

Experimentos com materiais alternativos: uma proposta didática para o ensino de cinética química

Experiments with alternative materials: a didactic proposal for teaching Chemical kinetics

Alane Feitosa de Macêdo^{1*}, Francisco de Assis Pereira Neto¹, Beatriz de Sousa Silva¹,
Vanderlan Feitosa de Macêdo²,

RESUMO

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o uso de experimentos com materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Cinética Química. Para a realização deste trabalho, foi realizada uma pesquisa de campo com o público-alvo do tipo exploratória e descritiva com uma abordagem quali-quantitativa, no qual os participantes da pesquisa foram os alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar São José em Aroeiras do Itaim-PI. No primeiro momento foi ministrado uma aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo de cinética química e os fatores que influenciam na velocidade das reações, depois foi aplicado o questionário (pré teste). No segundo momento, realizada uma aula experimental sobre o mesmo conteúdo da aula, logo após o mesmo questionário foi aplicado novamente (pós teste). Os resultados foram avaliados e verificou-se que os mesmos são bastante válidos e positivos quando comparado ao nível inicial que a turma se encontrava, pois houve um crescimento considerável na comparação do resultado do pré-teste para o pós-teste.

Palavras-chave: Experimentação; Materiais alternativos; Cinética Química.

ABSTRACT

The general objective of the research was to evaluate the use of experiments with alternative materials in the process of teaching and learning the content of Chemical Kinetics. In order to carry out this work, an exploratory and descriptive field research was carried out with the target audience, with a quali-quantitative approach, in which the research participants were students enrolled in the 3rd year of High School at the São José School Unit. in Aroeiras do Itaim-PI. At first, an expository and dialogic class was given on the content of chemical kinetics and the factors that influence the speed of reactions, then the questionnaire was applied (pre-test). In the second moment, an experimental class was held on the same content of the class, shortly after the same questionnaire was applied again (post test). The results were evaluated and it was verified that they are quite valid and positive when compared to the initial level that the class was, since there was a considerable growth in the comparison of the result of the pre-test to the post-test.

Keywords: Experimentation; Alternative materials; Chemical kinetics.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

*E-mail: alanefeitosademacedo@gmail.com

² Universidade Federal do Piauí.

*E-mail: vanderlanmacedo@ufpi.edu.br

INTRODUÇÃO

Os conteúdos químicos podem ser abordados através de três aspectos: macroscópico (fenomenológico), microscópico (teórico) e representacional (simbólico, equações, fórmulas) (DOS SANTOS FERNANDES, 2019). Esses níveis do conhecimento são fundamentais para que o ensino-aprendizagem de química seja significativo.

Dentre os conteúdos de química, a Cinética Química é considerada como de difícil compreensão, pois na maioria das vezes, as aulas são ministradas de forma tradicional, sem abordagem contextual e interdisciplinar.

No intuito de mudar este cenário, a experimentação tem ganhado destaque no decorrer dos anos como um dos principais aliados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de química, pois a partir da prática torna-se possível um melhor entendimento dos conteúdos de química que até então são considerados complicados para os discentes do ensino médio (ALMEIDA, 2015).

Porém, na educação básica, geralmente nas escolas da rede pública, existem muitas deficiências a serem supridas principalmente em relação a experimentação, pois são encontradas várias dificuldades devido a pouca infraestrutura das escolas e falta de recursos financeiros.

Diante disso, o presente estudo tem como proposta, a realização de aulas práticas utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso que sejam viáveis de reproduzir em qualquer espaço escolar. Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa foi avaliar o uso de experimentos com materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Cinética Química.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

A Cinética Química é um ramo da Físico-Química que estuda as transformações químicas que ocorrem em nosso cotidiano, e a velocidade no qual tais reações se processam, assim como os fatores que influenciam.

Por meio dos seus conteúdos é possível compreender melhor os fenômenos que acontecem ao nosso redor, pois a mesma está presente no nosso cotidiano no retardo e aceleração das transformações químicas. (DE SOUSA BATISTA, 2013).

Porém, o estudo dos conteúdos de cinética química é considerado muito complexo, devido aos cálculos matemáticos e da quantidade de fatores que influenciam na velocidade das reações. Assim como a falta de uma abordagem contextual e interdisciplinar.

As aulas de química muitas vezes são abordadas apenas de forma tradicional, sendo que o livro didático é na maioria das vezes o único recurso didático utilizado pelos professores e alunos. Dessa forma não ocorre interação do aluno com a disciplina, e conseqüentemente compromete no desempenho e aprendizagem dos mesmos.

Dessa forma, o professor tem que buscar métodos que possibilite a participação ativa dos alunos. Dentre diversas metodologias para a abordagem do conteúdo de Cinética Química, dessa forma as atividades experimentais tem ganhado destaque. (DE SOUSA BATISTA, 2013).

EXPERIMENTOS DE QUÍMICA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS

Muitos autores, dentre eles, Lisbôa (2015) apontou algumas razões para o uso pouco frequente da experimentação, dentre elas: a falta de laboratórios e/ou uso de espaços inadequados; laboratórios abandonados por falta de recursos; carência ou ausência de materiais, tais como equipamentos e reagentes; falta de preparo dos professores para realizar aulas experimentais; e pouco tempo na carga horária para preparar e realizar as atividades laboratoriais. (PITANGA; et al, 2019).

Porém, existe possibilidades para a realização dessas atividades experimentais no ensino de química, e uma delas é por meio da utilização de materiais alternativos. Essas aulas práticas adaptadas podem suprir com a ausência de equipamentos e reagentes padronizados no cumprimento da atividade pedagógica de ensino, além de auxiliar na conscientização ambiental e vincular com a teoria estudada e a vida a cotidiana do aluno (FREIRE, 2020).

Os experimentos com materiais alternativos são viáveis de ser realizados, pois muitos materiais são de fácil acesso e baixo custo. As substâncias podem ser encontradas em farmácias e supermercados, assim como os equipamentos podem ser confeccionados

pelos próprios professores e/ou alunos durante a exposição do conteúdo dentro do laboratório ou da própria sala de aula. Nesse caso, é considerada uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem de química (GUEDES; et al, 2017).

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para levantar os trabalhos mais relevantes dos últimos anos. Posteriormente foi realizado uma pesquisa de campo com o público alvo, do tipo exploratória e descritiva, para isso foi adotado uma abordagem quali-quantitativa

Os participantes da pesquisa foram 11 alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar São José localizada no município de Aroeiras do Itaim-PI. Em relação a proposta didática, foi escolhido o conteúdo de cinética química no qual faz parte da área da físico-química, geralmente estudado no 2º ano do ensino médio.

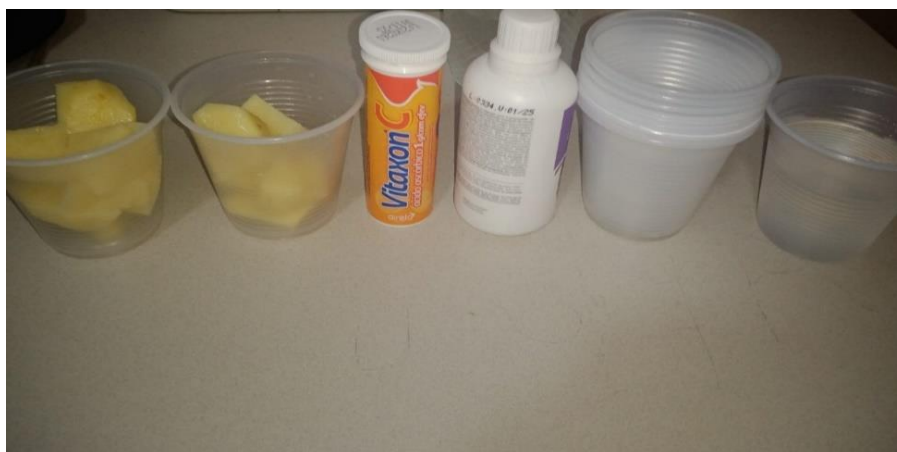
A pesquisa foi realizada nas seguintes etapas:

No primeiro momento, foi ministrado uma aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo de cinética química e os fatores que influenciam na velocidade das reações. Depois foi aplicado o questionário de avaliação do conteúdo (pré teste).

No segundo momento, realizada uma aula experimental sobre o mesmo conteúdo da aula expositiva (cinética química e os fatores que influenciam na velocidade das reações). No qual foram feitos dois experimentos: análise da velocidade da dissolução de comprimidos efervescentes de vitamina C (parte A-superfície de contato; parte B-temperatura; parte C-concentração dos reagentes) e a catalise das batatas. Os mesmos foram realizados em sala de aula sob supervisão da professora, com as devidas medidas de proteção.

Logo após a atividade experimental, o mesmo questionário (pós teste) que foi aplicado na aula expositiva, foi aplicado novamente para testar e comparar a aprendizagem adquirida pelos alunos por meio da experimentação.

Figura 1- Materiais utilizados durante a atividade experimental



Fonte: Aatoria Própria, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do questionário foi feita uma avaliação da aprendizagem do conteúdo de cinética química, no qual o objetivo foi comparar a aprendizagem adquirida pelos alunos antes e após a aula experimental, dessa forma os dados estão organizados em pré e pós teste. No quadro a seguir apresenta as respostas da primeira pergunta:

Quadro 1- Respostas de alguns alunos no pré e pós teste referente a Q1” O que você entende por Cinética Química?”

Aluno 01-Pré Teste	Nada	7x
Aluno 02-Pré Teste	Fatores que influenciam na velocidade das reações	2x
Aluno 03-Pré Teste	Temperatura, catalisadores	2x
Aluno 01-Pós Teste	Estuda a velocidade das reações	2x
Aluno 02-Pós Teste	Estuda a velocidades das reações e os fatores que afetam na velocidade das reações	5x
Aluno 03-Pós Teste	São fatores que afetam a velocidade das reações	4x

Fonte: Aatoria Própria, 2022.

Como pode ser observado, no pré teste, apenas com a aula teórica, a maioria dos alunos responderam que não compreendia nada ou quase nada do conteúdo de cinética química; outros alunos responderam que compreendia sobre os fatores que influenciava

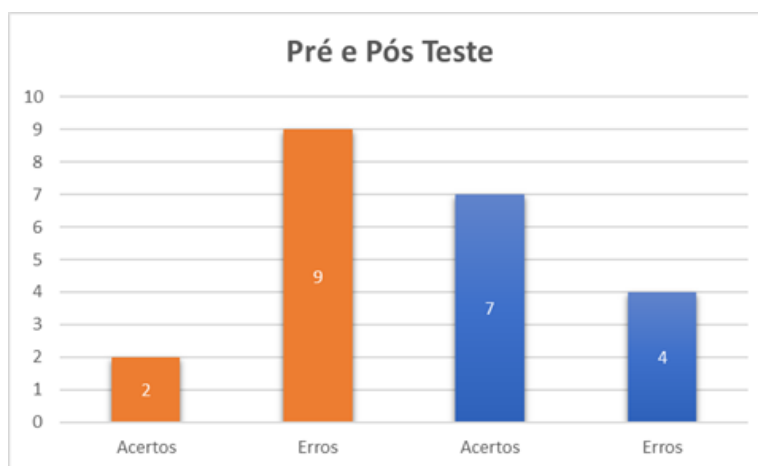
na velocidade das reações; já alguns citaram que de cinética química entendia sobre a temperatura e uso de catalisadores.

Logo depois da aula experimental, os alunos puderam visualizar melhor a ocorrência das reações químicas. No pós teste, a maioria dos alunos responderam que a cinética química estuda a velocidade das reações, e também os fatores que afetam na velocidade das reações. Portanto, após a atividade experimental, os alunos conseguiram compreender do que se tratava o estudo de cinética química.

Na segunda pergunta: Quando se dispõe de dois comprimidos efervescentes; um em forma de pastilha (normal), e o outro triturado (pó), e cada um é colocado em dois copos de água na mesma quantidade. Observa-se que o comprimido triturado se dissolve mais rápido que o comprimido não triturado. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) Temperatura;
- b) Superfície de contato;**
- c) Uso de catalisadores;
- d) Concentração dos reagentes;

Gráfico 1- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q3 sobre a influência da superfície de contato.



Fonte: Autorial Própria, 2022.

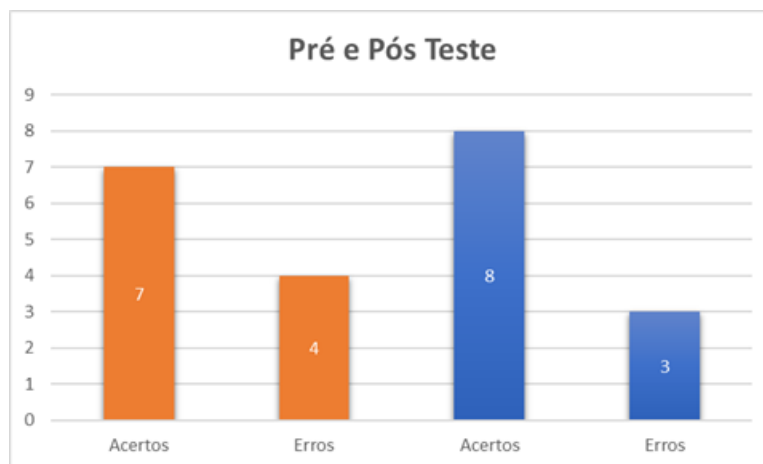
Como mostrado no gráfico, houve um aumento no número de acertos na questão apresentada, em que a resposta correta é que superfície de contato é o fator responsável na velocidade da reação.

Muitas vezes os erros acontecem devido a maioria das vezes os alunos não compreenderem do que se trata o conceito superfície de contato. Entretanto, a visualização do fenômeno facilitou na compreensão e identificação do fator que influenciou na velocidade da reação.

Na terceira pergunta: Quando você se dispõe de três comprimidos efervescentes; um comprimido é colocado num copo de água em temperatura ambiente, outro comprimido é colocado num copo de água gelada, e outro num copo de água quente. Observa-se que o comprimido se dissolve mais rápido no copo que contém água quente. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) **Temperatura;**
- b) Superfície de contato;
- c) Uso de catalisadores;
- d) Concentração dos reagentes.

Gráfico 2- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q4 sobre a influência da temperatura.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

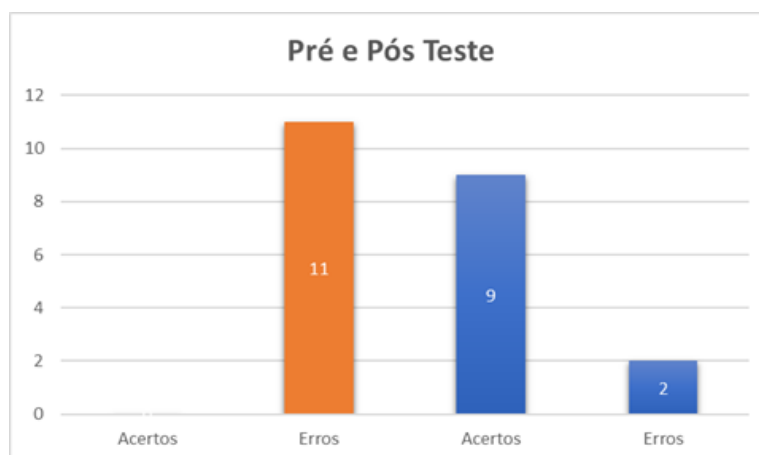
Como pode ser visto no gráfico, apenas 1 aluno mudou de opinião após a prática. Apesar da quantidade de acertos ter sido significativa desde o pré teste, esperava-se que após o experimento, todos os alunos respondessem corretamente no pós teste, já que a temperatura está presente em nosso dia a dia de forma tão visível, com isso o experimento apenas iria reforçar os seus conhecimentos prévios. Porém os erros podem ser justificados devido estes alunos não ter observado que cada copo de água estava em temperaturas

diferentes (temperatura ambiente, frio, quente), sendo a temperatura quente o fator responsável pela rapidez da reação.

Na quarta pergunta: Quando você coloca a mesma quantidade de água em dois copos; e adiciona simultaneamente um comprimido num copo, e dois em outro copo. Observa-se que a reação ocorre de forma mais rápida no copo que contém dois comprimidos. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) Temperatura;
- b) Superfície de contato;
- c) Uso de catalisadores;
- d) **Concentração dos reagentes;**

Gráfico 3- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q5 sobre a influência da concentração dos reagentes



Fonte: Autoria Própria, 2022.

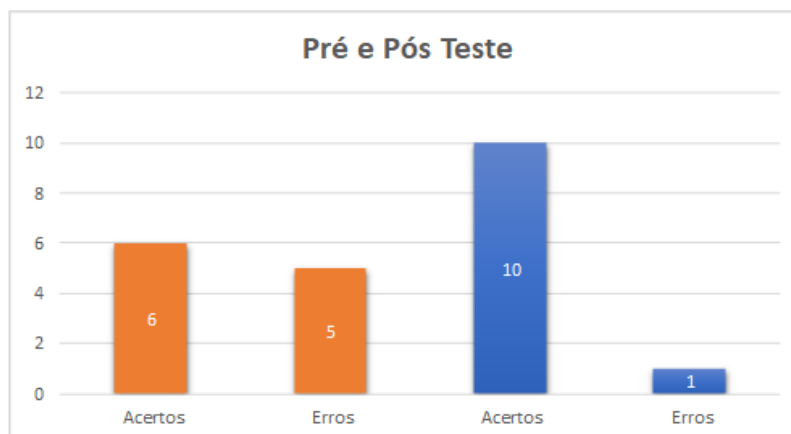
Todos os alunos (100%) erraram a questão no pré teste, os mesmos confundiram concentração do reagente com uso de catalisadores. Logo após o experimento, 82%, quase todos os alunos (9 de 11) conseguiram responder de forma correta a questão, no qual conseguiram identificar que a concentração dos reagentes é o fator responsável na rapidez da dissolução do comprimido na questão apresentada.

Na quinta pergunta: Quando você coloca nos pires; um pedaço de batata crua e um pedaço de batata cozida, em seguida é aplicado três gotas de água oxigenada em cada pedaço. Observa-se que a reação acontece apenas no pedaço de batata crua. Qual fator influencia na velocidade da reação?

- a) Temperatura;
- b) Superfície de contato;
- c) **Uso de catalisadores;**

d) Concentração dos reagentes;

Gráfico 4- Quantidade de erros e acertos dos alunos no pré e pós teste na Q6 sobre a influência do uso de catalisadores.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Logo depois do experimento, 1 aluno errou a questão. Sendo “o uso de catalisadores” a resposta correta da referida questão.

Os resultados foram avaliados e verificou-se que houve resultados bastante válidos e positivos quando comparado ao nível inicial que a turma se encontrava, pois houve um crescimento considerável na comparação do resultado do pré-teste para o pós-teste. A partir disso, pode-se constatar que a metodologia adotada, a partir de materiais alternativos de fácil acesso, proporcionou trabalhar conceitos químicos abstratos com recursos encontrados no cotidiano do aluno, obtendo um resultado significativo sem a necessidade de se ter equipamentos e reagentes laboratoriais.

De acordo com Gibin e Ferreira (2010), no ensino de química é importante trabalhar tanto o nível microscópico por meio de teorias, modelos, imagens, vídeos; assim como também o nível macroscópico por meio de experimentos, para que seja possível observar e manipular algo concreto. Dessa forma, os estudantes adquirem habilidades nos conceitos químicos e na resolução de questões.

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), quando uma atividade é desenvolvida num ambiente, seja um laboratório ou sala de aula, os alunos encontram-se envolvidos na atividade e experiência, as interações com os materiais permitem observar e compreender os fenômenos durante a atividade experimental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da aplicação dessa pesquisa, é possível averiguar que as aulas práticas podem ser realizadas mesmo que a escola não possui laboratório, os experimentos podem ser adaptados com materiais alternativos que tenham baixo custo e fácil acesso.

A metodologia aplicada nesse trabalho tem demonstrado eficaz no processo de ensino e aprendizagem, pois envolve os alunos através de atividades práticas desenvolvidas na própria sala de aula, sendo possível relacionar teoria/prática, facilitando na compreensão do conteúdo através da visualização dos fenômenos.

Após análise dos resultados, e também da postura participativa dos alunos durante a realização dos experimentos, conclui-se que as atividades experimentais mesmo aplicadas em sala de aula, com materiais alternativos encontrados no dia a dia, tem contribuído de forma significativa, potencializando a aprendizagem no conteúdo de química.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edmilson de Sousa. Proposta de atividades experimentais para o entendimento de conceitos de cinética química. 2015.

DE SOUZA BATISTA, Jhonnata; GOMES, Maria Graças. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de Cinética Química. 2020

DOS SANTOS FERNANDES, Lucas; DA SILVA, Samyr Pessoa; CAMPOS, Angela Fernandes. Concepções alternativas de estudantes do Ensino Médio sobre cinética química. In: **Nuevos retos en la enseñanza de las ciencias**. Educación Editora, 2019. p. 75-80.

FREIRE, Marcelo Moreira. Experimentos de química orgânica com materiais acessíveis, alternativos e de baixo custo. 2020.

GIBIN, B.G.; FERREIRA, L.H. A formação inicial em Química baseada em conceitos representativos por meio de modelos mentais. **Química Nova**, v. 8, n. 33, p. 1809-1814, 2010.

GUEDES, Luciano Dias Dos Santos et al. Experimentos com materiais alternativos: sugestão para dinamizar a aprendizagem de eletromagnetismo. 2017.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

PITANGA, Ângelo Francklin et al. Pensar a experimentação no ensino de química: experimentos adaptados com materiais de fácil aquisição. 2019.

SILVA, R.R.; MACHADO, P.L.F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In. SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O.A. (Ed). Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí; 231–265.

Recebido em: 08/11/2022

Aprovado em: 10/12/2022

Publicado em: 15/12/2022