

## A CONTRIBUIÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ABORDAGEM EM CINÉTICA.

Ellen Lima F. de Jesus – [ellen.jesus@hotmail.com](mailto:ellen.jesus@hotmail.com)

Valdinei Bueno Lima filho – [valdineibf@hotmail.com](mailto:valdineibf@hotmail.com)

Maria Fernanda do C. Gurgel – [mfcgurgel@yahoo.com](mailto:mfcgurgel@yahoo.com)

Universidade Federal de Goiás

Universidade Federal de Goiás

Universidade Federal de Goiás

### Resumo

Um desafio hoje para os professores das ciências naturais é inovar e levar para a sala de aula bons exemplos de sua disciplina enfocando um determinado conteúdo associado ao cotidiano do aluno, o intuito desse trabalho é propor e verificar a validade de um método de ensino para as aulas de cinética química, o método proposto foi nomeado de bomba efervescente, esse método ilustra as influências de diversos fatores nas reações químicas. O presente estudo foi realizado em uma turma de ensino médio conveniada com o estado de Goiás. No que diz respeito à investigação em sala de aula, o presente estudo foi conduzido em uma aula de 50 minutos. Participou deste um total de 21 alunos. Nesse contexto buscou-se problematizar o uso de procedimentos químicos utilizados por eles em seu dia a dia. Esse estudo foi de grande valia, pois os alunos viram em suas práticas a ciência aplicada, e não mais um mero procedimento mecânico. O método proposto foi aprovado e bem aproveitado, pois, ajudou na compreensão do conteúdo que anteriormente foi alegado pelos alunos como sendo de difícil compreensão.

**Palavras-chave:** *Educação básica, ensino de química, cinética.*

**Área Temática:** *Ensino-aprendizagem de Química.*

### Introdução

Um desafio hoje para os professores das ciências naturais é inovar e levar para a sala de aula bons exemplos de sua disciplina enfocando um determinado conteúdo associado ao cotidiano do aluno, pensando nisso, este trabalho tem como intuito de elaborar e analisar um experimento simples utilizando materiais alternativos que façam parte do cotidiano do aluno para ajudar na interpretação, no entendimento e na compreensão do tema cinética química. Ainda hoje maior parte dos professores de química mantem suas aulas no método tradicional, porém alegam não possuírem recursos para tal.

Segundo Trevisan (2006) os professores manifestam o desejo de realizar uma prática pedagógica ancorada em propostas metodológicas mais progressistas. Essa

proposta abordada tem como objetivo facilitar e modificar a aula ao abordar o tema de cinética química.

A problemática de como tornar o ensino de química mais articulado e interessante vem sendo um tema de discussões bastante debatido e o uso de materiais alternativos é uma saída para a falta de matérias existente no ensino básico e esses materiais podem ser usados nas aulas de química na forma de experimentação lúdica.

*“É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos”. (TREVISAN, 2006)*

Professores apontaram dez motivos para a realização de atividades experimentais na escola, (HODSON,1998)

1. Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados;
2. Promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum;
3. Desenvolver habilidades manipulativas;
4. Treinar em resolução de problemas;
5. Adaptar as exigências das escolas;
6. Esclarecer a teoria e promover a sua compreensão;
7. Verificar fatos e princípios estudados anteriormente;
8. Vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios;
9. Motivar e manter o interesse na matéria;
10. Tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência

Segundo Wilmo (2008), à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais, e o designo desse trabalho é propor um experimento de abordagem simples para ajudar na compreensão de conteúdos que normalmente não é bem assimilado pelos alunos e verificar se sua abordagem é positiva para a compreensão do conteúdo em questão, outra motivação para execução desse trabalho é mudar a visão que os alunos têm das aulas de química, os quais a vêem como tradicionalista, onde o método usual das aulas ainda é quadro e giz.

Segundo Maldaner (2007) o aluno ao tentar atribuir sentido ao que está aprendendo e vai formulando suas próprias “respostas”, suas próprias maneiras de articular aquilo que está sendo ensinado com aquilo que já sabia. Os alunos vão incorporando os discursos e as

visões de mundo que circulam durante as atividades propostas, aulas do professor, a discussão com as colegas, as leituras, etc. “Na nossa perspectiva, toda compreensão é ativa”.

Neste contexto, a experimentação se torna uma fonte de conhecimento ativa. O experimento escolhido para abordar o tema cinética química foi a Bomba Efervescente retirado do sítio ponto ciência, que é uma boa dica para quem quer inovar nas aulas com experimentos de fácil aplicação e baixo custo. Nesse sítio é possível encontrar experimentos de Química, de Física e de Biologia com os recursos de vídeo explicações passo a passo e o que acontece em cada etapa do experimento. O site é comandado por quatro professores doutores da UFMT, uma professora graduada, e, estagiários dos cursos de graduação.

#### *INFORMAÇÕES GERAIS EM QUÍMICA*

A teoria cinético-molecular (KOTZ, 2009) possibilita um entendimento das propriedades dos sólidos, líquidos e gases considerando neste trabalho um sistema fechado. Essa teoria define que toda matéria consiste em partículas extremamente pequenas que estão sempre em movimento. Essas partículas vibram intensamente por todo o espaço do recipiente de um lado para o outro, mas, no caso de um sólido raramente uma partícula ultrapassa o limite de suas vizinhanças de modo que não vão entrar em contato com um novo conjunto de partículas.

Já os líquidos e os gases, possuem arranjos desordenados ou aleatórios, são fluidos, isto ocorre devido as partículas não apresentam posições fixas ou específicas e se moverem facilitando assim na ocorrência de uma reação. Os gases em condições normais, suas partículas estão bem longes umas das outras.

Um aspecto importante da teoria cinético-molecular é a relação direta entre a agitação das partículas e temperatura, que são diretamente proporcionais, isto significa que os movimentos das partículas aumentam com o aumento da temperatura.

Uma reação química consiste na transformação da matéria, ou seja, duas substâncias interagem para originar um produto novo. Para que uma reação aconteça às moléculas dos reagentes devem se aproximar de forma a colidirem entre si e que favoreça a interação teoria das colisões moleculares, para que os átomos possam ser trocados ou rearranjados. Neste contexto pode-se considerar que diversos fatores afetam na velocidade das reações, tais como, **concentração da solução, temperatura, superfície de contato, pressão** (KOTZ, 2009). Se um reagente for sólido, a superfície de contato livre para a reação também modificará a velocidade da reação.

O método proposto e empregado neste trabalho foi a experimentação desenvolvida utilizando data-show, apresentação de vídeo, roteiro de aula e materiais alternativos com a

---

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí

8ª Semana de Licenciatura: O professor como protagonista do processo de mudanças no contexto social  
Trabalho completo.

***A contribuição da experimentação no ensino de química na educação básica: uma abordagem em cinética.***

finalidade utilizar o conhecimento prévio do aluno para ir construindo passo a passo seu próprio conhecimento

#### ROTEIRO

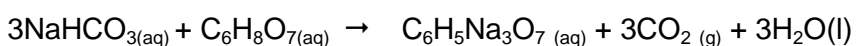
Materiais necessários: Potes com tampa; Comprimidos antiácidos efervescentes; Batedor de bife; Copo; Suporte para os potes; Água (natural e quente aproximadamente 50°C), conforme a Figura 1.



Figura 1- Demonstração dos materiais utilizados no experimento

**O experimento “bomba efervescente”** (roteiro sugerido com algumas alterações pontociencia.org.br)

Neste experimento foi utilizado o comprimido efervescente que é constituído por bicarbonato de sódio e ácido cítrico e um determinado volume de água. O comprimido reage com a água produzindo gás carbônico, ou seja, CO<sub>2</sub>. Este gás faz com que a tampa do recipiente seja lançada. Esta transformação química pode ser representada pela equação:



C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> – ácido cítrico C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Na<sub>3</sub>O<sub>7</sub> - citrato de sódio

Neste contexto foram estudados os fatores que podem afetar a velocidade de uma reação química tais: a superfície de contato; a temperatura; a concentração do reagente. Para explicar a influência desses fatores foi fundamentado na Teoria das Colisões

Moleculares. Após a realização de cada fase da experimentação foi realizado um debate e aplicado uma questão para cada sistema montado para avaliar o conhecimento do aluno em cada sistema montado foi finalizado com um questionamento.

Foram consideradas neste experimento as seguintes possibilidades de variação para os sistemas: temperatura, quantidade de reagente, volume, superfície de contato e pressão.

Para aplicar o experimento quatro sistemas foram montados:

**1° sistema:** volume, temperatura, quantidade de reagente são constantes em um sistema fechado e a superfície de contato é variável.

Triture um comprimido usando o batedor de bife (você poderá triturá-lo dentro da embalagem). Coloque a mesma quantidade de água em dois potes. Adicione o comprimido inteiro e o triturado em seus respectivos copos simultaneamente, tampando-os imediatamente. Questionamento: qual tampa se projetará primeiro?

**2° sistema:** volume e quantidade de reagente são constantes em um sistema fechado e a temperatura é variável

No potinho A foi adicionada água quente e no potinho B uma mesma quantidade de água fria. Nos dois potinhos, simultaneamente, foram adicionados um comprimido inteiro e em seguida foram tampados imediatamente. Qual das tampas se projetará primeiro?

**3° sistema:** volume, temperatura são constantes em um sistema fechado variando a quantidade do reagente.

Mesma quantidade de água foi adicionada em dois potinhos A e B. No Potinho A foi adicionado um comprimido inteiro e, simultaneamente, no potinho B foi adicionado metade de um comprimido, tampando-os imediatamente. Novamente a pergunta: Qual tampa se projetará primeiro?

**4° sistema:** temperatura, superfície de contato e quantidade de reagentes são constantes, variando o volume de água.

Uma quantidade de água foi colocada no potinho A e no potinho B um pouco mais do dobro deste volume. Adicionou-se um comprimido em cada um dos potes simultaneamente, tampando-os imediatamente. Qual tampa se projetará primeiro? (PONTO CIÊNCIA, 2011)

O questionamento, qual tampa se projetará primeiro se torna necessário em cada etapa realizada.

Para Demo:

*“o questionamento reconstutivo envolve saber procurar material, interpretar e formular, pois para que seja superada a educação pela imitação é preciso aprender a aprender e esta se caracteriza pelo contraler, reelaborando a argumentação; refazer com linguagem própria, interpretar com autonomia; reescrever criticamente; elaborar texto próprio, experiência própria, formular proposta e contraproposta. (DEMO 1996, p. 29)”*

Para enriquecer ainda mais o conteúdo da aula outros aspectos foram comentados são eles: como minimizar os problemas industriais exemplo aumentar o tempo de vida útil dos produtos e sobre a descoberta de catalisadores para acelerar a decomposição de algum produto para ajudar o meio ambiente. No dia a dia em casa os alunos têm como observarem algumas situações rotineiras de métodos para acelerar e de desacelerar uma reação química, como a panela de pressão e a geladeira, são exemplos práticos que os alunos muitas vezes não visualizam e precisam ser abordados. O experimento com comprimidos efervescentes ilustra que é possível a visualização dessas influências em uma reação química em um experimento de no máximo 40 minutos, que mostra junto ao experimento a teoria.

A coleta de dados foi realizada com análise de uma gravação áudio visual, feito durante a aula, que foi visto e analisado e aplicação de questionário com 11 questões sendo 05 discursivas e 05 de múltipla escolha, o qual os alunos responderam após a aula, neste questionário não era necessária a identificação do aluno.

## **Justificativa**

Este estudo tem sua justificativa apoiada em três razões: a falta de espaço físico, o uso de materiais alternativos e verificar se esta abordagem facilitará no tema cinética. Em primeiro lugar a escola não possui laboratório de ciências, no entanto o experimento foi realizado com segurança, não sendo necessário um espaço físico específico, em segundo lugar não foram utilizados materiais de difícil acesso, a experimentação pode ser feita com materiais disponíveis no dia a dia e em uma sala comum, e por último verificar a validade e aceitação do experimento bomba efervescente em sala de aula.

## **Resultados**

Este trabalho foi desenvolvido com alunos do 3º ano do ensino médio na escola de convênio com o estado de Goiás, Instituto Presbiteriano Samuel Graham (IPSG), em uma aula cedida pela professora de Química de duração de 50 minutos.

No início da aula foi passado aos alunos um roteiro, nele estava descrito a teoria envolvida e a descrição da prática seguida da explicação enfocando na prática com “*o que acontece?*” termo que havia sido designado no experimento original do sitio pontociencia e que foi aproveitado, a pratica foi dividida em quatro etapas, que estão descritas a seguir:

1º (volume, temperatura, quantidade de reagente são constante em um sistema fechado e a superfície de contato e variável). Qual tampa se projetará primeiro?

*O que acontece?* O fato de se utilizar o comprimido inteiro ou triturado nos ajuda a evidenciar a influência da superfície de contato na velocidade da reação química.

O resultado observado foi que o comprimido triturado possui uma área de contato com a água muito maior que o inteiro. Analisando pode-se sugerir que o comprimido triturado apresenta uma maior colisão entre as moléculas de bicarbonato de sódio e de água que são mais efetivas aumentando a velocidade da reação e fazendo assim que a tampa do pote que a continha se projetasse primeiro.

2º *O que acontece?* A tampa do potinho que contem a água quente foi projetada primeira, já que, quanto maior a temperatura do sistema, maior será a energia cinética média das moléculas. É isso estimula uma agitação mais significativa nas partículas, ocasionando então uma frequência maior de choques e com mais força. O que resulta em um número maior de ligações efetivas.

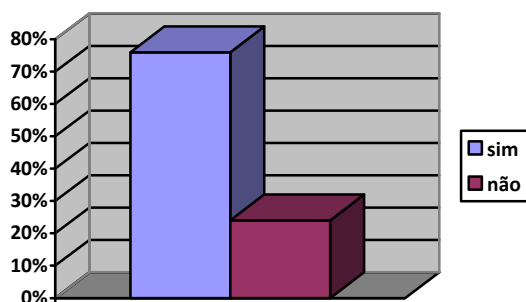
3º *O que acontece?* O pote que continha a maior concentração projetou a tampa primeiro, visto que ao variar a concentração do reagente pode-se observar que quanto maior a concentração, mais rápido se dá a reação, pois ocorre a maior possibilidades de choques proporcionando ligações efetivas com mais facilidade e intensidade.

. 4º (quantidade reagentes e temperatura são constante em um sistema fechado, variando a quantidade de água, ou seja, o volume) E então, qual tampa se projetará primeiro?

Neste momento da aula os alunos foram questionados e ficaram pensando o “porquê” a tampa do pote com mais água se projeta primeiro

O que acontece? Analisando neste caso, pode-se considerar o fato pressão do sistema, já que, o espaço entre a tampa e a água é menor no pote com mais água. O gás produzido por esta reação exerce uma pressão maior na tampa fazendo com que a tampa desse pote solte primeiro.

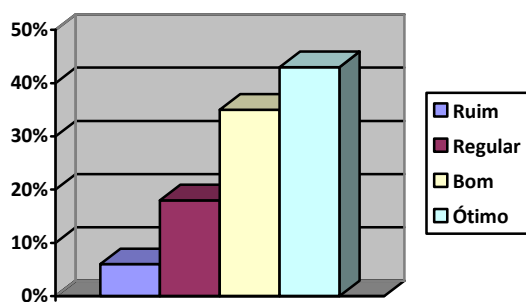
O método utilizado foi avaliado por duas formas: com a gravação da aula e análise posterior e com aplicado um questionário sobre o experimento e a teorica abordada alem de questionar o metodo de ensino aplicada. No inicio da aula, o primeiro contato com os alunos, observou-se que os alunos não alegam dificuldade de aprendizagem com a disciplina Química Geral, e ainda pareciam bem interessados como ilustrado no Gráfico 1. No entanto os alunos quando souberam qual o conteúdo da química a ser abordado: Cinética, o interesse aumentou, pois eles mostraram ter dificuldade em associar os conhecimentos adquiridos com o conteúdo abordado e outros conteúdo considerados complicados são os que necessitam de algum cálculo envolvido como, por exemplo, soluções, estequiometria e concentração.



**Gráfico 1- Quantidade de alunos que alegaram dificuldade de aprendizado dos conteúdos de Química.**

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais (OCN), a Química como disciplina escolar é um instrumento de formação humana, um meio para interpretar o mundo e interagir com a realidade, hoje o estudante deve ser autônomo em suas decisões e críticas, sendo estas habilidades construídas no âmbito escolar de formas diversas, não somente decorando, mas sim aprendendo em um contexto ligado à realidade do estudante (BRASIL, 2006). O método utilizado possibilitou ao aluno autonomia em suas respostas com base nas explicações e a experimentação em questão.

O Gráfico 2 ilustra o nível de aceitação do método utilizado foi aprovado pela maioria dos alunos, que até então estavam acostumados com uma aula tradicionalista, com essa mudança rápida talvez esse seja o motivo do pequeno índice de reprovação do método.



**Gráfico 2 - Nível de aprovação do método.**

Analisando a gravação pode-se observar que os alunos ficaram mais motivados a aprender o conteúdo quando se aplica a experimentação associado à teoria e a apresentação de um vídeo, pois segundo Maldaner (2009), quando começamos a dar algum sentido para



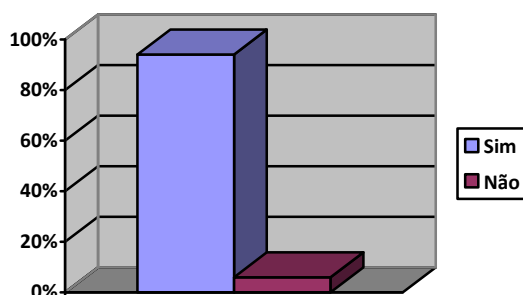
o que está sendo explicado o aluno vai formular suas próprias respostas, foi o que vimos ao longo da aula, ao final do roteiro como aviamos citado acima o item “o que acontece?” estava em branco para que os alunos formulasse sua própria teoria, possibilitando assim uma discussão criativa entre os alunos com a participação de todos, o que é ilustrado na Figura 1. Esta dinâmica permitiu a interatividade entre os alunos e os professores que resultou a melhor compreensão do conteúdo abordado.



Figura 1: A participação dos alunos na aula no sentido de motivação por experimentação.

Por meio do questionário todos os alunos alegaram que o experimento possibilitou uma visualização melhor da aplicabilidade da química em seu cotidiano e que o experimento foi de fácil compreensão. No entanto quando foi perguntado para os alunos alguns exemplos práticos de variáveis que influenciam a velocidade das reações no seu dia-a-dia, usaram de exemplos previamente citados pelos professores, não tendo assim uma autonomia em suas respostas.

Contudo para a maioria dos alunos o estudo da Química é importante para sua formação como é ilustrado no Gráfico 3, a pequena parcela de alunos que não consideram a Química importante para sua formação, são aqueles que procuram cursos de graduação na área de humanas.



**Gráfico 3 – A importância do estudo da Química para a formação do aluno.**

A observação cuidadosa dos dados na experimentação possibilitou que os alunos tivessem uma visão mais realista do estudo da cinética, tornando mais clara a evidencia de que à Química ou estudo da ciência é muito importante para a evolução científica, viram também que este estudo possibilita a elaboração de fármacos cada vez mais eficazes em tratamentos em câncer, por exemplo, além de ser importante para a economia do país tendo em vista uma produção cada vez mais rápida de mercadorias exportadas para o mundo inteiro.

## **Conclusões**

O experimento possibilitou trabalhar com o conteúdo da cinética química de forma real interagindo os acontecimentos observados contextualizando os fatores que influenciam na velocidade das reações o qual facilitou a compreensão e uma visualização clara e objetiva. A estratégia didática exigiu uma postura ativa dos alunos, diferente da passividade das aulas expositivas regularmente frequentadas por eles que utiliza-se como ferramenta pedagógica livros, lousa e giz para aplicar somente a teorica. A validade da aplicação dessa proposta ficou evidenciada nas declarações espontâneas dos alunos, que classificaram o experimento como “... uma maneira diferente de compreender o mundo ao meu redor com exemplos práticos do nosso dia-a-dia...”.

## **Referências bibliográficas**

- BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM**. Brasília: MEC, 2006
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996. Pesquisa e Construção de Conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997

- HODSON, D. **Ensino e Aprendizagem da Ciência: Rumo a uma abordagem personalizada.** Buckingham: Open University Press Buckingham: Imprensa da Universidade Aberta 1998
- KOTZ, John C. TREICHEL, Paul M. WEAVER Gabriela C. **Química Geral e reações químicas** vol. 1. São Paulo CENGAGE Learning™ 2009.
- MALDANER, O. A. Zanon, L. B. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil** Ed. Unijuí, reimpressão 2009
- PONTO CIÊNCIA várias experiências, um só lugar. Disponível em <<http://pontociencia.org.br/index.php>>. Acesso em 10 mar. 2011
- TREVISAN, Tatiana Santini. **A prática pedagógica da professor de química: possibilidades e limites.** UNIrevista – Vol. 1, nº2 abril 2006.
- WILMO E. Francisco Jr. FERREIRA, Luiz Henrique. HARTWIG Dácio Rodney **Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** Química Nova na Escola N° 30, NOVEMBRO 2008.