

A educação através da multiplicidade de olhares: saberes, desafios e reflexões

ISBN: 978-65-88884-18-8

Capítulo 03

Uma prática teste em casa com materiais alternativos para abordar a Cinética Química em sala de aula

Andressa Ribeiro Pereira

Faculdade de Educação e Ciências Humanas, Universidade Metropolitana de Santos, Núcleo de Educação a Distância. Av. Gal. Francisco Glycerio, 8 – Encruzilhada, Santos-SP, Brasil.

Walace Ricardo Sant'ana

Faculdade de Educação e Ciências Humanas, Universidade Metropolitana de Santos, Núcleo de Educação a Distância. Av. Gal. Francisco Glycerio, 8 – Encruzilhada, Santos-SP, Brasil.
walacersantana@gmail.com

Angélica Marta de Oliveira Pereira

Faculdade de Educação e Ciências Humanas, Universidade Metropolitana de Santos, Núcleo de Educação a Distância. Av. Gal. Francisco Glycerio, 8 – Encruzilhada, Santos-SP, Brasil.
angelicamartadeoliveira@gmail.com

Cristiane Ramon Sampaio

Faculdade de Educação e Ciências Humanas, Universidade Metropolitana de Santos, Núcleo de Educação a Distância. Av. Gal. Francisco Glycerio, 8 – Encruzilhada, Santos-SP, Brasil.
cristiane.sampaio@unimes.br

*Autor correspondente: Doutora, Faculdade de Educação e Ciências Humanas, Universidade Metropolitana de Santos, Núcleo de Educação a Distância. Av. Gal. Francisco Glycerio, 8 – Encruzilhada, Santos-SP, Brasil; andressa.arp@gmail.com.

Data de submissão: 11-03-2022

Data de aceite: 05-05-2022

Data de publicação: 10-06-2022



10.51189/editoraime/59/37



RESUMO

Introdução: O desenvolvimento de atividades experimentais tem sido visto como um aliado no processo de ensino-aprendizagem para a melhoria do ensino de Química. Assim, esse estudo experimental aborda o tema Cinética Química, assunto relacionado ao nosso cotidiano que auxiliará no desenvolvimento do saber científico. **Material e Método:** O estudo foi realizado como uma prática teste em casa visando reproduzir a prática experimental em sala de aula com alunos do nono ano do ensino fundamental. Para tanto utilizou-se comprimidos efervescentes a fim de avaliar a velocidade das reações. **Resultados:** É possível observar que antes da prática ser realizada na sala de aula ou no laboratório, é necessário testá-la a fim de analisar como será o desenvolvimento durante a aula se serão necessários ajustes e a possibilidade de desenvolvimento de prática com materiais alternativos. De extrema importância também se faz o diagnóstico do conhecimento antes e após a prática experimental para suprir lacunas no processo de ensino aprendizagem, pois a experimentação no ensino de Química constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos. **Conclusão:** Assim, a atividade aqui demonstrada poderá contribuir para que o aluno se interesse e desperte para o conhecimento, desenvolvendo a capacidade de compreender os diferentes fenômenos químicos presentes no nosso dia a dia. Apresentando uma possibilidade de adaptação para levar a experimentação para a sala de aula no caso de escolas que não têm laboratórios.

Palavras-chave: Atividades experimentais; Cinética Química; Comprimidos efervescentes; Ensino Fundamental; Processo de ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Como a Química é uma disciplina que os alunos costumam considerar abstrata, além de relatarem dificuldades em aprendê-la, o desenvolvimento de atividades experimentais tem sido visto como um aliado no processo de ensino-aprendizagem para a melhoria do ensino de Química. A utilização da experimentação tem-se mostrado uma estratégia eficiente no ensino de química por facilitar o aprendizado do aluno, tornando as aulas mais dinâmicas e investigativas, uma vez que aulas práticas quando bem elaboradas facilitam a compreensão do conteúdo estudado.

A importância da experimentação está relacionada a aquisição de conhecimentos e do pensamento crítico. Historicamente, a Química é conhecida como uma disciplina abstrata, sem atrativo e dogmática, o que faz com que muitos alunos tenham dificuldades para aprendê-la, pois dizem que ela se resume a decorar fórmulas e outros conceitos (BARATIERI *et al.*, 2008). No entanto, quando atividades experimentais são realizadas, a experimentação pode se tornar um instrumento pedagógico importante para a melhoria no ensino da Química, uma vez que ela permite articular o fenômeno e a teoria, além de promover o diálogo e o debate de sua problemática, promovendo um pensamento mais crítico e reflexivo por parte do aluno (BARBOSA; PIRES, 2016). Para que o desenvolvimento das atividades experimentais permita o enriquecimento dos alunos é necessário que o professor considere seu importante papel nesse processo, que não é apenas de transmissor do conteúdo, mas também de “mediador que faz intervenções indispensáveis aos processos de ensinar-aprender ciências que promovem o conhecimento e as potencialidades humanas” (SILVA; ZANON, 2000, p. 21), ou seja, a experimentação sozinha não vai enriquecer o aprendizado do aluno, será necessária uma mediação adequada por parte do professor.

É bem estabelecido entre os professores que a experimentação deve permear o ambiente escolar uma vez que ela estimula o interesse dos alunos nas salas de aula, além de melhorar o desempenho em atividades posteriores. É interessante ressaltar que a experimentação tem função pedagógica, ou seja, visa a formação de conceitos, a compreensão do trabalho científico, a compreensão de fenômenos químicos e físicos, a aplicação dos saberes teóricos e práticos, além do desenvolvimento da capacidade de argumentação (SOUZA *et al.*, 2013). Segundo Santos *et al.* (2017, p 30):

(...) os experimentos, por seu caráter investigativo, são um instrumento que podem melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem dos conteúdos, visto que, o ambiente da sala de aula se torna dinâmico, com uma probabilidade maior de participação de todos os alunos nas atividades propostas, além de possibilitar aos docentes uma prática reflexiva transformando qualitativamente o processo educativo.

Dessa forma, o uso de atividades investigativas faz com que o aluno participe de seu processo de aprendizagem e com que ele saia de uma postura passiva e comece a perceber e agir sobre seu objeto de estudo, além disso, possibilita que ele relacione o objeto com acontecimentos e busque as causas dessa relação (SANTOS *et al.*, 2017).

É comum entre os professores de química a observação de que os alunos não

conseguem aprender determinados conteúdos e conceitos químicos devido a falhas e lacunas na aprendizagem, como a dificuldade em interpretar dados experimentais, gráficos, enunciados e exercícios (JUSTI; RUAS, 1997; DRIEL, 2002). A Cinética Química, por exemplo, vem sendo apontada como um tema de difícil abordagem devido ao caráter empírico e abstrato do tema, uma vez que a “compreensão da velocidade de uma reação química envolve a interpretação de dados experimentais e o entendimento do caráter dinâmico das partículas” (MARTORA-NO *et al.*, 2014, p. 20). Ela é uma importante área de estudo e compreensão de determinados fenômenos da química, tendo como objetivo estudar a velocidade das reações químicas e os fatores que podem influenciar nesta velocidade, analisando como as substâncias interagem durante o processo de reação (CAVALCANTE; ASSAI; DELAMUTA, 2018).

Além do estudo da velocidade e dos fatores que a influenciam, a Cinética Química está relacionada ao estudo dos mecanismos das reações químicas (LEVINE, 2012). É conhecido que a formação ou transformação de uma substância pode ocorrer de forma lenta ou rápida, dependendo das condições em que a reação ocorre (KINGER; BARICCATTI, 2021). Tal temática é importante em diversas áreas, como, por exemplo, na síntese industrial de compostos químicos, na análise de poluentes liberados na atmosfera, em como se dá o funcionamento de um automóvel, uma vez que a velocidade de oxidação dos hidrocarbonetos é desprezível em temperatura ambiente, mas é rápida na temperatura elevada do motor. Além disso, a velocidade das reações é muito importante no funcionamento dos organismos vivos, onde catalisadores biológicos (enzimas) controlam o funcionamento de um organismo modificando a velocidade de forma seletiva de determinadas reações (LEVINE, 2012). Este conhecimento também pode proporcionar ao aluno a compreensão de diferentes processos que estão presentes no seu dia a dia, como, por exemplo, a conservação de alimentos e o uso de catalisadores nos veículos (CAVALCANTE; ASSAI; DELAMUTA, 2018).

Os principais fatores que influenciam a velocidade das reações são: temperatura, superfície de contato, presença ou ausência de catalisadores, pressão e concentração dos reagentes. Para a variação da temperatura, por exemplo, o que ocorre é que com o aumento da temperatura, há um aumento na vibração das moléculas, gerando uma maior quantidade de colisões. Em relação à superfície de contato, observa-se que com o aumento da temperatura, há um aumento da velocidade da reação devido a maior exposição da superfície que irá reagir (KINGER; BARICCATTI, 2021) e no caso dos catalisadores, o que ocorre é que eles fornecem um caminho alternativo para a ocorrência da reação, um que envolva uma menor energia de ativação, fazendo que a reação seja processada mais rapidamente (LEVINE, 2012).

Assim, com a prática experimental aqui proposta, espera-se que os alunos consigam relacionar o conteúdo visto nas aulas teóricas com o que será demonstrado na aula prática, auxiliando o desenvolvimento de seu saber científico, contribuindo para a formação de cidadãos atuantes na sociedade. O estudo aqui apresentado busca dar um enfoque na utilização das atividades experimentais como ferramenta para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, visando construir conhecimentos e novas habilidades.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a prática experimental utilizou-se comprimidos efervescentes a fim de avaliar a velocidade das reações químicas quando determinados parâmetros são variados. Nesse caso, os parâmetros variados foram a superfície de contato, a temperatura e a quantidade de reagente.

A seguir tem-se a descrição do roteiro experimental utilizado (JESUS; LIMA; GURGUEL, 2011). Ressalta-se que as perguntas ao final de cada item do roteiro são sugestões de indagações que poderão ser feitas para os alunos visando despertar a curiosidade, o interesse e a capacidade de observação deles ao longo do experimento.

Material: 6 comprimidos efervescentes (Ex.: pastilha de vitamina C de laranja para facilitar a visualização); 6 copos transparentes; água e sistema para aquecer a água.

O procedimento experimental foi dividido em três etapas:

(I) Variação da superfície de contato:

- Triturar 1 comprimido

- Adicionar a mesma quantidade de água em dois copos (200 mL cada)

- Colocar, ao mesmo tempo, em um copo um comprimido inteiro e no outro o comprimido triturado

- Observar e anotar em qual deles a reação acabará primeiro

Responder as seguintes questões:

1) Em qual copo a reação ocorreu mais rapidamente?

2) A quantidade de reagente utilizada foi a mesma nos dois copos?

3) Como você explica a relação da forma do comprimido (inteiro ou triturado) com a velocidade da reação no experimento?

(II) Variação da temperatura:

- Adicionar 200 mL de água quente em um copo (A) e 200 mL de água fria no outro copo (B)

- Adicionar ao mesmo tempo em cada copo um comprimido inteiro

- Observar e anotar em qual deles a reação acabará primeiro

Responder as seguintes questões:

1) Em qual copo a reação ocorreu de forma mais rápida?

2) A quantidade de reagente utilizada foi a mesma nos dois copos?

3) Como você explica a relação da temperatura com a velocidade da reação no experimento?

(III) Variação da quantidade de reagente:

- Adicionar a mesma quantidade de água em dois copos (200 mL cada)

- Colocar, ao mesmo tempo, em um copo um comprimido inteiro e no outro, metade de um comprimido

- Observar e anotar em qual deles a reação acabará primeiro

- Responder as seguintes questões:

1) Em qual copo a reação ocorreu de forma mais rápida?

2) A quantidade de reagente utilizada foi a mesma nos dois copos?

3) Como você explica a relação entre a concentração de reagente utilizado e a veloci-

dade da reação no experimento?

Ao final do conteúdo proposto, é de interesse que os alunos identifiquem os parâmetros que influenciam na velocidade das reações químicas e como é essa influência. Além disso, eles devem ser capazes de visualizar situações do dia a dia que são exemplos práticos para a aceleração e desaceleração de reações químicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da prática ser realizada na sala de aula ou no laboratório, é necessário testá-la a fim de analisar como será o desenvolvimento durante a aula e se serão necessários ajustes. Dessa forma, a Figura 1 corresponde à montagem do experimento contendo os copos com a mesma quantidade de água e os comprimidos efervescentes nos devidos tamanhos (inteiros, metade ou triturado). Além disso, em um dos experimentos (aqueles com a marcação no copo – A e B) foi feita a variação da temperatura, sendo que a água quente foi adicionada ao copo A.

Figura 1. Montagem do experimento.



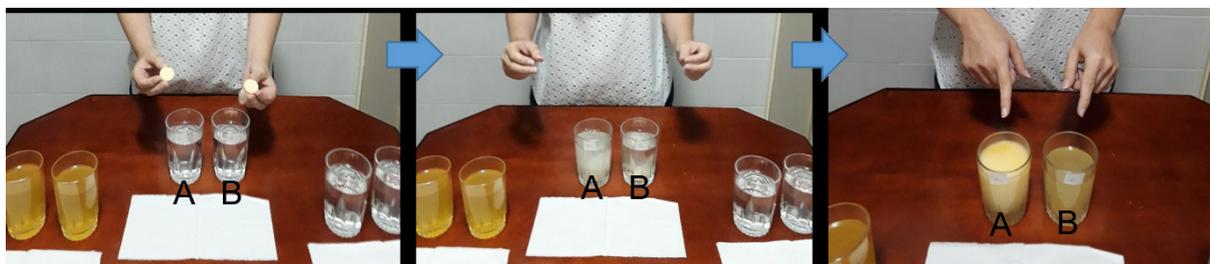
Primeiramente, realizou-se o experimento com a variação da superfície de contato. A sequência mostrada na Figura 2 evidencia a evolução do experimento: os comprimidos inteiro e triturado antes da adição e sendo adicionados ao mesmo tempo nos copos contendo a mesma quantidade de água e após algum tempo da adição enquanto a reação se procedia, mostrando pela cor em qual deles a reação estava ocorrendo mais rapidamente. Como observado, nesse caso, a reação se processa mais rapidamente no copo em que o comprimido está triturado.

Figura 2. Experimento 1 – Variação da superfície de contato.



O segundo procedimento correspondia à reação de um comprimido inteiro em água quente (copo A - esquerda) e outro em água em temperatura ambiente (copo B - direita). A Figura 3 mostra a sequência desse experimento, evidenciando que a reação se processa mais rapidamente na água quente.

Figura 3. Experimento 3 – Variação da temperatura.



Por fim, o terceiro procedimento correspondia à análise da influência da concentração do reagente. Para tanto, foi adicionado em um copo com água um comprimido inteiro e no outro copo metade de um comprimido, como pode ser observado na Figura 4. Sua sequência mostra como a reação se procedeu e em qual dos dois casos ela acabou primeiro, que nesse caso foi no copo com o comprimido inteiro.

Figura 4. Experimento 3 – Variação da quantidade de reagente.



Após testada a prática experimental e feitos os ajustes necessários (se for preciso), pode-se prosseguir com o desenvolvimento da atividade na escola. Como citado anteriormente, a experimentação tem a função pedagógica de auxiliar o aluno na explicitação, discussão e problematização dos conceitos químicos, o que torna importante a presença dos experimentos no contexto da sala de aula, a fim de que a teoria não seja separada da prática e que os alunos possam relacionar os fenômenos observados com os conceitos químicos aprendidos em sala de aula (NANNI, 2004; SILVA *et al.*, 2017). Como citado, é conhecido que parte dos alunos têm dificuldades em algumas explicações puramente teóricas e acredita-se que a presença de aulas práticas possa diminuir essa quantidade, uma vez que tem sido demonstrado que “a experimentação no ensino de Química constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos” (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, p. 101). No entanto, é preciso estar ciente que a associação da teoria e da prática torna o conhecimento mais relevante, quando devidamente contextualizada, o que faz com que os alunos vejam um significado no que está sendo ensinado. Assim, é importante que o conteúdo trabalhado nas aulas experimentais seja pensado a partir de situações do cotidiano dos alunos, a fim de que os fenômenos químicos presentes em nosso dia a dia sejam compreendidos (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010).

A proposição dessa aula experimental tem como objetivo oferecer aos alunos uma aula diferenciada, utilizando metodologias ativas para que eles possam desenvolver uma análise investigativa por meio de três etapas de experimentos relacionado à área de Cinética Química e também despertar nestes alunos o interesse pela disciplina, cujos conteúdos podem ser facilmente relacionados com o dia a dia deles conforme orientado na nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). Vale lembrar que muitas das escolas públicas brasileiras não têm um laboratório de Química para que os alunos possam realizar práticas experimentais periodicamente, assim, experimentos como o proposto neste trabalho são uma alternativa para escolas que não têm laboratórios à disposição, mas que contam com professores interessados em associar a teoria e a prática, a fim de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, ressalta-se a importância de que todos os professores de Química sempre que possível utilizem metodologias ativas para auxiliar seus alunos na compreensão dos conteúdos presentes nos componentes curriculares.

4 CONCLUSÃO

Esse estudo teve como objetivo demonstrar a importância da experimentação nas aulas de Química para o processo de ensino-aprendizagem. Como descrito, as práticas experimentais estimulam o interesse dos alunos, o que faz com que seu desempenho seja melhorado nas demais atividades. Além disso, destacou-se a importância que vem sendo descrita na literatura das atividades experimentais serem realizadas de maneira contextualizada, ou seja, da necessidade delas se aproximarem da realidade e do cotidiano dos alunos, o que sem dúvida faz com que ela se torne um importante instrumento pedagógico na melhoria do ensino de Química, já que permite articular o fenômeno e a teoria. Devido ao seu caráter investigativo, os experimentos além de melhorarem a qualidade do ensino e da aprendizagem dos conteúdos, modificam o ambiente da sala de aula, de forma que os alunos se tornam mais ativos, participando de seu processo de aprendizagem e não sendo meros observadores ou receptores de conteúdo.

O tema Cinética Química foi escolhido por ser apontado como um tema de difícil abordagem devido ao seu caráter empírico e abstrato, além do fato dessa ser uma importante área de estudo para entender determinados fenômenos da Química, uma vez que estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que podem influenciar esta velocidade. Dessa forma, a proposição da prática experimental utilizando comprimidos efervescentes foi pensada para demonstrar aos alunos do 9º ano do ensino fundamental, por exemplo, como é a velocidade das reações quando parâmetros como a superfície de contato, a temperatura e a concentração de reagentes são variados.

Como descrito no item de desenvolvimento, parte das escolas brasileiras não têm laboratórios disponíveis para o desenvolvimento de práticas experimentais de Química. No entanto, com a atividade aqui demonstrada, nota-se uma possibilidade de adaptação para trazer a experimentação para a sala de aula para escolas que não tenham laboratórios, uma vez que as aulas experimentais são importantes aliadas no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, como citado, associação da teoria e da prática torna o conhecimento mais relevante, quando devidamente contextualizada, fazendo com que os alunos vejam um significado no que está sendo ensinado.

Em virtude dos fatos mencionados é interessante ressaltar os desafios que os professores enfrentam indo além dos limites da disciplina, tornando os conteúdos escolares muito mais divertidos e atraentes para os alunos. Dessa forma, contribuindo para que o aluno se interesse e desperte para o conhecimento, desenvolvendo a capacidade de compreender os diferentes fenômenos químicos presentes no nosso dia a dia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 04/10/21.

BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; ROCHA FILHO, J. B. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 3, p. 19-31, 2008.

BARBOSA, L. S.; PIRES, D. A. T. A importância da experimentação e da contextualização no ensino de ciências e no ensino de química. **Revista CTS IF Luziânia**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2016.

CAVALCANTE, K. L.; ASSAI, N. D. S.; DELAMUTA, B. H. Uma proposta de sequência didática utilizando a abordagem dos três momentos pedagógicos para o ensino de cinética química. **Cornélio Procópio**, v. 12, n. 1, p. 173-190, 2018.

DRIEL, J. H. V. Students corpuscular conceptions in the context of chemical equilibrium and chemical kinetics. **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, v. 2, p. 201-213, 2002.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

JESUS, E. L. F.; LIMA FILHO, V. B. L.; GURGEL, M. F. C. A contribuição da experimentação no ensino de química na educação básica: uma abordagem cinética. 2011. 8ª Semana de Licenciatura: O professor como protagonista do processo de mudanças no contexto social. IFG, Jataí, 2011. Disponível em: http://w2.ifg.edu.br/jatai/semlic/seer/index.php/anais/article/view/135/pdf_8. Acesso em: 01/09/2021.

JUSTI, R.; RUAS, R. M. Aprendizagem de química: reprodução de pedaços isolados de conhecimento? **Química Nova na Escola**, v. 5, p. 24-27, 1997.

KLINGER, M. A.; BARICCATTI, R. Práticas pedagógicas em cinética química. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/616-4.pdf>. Acesso em:

01/09/2021.

LEVINE, I. Físico-Química. vol. 2. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 430 p.

MARTORANO, S. A. A.; CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. R. A história da ciência no ensino de química: o ensino e aprendizagem do tema cinética química. **História da Ciência e Ensino**, v. 9, p. 19-35, 2014.

NANNI, R. A. A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciência. **Revista Eletrônica de Ciências**, v. 26, 2004.

SANTOS, R. S.; SANTOS, E.; SANTOS, E. Ensino de ciências por investigação: experimentação em sala de aula. **Revista Ciências na Fama**, v. 1, n. 1, p. 28-42, 2017.

SILVA, J. N.; AMORIM, J. S.; MONTEIRO, L. P.; FREITAS, K. H. G. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, p. 012701, 2017.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A. Experimentação no ensino de ciências. In: Schenetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000, p. 120-153.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R. CARMO, M. P. Atividades experimentais investigativas. São Paulo: Centro Paulo de Souza, 2013.