



ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA SISTEMATIZAÇÃO DO CONTEÚDO DE CÁLCULOS QUÍMICOS: UM RELATO DO PIBID-QUÍMICA DA UFRN

RESUMO

A atividade experimental é uma importante ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Seu objetivo é fazer com que a teoria se adapte à realidade, havendo uma correlação entre os dois tipos de atividades, ou seja, teórica e prática. O artigo em questão aborda uma sequência didática sobre cálculos químicos envolvendo

aulas: expositivas-dialogadas, experimentais e de verificação de aprendizagem. A abordagem realizada proporcionou aos discentes uma aproximação entre conteúdos teóricos e procedimentais.

Palavras-chave: Atividade experimental. Estratégia de ensino. Cálculos químicos.

Fernanda Justino de Souza (fernandajustino8@gmail.com - PIBID Química), Jonathan Atkinson Freire da Silva (jonathan_atk@gmail.com - PIBID Química), Fernanda Marur Mazzé (fernandamazze@gmail.com - Coordenadora PIBID Química)

INTRODUÇÃO

A Química é uma das ciências da natureza que estuda a matéria, suas transformações e as variações de energia envolvidas nessas transformações. Segundo Bruxel (2012), ela está inserida no cotidiano de todos os seres vivos, seja no uso medicinal, no metabolismo de plantas e/ou animais, na água, nos alimentos e em diversas outras situações, ou seja, a química está presente basicamente em tudo.

No entanto, quando se trata da química como uma disciplina presente no ensino médio, existem inúmeros desafios a serem ultrapassados pelo fato de esta ser – muitas vezes – de caráter abstrato. Para um aluno estudar Química sem uma devida orientação didática pode ser um tanto quanto complicado, por isso muitos alunos acabam se distanciando dessa ciência.

Ensinar tal disciplina para os alunos sempre foi um desafio, devido a sua abordagem tradicional, utilizando-se puramente de aulas expositivas em datashow ou quadro. São perceptíveis as dificuldades enfrentadas pelos alunos devido à complexidade de determinados conceitos e a falta de conexão com o cotidiano.

Portanto, o professor precisa buscar ferramentas que possam lhe auxiliar e para facilitar a relação ensino-aprendizagem, a fim de tornar as aulas de química mais atrativas e dinâmicas para seus alunos. Porém, é necessário que haja

planejamento, clareza e correlação dos objetivos com as atividades propostas.

Segundo Salvadego (2008) as aulas envolvendo atividades experimentais são utilizadas no ensino da química desde o princípio e, nos últimos anos, essa prática vem crescendo cada vez mais e ganhando notoriedade, seja num contexto positivo, ao acreditar-se que tais atividades são facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem, seja num contexto um tanto quanto crítico, ao considerar a postura de ciência puramente empírica sem aplicabilidade teórica, ou seja, não correspondendo ao objetivo inicial.

Dessa forma, o ensino de química, bem como de outras ciências, vem sendo estudado por pesquisadores ao longo do tempo e inúmeras formas de abordagem para além das tradicionais já foram desenvolvidas (Vivian, 2006). No presente trabalho, utilizamos o recurso das atividades experimentais como estratégia para ensinar química. Segundo Bueno (2007), a função do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade, porém se não houver uma relação entre os dois tipos de atividades, os conteúdos não serão muito relevantes à consolidação do conhecimento químico e o aluno não conseguirá relacionar a química a seu cotidiano.

OBJETIVO

Realizar a sistematização do conteúdo de cálculos químicos através da utilização de uma atividade

experimental capaz de englobar todo o conteúdo anteriormente abordado em sala de aula.

METODOLOGIA

Com o objetivo de trabalhar o conteúdo de cálculos químicos, Lei da Conservação das Massas, Lei das Proporções de Proust, rendimento de uma reação química e soluções, bolsistas de iniciação à docência do PIBID-Química da UFRN elaboraram uma sequência didática, na qual foi utilizada uma atividade

experimental como estratégia de ensino para a sistematização de todo o conteúdo abordado. Esta sequência didática foi aplicada na Escola Estadual Myriam Coeli, situada na cidade de Natal/RN, no ano de 2016 e contou com a participação de aproximadamente 15 alunos dos três anos do Ensino Médio. Esta atividade

foi realizada às sextas-feiras das 12h às 13h, ou seja, no contra-turno do horário escolar. A sequência didática foi planejada contendo um total de 8 aulas de 1 hora de duração.

As cinco primeiras aulas foram realizadas de maneira expositiva-dialogada, de acordo com o planejamento descrito a seguir. A primeira aula trabalhou o conceito de mol, e para tanto foi utilizada uma analogia com missangas e comparações numéricas para a compreensão da real dimensão do número (MÓL; SANTOS, 2013). Na segunda aula foi abordado o assunto de cálculos químicos por meio de interação dialógica e de exemplificações de cálculos sobre o conceito de massa atômica, massa molecular, Lei da Conservação das Massas e Leis de Proust. Na terceira aula, foram trabalhados os dois diferentes métodos para se fazer balanceamento de uma reação química: método das tentativas e método algébrico. Na quarta aula foram discutidos o conceito e os cálculos acerca de rendimento e pureza de uma reação química, sendo ambos exemplificados. Na quinta aula abordou-se o conteúdo de soluções: tipos de misturas, tipos de dispersões, cálculo

de concentração em massa e concentração em quantidade de matéria.

A partir da sexta aula, deu-se início à sistematização dos conteúdos trabalhados nas aulas anteriores. Para isso, foi planejada uma atividade experimental que envolvesse todos os conteúdos abordados e que, deste modo, pudesse correlacionar a teoria com a prática. O experimento realizado, intitulado “Líquido do Mal”, refere-se à reação entre o ácido sulfúrico (H_2SO_4 - reagente vendido na forma de solução concentrada, material extremamente corrosivo e, por isso, foi necessário o uso de luvas apropriadas, jaleco e óculos de proteção para manuseá-lo) e o permanganato de potássio ($KMnO_4$ - um sal de cor roxa, utilizado no tratamento de lesões na pele devido a sua ação antiséptica). Esta reação produz um líquido esverdeado, lembrando um lodo, que é a mistura de sulfato de potássio (K_2SO_4), água (H_2O) e heptóxido de dimanganês (Mn_2O_7). Este último, ao entrar em contato com qualquer material orgânico, promove uma reação de combustão. Abaixo segue a equação balanceada que representa a reação entre o H_2SO_4 e o $KMnO_4$:



Nas aulas subsequentes, aulas 7 e 8, foi realizado um simulado contendo 8 questões versando sobre os conteúdos abordados. Após a resolução individual das questões, as respostas foram socializadas e discutidas pelo grupo.

A tabela 1 apresenta uma síntese da sequência didática descrita acima e a figura 1 mostra a realização do experimento durante a aula 6, o “Líquido do Mal”.

Tabela 1 – Conteúdos abordados em cada aula proposta na sequência didática	
Aulas	Assunto
Aula 1	Conceito de mol
Aula 2	Cálculos químicos
Aula 3	Balanceamento
Aula 4	Rendimento e Pureza
Aula 5	Soluções
Aula 6	Sistematização com o experimento do líquido do mal
Aula 7	Simulado
Aula 8	Correção do simulado

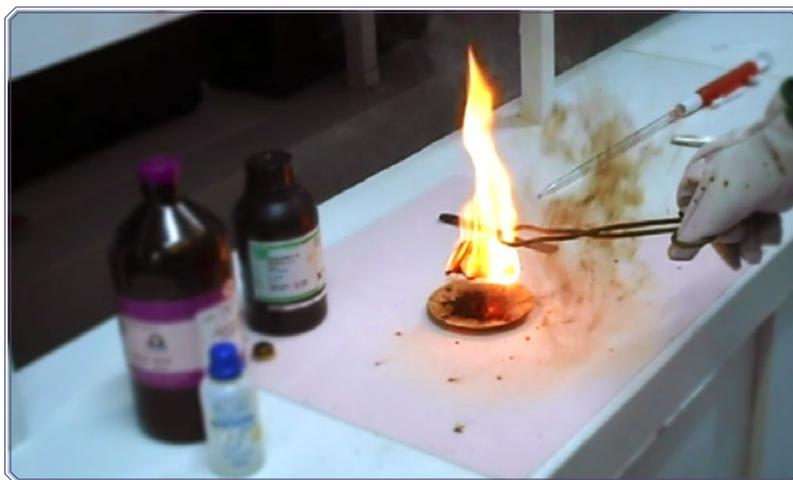


Figura 1 – Experimento do “Líquido do Mal”

Fonte: Do autor

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como supracitado, a sistematização ocorreu em torno da atividade experimental realizada. Seguindo a sequência didática das aulas expositivas-dialogadas, inicialmente foi realizada a correlação da atividade prática com o conceito de mol. Para isso, foi questionado aos alunos se eles eram capazes de identificar se existiam mols envolvidos na reação química e a quantidade em que eles estavam presentes para cada substância identificada.

Na sequência, foi abordado o conteúdo de cálculos químicos. Como esta finalidade, foi utilizada a equação química para realizar os cálculos da massa molar de cada substância, e também para exemplificar as Leis de Proust e de Lavoisier, sendo que esta trata da conservação das massas da reação química e aquela trata da proporcionalidade entre as espécies químicas presentes em uma reação.

Após estes cálculos, foi feito o balanceamento da reação química, seguido do seu rendimento e da sua pureza. Para finalizar, foi recordado o assunto de soluções, realizando-se o cálculo de concentração em massa e o estudo da mistura do ácido sulfúrico com o permanganato de potássio. Para isso, os alunos foram questionados a respeito do tipo de mistura presente no experimento, ou seja, se era uma mistura heterogênea ou homogênea, e também

foram indagados sobre qual espécie química naquela reação representava o soluto e qual representava o solvente.

Conforme ressaltado anteriormente, o objetivo principal do trabalho foi utilizar uma atividade experimental a fim de auxiliar os alunos a correlacionarem os conteúdos teóricos com a prática. Segundo Guimarães (2009), a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Acreditamos que a coleta e análise de dados a partir da atividade experimental desenvolvida foi capaz de oferecer subsídios a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, em conformidade com dados da literatura (Guimarães, 2009). Entretanto, ainda que as atividades experimentais sejam práticas geralmente vistas com bons olhos pelo professorado e, sobretudo, pelos estudantes (Souza, 2013), estas ainda são bastante raras nas escolas (Lisbôa, 2015).

Com a realização da experimentação, no começo da sistematização, foi notável a motivação e o interesse dos alunos pela aula, corroborando com resultados de trabalhos anteriores (Giordan, 1999). Desde o início da nossa atividade experimental houve uma ativa participação discente, o que nem sempre pode ser observado nas aulas

anteriores (aulas 1 a 5), fazendo-nos inferir que a atividade experimental pode, em alguma medida, contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Francisco (2008), à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre a motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais.

Como forma de avaliar se a sequência didática contribuiu para a aprendizagem dos discentes, e mais especificamente se a atividade experimental pode ser utilizada como uma estratégia de ensino interessante para sistematização de conteúdo, houve a aplicação de um simulado com 8 questões envolvendo os conteúdos abordados em sala de aula. A dificuldade das questões foi mediana: não havia questões extremamente difíceis e também não havia questões extremamente fáceis.

A tabela 2 apresenta o desempenho dos alunos. A análise destes resultados parece indicar que o trabalho realizado pelos bolsistas de iniciação à docência do PIBID-Química da UFRN favoreceu, em alguma medida, o aprendizado dos alunos. O baixo número de acertos da questão 7 e a ausência de acertos da questão 8 podem ser justificados porque, embora de nível de dificuldade intermediário, as questões eram trabalhosas, não havendo tempo suficiente para a resolução das questões 7 e 8. Do ponto de vista qualitativo, os estudantes demonstraram avanços significativos durante a discussão com os colegas e bolsistas; tais avanços puderam ser notados em especial na última aula, quando foi realizada a correção do simulado. Neste momento, as questões 7 e 8 foram resolvidas coletivamente, sugerindo novamente que a falta de tempo foi o principal fator para o baixo percentual de acertos.

Questões	Acertos	Percentual
1	8	100%
2	6	75%
3	6	75%
4	6	75%
5	7	87,5%
6	6	75%
7	2	25%
8	0	0%

CONCLUSÃO

Muitos dos conteúdos químicos, quando levados aos alunos, causam confusão conceitual, devido ao seu alto nível de abstração. Geralmente são ministrados de forma tradicional, utilizando-se apenas aulas expositivas, o que ocasiona dificuldade na assimilação de tais conteúdos. Muitas vezes, os alunos apenas memorizam estes conteúdos, não possuindo as habilidades e as competências necessárias para aplicá-los.

A atividade experimental utilizada nesta sequência didática sobre cálculos químicos, especificamente durante a aula de sistematização, pareceu se configurar em uma boa estratégia de ensino, uma vez que os alunos ficaram bastante motivados e participaram ativamente das atividades propostas.

Este trabalho demonstrou que é possível, em alguma medida, auxiliar os alunos a correlacionarem o conteúdo visto em sala de aula com

atividades práticas, e até mesmo à química presente no cotidiano.

A atividade experimental proporcionou aos discentes a verificação prática das leis ponderais e, deste modo, acreditamos que tenha auxiliado no entendimento do conteúdo

abordado. Neste contexto, podemos inferir que as atividades experimentais, quando capazes de relacionar a teoria à prática, são estratégias de ensino que podem contribuir, em alguma medida, para o processo de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

The experimental activity is an important tool to assist in the teaching-learning process. Its purpose is to make the theory adapt to reality, having a correlation between the two types of activities, that is, theoretical and practical. The article in question addresses a didactic sequence on chemical calculations involving

lectures: expository-dialogues, experimental and verification of learning. The approach offered the students an approximation between theoretical and procedural contents.

Keywords: Experimental activity. Teaching strategy. Chemical calculations.

RESUMEN

La actividad experimental es una herramienta importante para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su objetivo es hacer que la teoría se ajusta a la realidad, existe una correlación entre los dos tipos de actividades, es decir, teórico y práctico. El artículo en cuestión se analiza una secuencia de enseñanza de los cálculos químicas que

implican clases: la verificación-expositiva dialogada, experimental y de aprendizaje. El enfoque proporcionado a los estudiantes realizan una conexión entre contenidos teóricos y de procedimiento.

Palabras clave: Actividad experimental. Estrategia de enseñanza. Cálculos químicos.

REFERÊNCIAS

BRUXEL, Jerusa. **Atividades Experimentais no Ensino de Química**: Pesquisa e Construção conceitual. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2012. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/299/1/JerusaBruxel.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

BUENO, L.; MOREIA, K. C.; SOARES, M.; JERONIMO, D. D.; WIEZZEL, A. C. S.; TEIXEIRA, M. F. S. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Presidente Prudente: **II Encontro do Núcleo de Ensino Presidente Prudente**, 2007.

FRANCISCO, Wilmo E. 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, 2008.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, 10, 1999.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola, 31, 2009.

LISBÔA, J. C. F. **QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química**. Química Nova na Escola, 37(2), 2015.

MÓL, Gerson de Souza; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Química Cidadã**. São Paulo: Ajs, 2013.

SALVADEGO, Wanda Naves Cocco; LABURÚ, Carlos Eduardo. **A atividade experimental no ensino de química: uma relação com o saber profissional do professor do ensino médio**. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XIV ENEQ), 14., 2008, Curitiba, 2008. p. 1 - 12.

SOUZA, Fabio Luiz; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo, 2013. p. 7 - 90.

VIVIAN, Nanci Miksza. **Análise dos padrões discursivos de um professor de ciências do ensino fundamental**. 2006. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/mecem/pdf/Dissertacoes/Nanci_Miksza_Vivian.pdf>. Acesso em 18 nov. 2016.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDRADE, Tiago Yamazaki Izumida; COSTA, Michelle Budke. **O Laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos-SP**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2016.

DIAS, Diogo Lopes. **Experimento sobre a produção do líquido infernal**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/experimento-sobre-producao-liquido-infernal.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLIA, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. **A importância das atividades experimentais no Ensino de Química**. In: I Congresso Paranaense de Educação em Química. Londrina, 2009. p. 1 – 8.

MATTA, Luciana Duarte Martins da Matta; NETO, Luiz Sodré. **Ensino de Bioquímica e Formação Docente: propostas de projetos voltados para o ensino básico, desenvolvido por estudantes de licenciatura**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2016.

MEDEIROS, A. S.; MORAIS, A. E. R.; LIMA, S. L. C.; REINALDO, S. M. A. S.; FERNANDES, P. R. N. **Importância das aulas práticas no ensino de química**. In: IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN. Currais Novos, 2013. p. 1 – 6.

SCHNETZLER, R. P.; ROSA, M. I. F. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 31-35, 1998

ZACARIAS, Francisco Michell Silva; COSTA, Carlos Heladio Chaves; SANTOS, Fabio Alexandre; LIRA, Maria Edilane Onofre Costa; FILHO, Francisco Ferreira Dantas. **O Ensino de química e atividades experimentais: a realidade de duas escolas do interior paraibano**. In: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Recife, 2015. p 1 – 14.