial de professores.

Diante disso, o trabalho teve como objetivo analisar as explicações elaboradas por estudantes do Ensino Médio sobre os fatores que influenciam a velocidade das reações, no contexto de uma sequência didática experimental desenvolvida no PIBID. A investigação foi orientada pela seguinte questão: quais relações e dificuldades conceituais se manifestam nas explicações dos estudantes sobre os fenômenos abordados nas atividades experimentais?

METODOLOGIA

O trabalho apresenta um relato de experiência de abordagem qualitativa, desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no subprojeto de Química do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). As atividades foram realizadas com 42 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Ensino Fundamental e Médio localizada em Remígio-PB, ao longo de oito aulas.

A intervenção foi planejada e conduzida pelos bolsistas, com supervisão do professor da escola-campo e orientação da coordenadora do subprojeto. A sequência didática foi organizada em oito momentos, articulando levantamento de conhecimentos prévios, aulas expositivas dialogadas, resolução de questões, experimentação e uso de representações visuais.

No primeiro momento, realizou-se uma demonstração com comprimido efervescente para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a influência da temperatura na velocidade das transformações. Foram utilizados três copos transparentes contendo água gelada, em temperatura ambiente e aquecida. Em cada recipiente, adicionou-se simultaneamente um pedaço do comprimido. Os estudantes observaram a efervescência e o tempo de desaparecimento dos fragmentos, sendo convidados a formular hipóteses sobre as diferenças entre as condições. Na discussão, buscou-se distinguir a dissolução do material da reação química responsável pela liberação de gás.

ISSN: 2358-8829

O segundo momento consistiu em uma aula expositiva dialogada, apoiada por slides, sobre os fundamentos da Cinética Química. Foram abordados velocidade das reações, diferenças entre fenômenos físicos e químicos, interpretação de gráficos, teoria das colisões, energia de ativação e fatores que influenciam a rapidez das transformações. Também foram introduzidas as leis de velocidade, as reações elementares e a ordem de reação.

A contextualização contemplou situações relacionadas à conservação de alimentos, como o uso da refrigeração para retardar processos de deterioração e a ação de conservantes. A comparação entre a dissolução de açúcar cristal e refinado foi utilizada para discutir a influência da superfície de contato em um processo físico, diferenciando-o das reações químicas.

No terceiro momento, os estudantes resolveram questões sobre os conteúdos apresentados. A atividade buscou retomar os conceitos e acompanhar as explicações e dúvidas manifestadas durante a resolução e a discussão das respostas.

O quarto momento foi dedicado ao aprofundamento da lei de velocidade, representada por $V = K[A]^m[B]^n$. Foram discutidos os significados da velocidade da reação, da constante de velocidade e das ordens em relação aos reagentes, com exemplos de aplicação. Destacou-se que os expoentes da expressão são determinados experimentalmente e não correspondem necessariamente aos coeficientes da equação global.

No quinto momento, foram propostos exercícios envolvendo velocidade das reações e determinação da constante de velocidade. Os estudantes aplicaram as relações estudadas e discutiram os procedimentos utilizados nos cálculos.

O sexto momento abordou a influência da quantidade de catalisador na decomposição do peróxido de hidrogênio. Foram utilizados água oxigenada de 10 volumes, sabão líquido neutro, fermento biológico seco, copos transparentes, colher e cronômetro. Em recipientes separados, porções iguais de água oxigenada receberam diferentes quantidades de fermento, uma e duas colheres pequenas, além de algumas gotas de sabão líquido. O fermento foi empregado como fonte de catalase, enzima que catalisa a decomposição do peróxido de hidrogênio.

Os estudantes cronometraram a formação de espuma e compararam o comportamento das misturas. A espuma foi utilizada como indício visual da liberação de gás, sem constituir uma medida direta da velocidade da reação. A discussão concentrou-

ISSN: 2358-8829

se na quantidade de material catalítico adicionada, pois esse foi o fator variado no procedimento descrito.

No sétimo momento, foi utilizada a simulação digital gratuita States of Matter, disponibilizada pelo PhET Interactive Simulations, para explorar o movimento e as interações entre partículas em diferentes condições de temperatura. As representações foram projetadas e acompanhadas de questionamentos, estabelecendo relações com a discussão sobre colisões entre partículas. A energia de ativação foi abordada de forma complementar, com mediação docente.

Também foi realizada uma representação corporal, na qual os estudantes, organizados em grupos, simularam partículas reagentes e utilizaram cartazes para representar a barreira de energia de ativação. A dinâmica foi empregada como analogia para discutir a concentração dos reagentes e a atuação de catalisadores, ressaltando que estes oferecem um caminho reacional com menor energia de ativação e não aumentam a energia das partículas.

O oitavo momento contemplou atividades experimentais complementares sobre a superfície de contato, a composição do meio e a decomposição catalítica do peróxido de hidrogênio. Foram comparados o comportamento de comprimidos efervescentes inteiros e triturados e sua efervescência em água e vinagre. Também foi realizada a decomposição do peróxido de hidrogênio com iodeto de potássio, na presença de detergente. Foram utilizados copos, colheres, cronômetro e outros recipientes. A comparação entre água e vinagre foi considerada uma alteração da composição do meio, sem representar um teste isolado do efeito da concentração.

Os dados foram produzidos por meio da observação participante e dos registros escritos dos estudantes nas atividades propostas. O recorte analisado neste trabalho concentrou-se nos questionários e relatórios referentes às atividades experimentais, elaborados por seis grupos. Para preservar a identidade dos participantes, os grupos foram identificados pelas letras A a F.

A análise dos dados foi fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (2016), compreendendo a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e sua interpretação. Inicialmente, realizou-se a leitura dos questionários e relatórios coletivos. Em seguida, foram identificados enunciados que relacionavam as condições experimentais aos fenômenos observados, organizados em eixos temáticos previamente definidos: temperatura, superfície de contato, composição do meio e catálise. A

interpretação considerou as relações estabelecidas pelos grupos e as imprecisões conceituais e terminológicas presentes nas explicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os questionários e relatórios produzidos pelos estudantes permitiram examinar suas explicações sobre os fatores que influenciam a velocidade das reações. Os registros apresentaram associações entre as condições dos experimentos e as alterações observadas, além de imprecisões terminológicas e aspectos que demandam aprofundamento conceitual.

Influência da temperatura

No experimento com comprimidos efervescentes em água gelada, em temperatura ambiente e aquecida, os estudantes relacionaram a temperatura às diferenças de rapidez observadas. O Grupo A registrou que “a velocidade da reação foi influenciada pela temperatura da água” e justificou que “dependendo da temperatura a concentração se dissolve mais rápido”. O Grupo B afirmou: “Sim, da água quente. Porque a água quente faz a pastilha reagir e efervescer mais rápido do que ela fria”.

Essas respostas indicam o reconhecimento de uma relação entre a temperatura e o comportamento do comprimido. Entretanto, a expressão “a concentração se dissolve” revela uma imprecisão que precisa ser discutida, distinguindo concentração, dissolução e reação química. Os registros permitem identificar a percepção das diferenças observadas, mas não demonstram, isoladamente, a compreensão dos mecanismos explicativos da teoria das colisões. A mediação docente pode partir dessas formulações para relacionar as observações aos modelos empregados na interpretação dos fenômenos, ultrapassando a memorização de procedimentos (Souza *et al*., 2024).

Influência da superfície de contato

Na comparação entre o comprimido triturado e o inteiro, o Grupo E escreveu: 'Sim, com o comprimido triturado a decomposição aconteceu de forma mais rápida', justificando que com o comprimido triturado fica mais fácil a decomposição'. Já o Grupo F afirmou que 'o triturado é mais fácil de diluir'.

Os registros associam a fragmentação do comprimido à maior rapidez do processo observado. Contudo, as justificativas não explicitam a relação entre fragmentação e aumento da área exposta ao contato com o líquido. Além disso, os termos “decomposição” e “diluir” foram utilizados para descrever o fenômeno, indicando a necessidade de diferenciar a dissolução do comprimido da reação responsável pela efervescência. Assim, as respostas constituem pontos de partida para discutir a superfície de contato, sem que seja possível afirmar, apenas com esses excertos, que o conceito foi plenamente compreendido.

Composição do meio reacional

No experimento que comparou o comportamento do comprimido em vinagre e em água, o Grupo C informou que ele se dissolveu primeiro “no copo com vinagre puro”, justificando: “acho que por ser mais ‘ácido’”. Já o Grupo F atribuiu a maior rapidez ao fato de o vinagre ser “mais concentrado”.

Essas explicações mostram que os estudantes procuraram relacionar o comportamento observado às características dos líquidos. Entretanto, a comparação entre água e vinagre altera a composição do meio e não permite isolar, por si só, o efeito da concentração de um reagente. A atividade oferece, portanto, uma oportunidade para discutir a participação do meio ácido na reação e distinguir acidez, concentração e composição. Para investigar especificamente o efeito da concentração, seria necessário comparar soluções do mesmo reagente em diferentes concentrações, mantendo as demais condições controladas.

Decomposição catalítica do peróxido de hidrogênio

Nos relatórios sobre a decomposição do peróxido de hidrogênio com iodeto de potássio e detergente, o Grupo D destacou a formação de espuma ao registrar: “No experimento do elefante, a água oxigenada com o detergente, quando misturado com o iodeto de potássio acontece uma reação fazendo a mistura se transformar em espuma”. O Grupo B apresentou a seguinte descrição: “ao acrescentar água oxigenada concentrada, iodeto de potássio, detergente num recipiente, houve uma reação com uma espuma que foi crescendo ao longo do tempo”.

As descrições evidenciam atenção à transformação visível, mas não explicam o papel do iodeto na catálise nem a origem da espuma. Nesse experimento, o peróxido de

ISSN: 2358-8829

hidrogênio se decompõe com liberação de oxigênio, e o detergente favorece a formação de espuma ao reter o gás em bolhas. Desse modo, a mistura não se transforma integralmente em espuma, como uma das respostas pode sugerir. Os registros oferecem elementos para retomar a diferença entre evidência observável e explicação química, bem como para discutir a função de cada substância utilizada.

Articulação entre observações e explicações

Em conjunto, as produções escritas mostram que os estudantes estabeleceram relações entre temperatura, fragmentação, composição do meio e rapidez dos processos. Ao mesmo tempo, revelam que a observação experimental precisa ser acompanhada de discussão e sistematização. A aproximação com situações cotidianas pode apoiar essa construção, desde que as comparações sejam exploradas para esclarecer os conceitos e seus limites (Souza *et al*., 2024).

A elaboração de respostas próprias também oferece oportunidades para questionar e revisar explicações, em consonância com a valorização da investigação no ambiente escolar discutida por Demo (2011). Contudo, os excertos apresentados não permitem concluir, isoladamente, que houve superação da memorização ou domínio dos mecanismos cinéticos. Sua contribuição está em tornar explícitas as relações e as dificuldades manifestadas pelos estudantes.

Para os bolsistas do PIBID, a experiência proporcionou participação no planejamento, na condução e no acompanhamento das atividades. As respostas dos estudantes ofereceram subsídios para refletir sobre a clareza das orientações, a escolha dos exemplos e a necessidade de distinguir fenômenos físicos e químicos. A atuação conjunta com o professor supervisor e a professora orientadora também possibilitou discutir os encaminhamentos da sequência e adequar as estratégias às condições da turma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das explicações elaboradas pelos estudantes identificou relações entre as condições experimentais e a rapidez dos processos observados, especialmente quanto à temperatura, à fragmentação dos materiais e à composição do meio. Essas relações indicam o reconhecimento de diferenças entre as situações comparadas e oferecem subsídios ao acompanhamento da aprendizagem em Cinética Química.

As produções também revelaram imprecisões no emprego de termos como dissolução, diluição, decomposição e concentração, além de explicações centradas nos aspectos visíveis das transformações. Esses resultados reforçam a importância da mediação docente para articular as evidências experimentais aos modelos científicos e sistematizar os conceitos abordados.

Para os bolsistas do PIBID, a experiência proporcionou participação no planejamento, na condução e na avaliação das atividades, favorecendo a reflexão sobre a escolha dos recursos, a clareza das orientações e o acompanhamento das respostas dos estudantes. A parceria entre a universidade e a escola-campo possibilitou a troca de experiências entre licenciandos, professor supervisor e professora orientadora, aproximando os conhecimentos da formação inicial das demandas da prática escolar.

Como encaminhamento para trabalhos futuros, sugere-se adaptar a proposta a outros conteúdos da Química e aprofundar a análise das explicações dos estudantes em diferentes momentos da aprendizagem. Também se considera pertinente investigar as contribuições dessas experiências para a formação dos licenciandos e para o desenvolvimento de práticas de ensino participativas na Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de Química, Metodologias ativas, Experimentação, Contextualização, Formação docente.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão das bolsas do PIBID; ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB); à escola parceira; e aos estudantes que participaram da intervenção.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CAPES. **Portaria nº 90, de 25 de março de 2024**. Dispõe sobre o regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Brasília, DF: CAPES, 2024.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico.** São Paulo: Atlas, 2011.

FELTRE, R. **Química:** físico-química. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2.

LINO, Natan Trovó; SASSERON, Lúcia Helena. Argumentação em sala de aula e sua relação com os domínios do conhecimento científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 41, n. 1, p. 8–35, 2024. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/94798. Acesso em: 19 out. 2026.

SANTOS, Maria Eduarda Cosmo de Souza; SOUSA, Mário Marques de; CALCANHOTO, Karla Katherine Nascimento; RIBEIRO, Marcel Thiago Damasceno. Entre símbolos e significados: uma revisão das dificuldades no ensino e na aprendizagem de Química. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 14, e26004, 2026. Disponível em:** https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/20894/15876. Acesso em: 19 out. 2026.

SILVA, Fernando César; SASSERON, Lúcia Helena; NASCIMENTO, Luciana de Abreu. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação: considerando o potencial dos materiais para a interação e o trabalho intelectual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 26, e62414, p. 1–36, 2026. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/62414. Acesso em: 19 out. 2026.

SOUZA, Lucas Franklin dos Santos; NUNES, Albino Oliveira; SANTOS, Anne Gabriella Dias; CONTRERAS, Yair Porras. Cinética química – um olhar sobre a literatura entre 1983 e 2021. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 3, p. 203–218, 2024. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc46_3/QNESC_46-3_revista.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**: volume único.5. ed reformulada. São Paulo: Saraiva,2002.