III Congresso Internacional
das Licenciaturas
COINTER - PDVL2016

O USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Apresentação: Comunicação Oral

Camila Rafaela Guerra de França¹; Ana Débora de Oliveira Silveira²; Wilson Antonio da Silva³;
Magadã Lira⁴

Resumo

Este trabalho foi realizado por graduandos do curso de Licenciatura Plena em Química, os quais são bolsistas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que através das intervenções feitas observaram que uma pequena parcela dos professores realizam atividades experimentais químicas com os seus alunos no ensino médio. Apesar da importância da atividade experimental para a educação científica, ela continua sendo apresentada, em suma, por intermédio de fórmulas, definições e exercícios padronizados, sem ser correlacionada com a teoria. A experimentação, sobretudo quando realizada com materiais simples que o aluno tem condições de manipular e controlar, facilita o aprendizado dos conceitos, desperta o interesse e suscita uma atitude indagadora por parte do estudante. Tem-se como objetivo primordial apresentar os principais empecilhos para a realização das aulas experimentais no ensino de química e identificar se a junção da teoria e da prática auxilia o desenvolvimento cognitivo do aluno. Visto que, a maioria das escolas possuem falta de estrutura em seu ambiente de formação, como também falta de laboratório, de equipamentos necessários e inúmeras dificuldades que atrapalham a promoção da prática experimental. Isso faz com que não se sintam seguro quanto à forma de incorporar este recurso na dinâmica de suas aulas. Para a obtenção dos dados que compuseram este trabalho, foi desenvolvido experimentos de baixo custo com uma turma da segunda série do Ensino Médio juntamente com a aplicação de dois questionários, um prévio e outro pós experimentos/explicação, com o intuito de perceber o que eles assimilaram dos conceitos abordados na prática experimental, foram realizados 4 experimentos: 2 iniciais para exemplificar o conteúdo de reações como um todo e os outros 2 para definir e diferenciar os tipos de reações.

Palavras-Chave: Práticas Experimentais, Experimentos de baixo custo, Ensino de Química.

Introdução

Na sociedade atual, altas são as parcelas de informações que são distribuídas a todo momento por canais de televisão aberta e fechada, internet, rádios e etc, e que na maior parte das vezes são tratadas indevidamente. O principal responsável por realizar esse tratamento, e, simultaneamente, atender a curiosidade dos seus educandos tem sido as escolas. Tomando por base este sentido, cabe ao educador desenvolver métodos e habilidades para assumir um trabalho que

¹ Licenciatura Plena em Química, Instituto Federal de Pernambuco, camilarafaelag@hotmail.com

² Licenciatura Plena em Química, Instituto Federal de Pernambuco, debora.silveira400@gmail.com

³ Licenciatura Plena em Química, Instituto Federal de Pernambuco, wilson.antonio98@hotmail.com

⁴ Mestre em Educação pela UFPE, Instituto Federal de Pernambuco, magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br

tenha um viés mais amplo e contextualizado, podendo assim beneficiar os alunos com a veracidade dos fatos.

Em especial no ensino da química, foi observado que os discentes, em sua maioria, não conseguem aprender por não serem capazes de fazer a correlação necessária dos conteúdos ministrados em sala de aula com os acontecimentos ao seu redor. Fato este que pode contribuir para o desinteresse pelo tema e demonstrar uma forma de ensino tradicional, descentralizada, não interdisciplinar e descontextualizada.

Esta forma de ensino tradicional, que é centrada no professor como detentor do conhecimento e baseada nos moldes da “*Educação Bancária*” que Paulo Freire (1967) tão bem explicou em suas obras, ainda é muito decorrente nas escolas públicas. No entanto, ele evidentemente não abrange os pré-requisitos básicos para formar cidadãos participativos em uma comunidade na qual é baseada no desenvolvimento científico-tecnológico.

Gonçalves e Galeazzi (2004), Zanon e Silva (2000) e Hodson (1994), convergem que tendo em vista a melhora do processo ensino-aprendizagem, uma alternativa seria aumentar as atividades experimentais em laboratórios, porém, muitas vezes não é possível. A experimentação pode ser adotada como uma ferramenta chave que poderá contribuir com o docente, quando oportuno for, para servir como elo de ligação entre a realidade do aluno aos conteúdos estudados em sala. A mesma, simplifica a obtenção de conhecimento dos conceitos químicos, visto que pode ser utilizado como fator motivacional para os educandos, já que a motivação é o passo inicial para uma aprendizagem eficaz. Ainda que se admita a relevância das atividades experimentais e um considerável número de professores já as pratique, ainda se apresenta em proporção inferior em relação aos que se limitam ao giz e quadro negro.

Melo (2009) afirma que apesar da experimentação apresentar a possibilidade de ser utilizada como um mecanismo curricular viabilizadora para os educandos usufruir de uma aprendizagem breve e eficiente, ainda prevalece o veto dela por inúmeros empecilhos como a falta de tempo para a preparação dos experimentos ou porque as salas de aula são repletas ou ainda a ausência de condições financeiras para a realização do experimento.

Ainda que apresentem muitos empecilhos como os mencionados acima, Moreira (1991) divide em três a frequência com que as aulas experimentais ocorrem:

I. Frequentemente, os experimentos são ministrados de forma aleatória e desvinculada do conteúdo programático, como se fossem um apêndice. O conteúdo da disciplina é tratado como um corpo objetivo e isolado de conhecimentos. Pouca atenção é dada a potencialidade da experimentação como veículo de aprimoramento conceitual, admitindo-se, de forma implícita, que a firmeza conceitual pode ser alcançada através da aplicação coerente das fórmulas. Quando

integrada ao conteúdo, o papel reservado para a experimentação é o de verificar aquilo que é informado na aula, sempre no sentido de corroborar; não se explicita uma inter-relação teoria-experimento.

II. Com menos frequência, a experimentação é utilizada para veicular conceitos, comprovar relações, determinar constantes, propor problemas experimentais. Exploram-se, neste caso, as potencialidades didáticas do experimento, tanto no sentido heurístico quanto no metodológico.

III. Com muito pouca frequência, a experimentação é utilizada como instrumento para a aquisição de conceitos e, quando é o caso, para a reformulação conceitual.

Partindo para uma realidade escolar, é o material didático, não o ensino experimental, que determina o método de ensino e a sequência do conteúdo. Aperfeiçoar o ensino de química significa inovar o que é tido como convencional e colocar, em seu lugar, propostas novas, que integrem a experimentação ao conteúdo e que se adequem ao desenvolvimento cognitivo dos alunos a que estão destinadas, de modo que se possa reverter a tradição que existe em nosso país, de não fazer uso de experimentação no ensino.

Como já mencionado anteriormente a falta de recursos financeiros, impossibilita a ocorrência das aulas práticas. Porém, as aulas experimentais não precisam necessariamente serem ministradas com elementos e soluções caras para que se obtenha uma aprendizagem eficaz. Experimentos com materiais mais simples que estão presentes no cotidiano do aluno poderiam proporcionar uma maior aprendizagem pois assim eles associariam as propriedades que já notam no seu dia-a-dia e saberiam explicar o porquê da ocorrência, além de tornar a aula de química tida como cansativa, algo interessante a presenciar.

Portanto, este trabalho foi realizado com o objetivo de apresentar os principais impasses para a promoção da experimentação química, firmar o conceito de que a associação da teoria com a prática não só funciona, mas também apresenta resultados satisfatórios. Exemplificar a partir da intervenção base deste trabalho que a falta de recursos financeiros dos professores ou até mesmo das escolas, não devia atrapalhar o desenvolver das atividades experimentais, até porque os experimentos de baixo custo são uma ferramenta competente como já citado. O educador deve utilizar de toda a sua criatividade para conseguir atrelar os conceitos mais abstratos da química com o dia-a-dia dos discentes e ainda assim conseguir quebrar os paradigmas de que só a educação tradicional, centrada na teoria, que é a mais viável para estabelecer um nível de conhecimento elevado.

Fundamentação Teórica

Parece consenso entre pesquisadores e professores das ciências naturais que as atividades experimentais devem permear as relações ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006).

Carras cosa e cols. (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências. Portanto, 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.

Os professores de Química e de Ciências Naturais, de modo geral, mostram-se amiúde pouco satisfeitos com as condições infra estruturais de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas. Com frequência, justificam o não desenvolvimento das atividades experimentais devido à falta destas condições infra estruturais. Não obstante, pouco problematizam o modo de realizar os experimentos, o que pode ser explicado, em parte, por suas crenças na promoção incondicional da aprendizagem por meio da experimentação (SILVA; ZANON, 2000).

Segundo Izquierdo e cols. (1999), a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação. Fazer uso de informações escritas é um importante recurso para a problematização do conhecimento, uma vez que a atividade de escrever requer uma posição reflexiva, estimulando os estudantes a refinar seus pensamentos e aumentando o entendimento do tema estudado (OLIVEIRA E CARVALHO, 2005; FRANCISCO JR, 2007).

Muitas atividades experimentais ainda são desenvolvidas e executadas em sala de aula com o objetivo de motivar o aluno ou comprovar fatos e teorias previamente estudados em sala de aula. Porém, as pesquisas têm evidenciado que atividades pautadas nestas concepções são deficientes no que se refere à aprendizagem do aluno (BARBERÁ E VALDÉS, 1996 GIL-PÉREZ E VALDÉS-CASTRO, 1996 HODSON, 1994).

Segundo Hodson (1994), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim essas ideias terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. Pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem melhor sua compreensão conceitual e aprendem mais acerca da natureza das ciências quando participam de investigações científicas, onde haja suficiente oportunidade e apoio para reflexão.

Para Carvalho e colaboradores, "a atividade deve estar acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras, diálogo, envolvendo, portanto, a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos" (CARVALHO *et al.*, 1999: 42). Ainda, segundo os autores, a

resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações, processos típicos de uma investigação científica.

Metodologia

A ação interventiva realizada possui uma abordagem de cunho qualitativo envolvendo 23 estudantes do segundo ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Joaquim Olavo, localizada em cidade da mata norte do estado de Pernambuco, Carpina. O instrumento utilizado para a coleta dos dados foram dois formulários (questionário). Um previamente a realização do experimento e outro pós o experimento, com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos após a prática experimental. Os dados foram coletados a partir das respostas ao questionário com a opinião de cada estudante acerca das perguntas elencadas, as quais foram perguntas inteiramente discursivas. Para se ter uma ideia mais ampla de como se desenrolou as práticas juntamente com as avaliações, será exposto aqui na mesma ordem que ocorreu. De início o primeiro questionário:

Questionário 1

Questão 1: O que você entende por reações?

Questão 2: Você sabe diferenciar reações químicas de reações físicas?

Questão 3: Você presencia algum tipo de reação química no seu dia-dia?

Questão 4: Dê um (ns) exemplo (s) de reações química ocorrente no seu cotidiano?

Após coletados os questionários dos alunos, foram trabalhados quatro experimentos:

Primeiramente, foi demonstrado um experimento feito com mentos e refrigerante de cola, de preferência aqueles que sejam light ou zero, pois o açúcar presente no refrigerante (comum) irá reprimir uma parte da liberação do gás, embora ela também realize o efeito desejado. Foi aberto o refrigerante de cola e adicionamos três pastilhas do mentos dentro da garrafa. Depois foi explicado a turma que os refrigerantes, de uma forma geral, são feitos de água, açúcar, conservantes e fórmula química do sabor, que varia de bebida para bebida. Além do gás carbônico (CO₂), que é a chave de todo o processo, o refrigerante de cola é, portanto uma solução supersaturada de gás carbônico. As moléculas de água na superfície se atraem fortemente, formando o que se chama de tensão superficial. Essas forças fazem com que as moléculas de gás carbônico fiquem cercadas de inúmeras moléculas de água, impedindo, assim, a formação de bolhas de gás dentro do líquido. A reação que ocorre é a seguinte:

Quando jogamos um mentos na garrafa, a gelatina e a goma da bala se dissolvem, quebrando a tensão superficial, dissipando energia para o sistema. O mentos, por sua vez, é uma bala extremamente porosa com milhares de buracos na sua superfície, lugares ideais para as bolhas de gás carbônico se formarem. A bala quando cai na água, vai direto para o fundo, liberando mais e mais gás do refrigerante.

Posteriormente, foi realizado um experimento simples para explicitar os conceitos de reações físicas e de reações químicas, com uma folha de papel. Em seguida, a folha foi amassada e os estudantes foram excitados a responder de qual fenômeno se tratava. Após a diferenciação e exposição dos conceitos, o papel foi queimado e repetiu a pergunta anterior.

Logo depois, foi efetuado com os educandos outro experimento para exemplificar o conceito de reação endotérmica, utilizando uma vela, uma colher e um pouco de açúcar. Quando a vela entra em contato com a colher com açúcar, ele começa a se transformar em caramelo, pois o açúcar reage quando é colocado sob pressão, absorvendo o calor.

E para finalizar, um outro experimento foi feito com o objetivo de esclarecer o que é e como ocorre uma reação exotérmica, utilizando bicarbonato de sódio, vinagre e velas. O bicarbonato apresenta a fórmula NaHCO_3 . O vinagre é uma combinação de água com 5% de ácido acético. A mistura do vinagre com o bicarbonato gera um produto chamado ácido carbônico. Esse ácido imediatamente se decompõe em dióxido de carbono em alta concentração e quando é colocado perto das velas acesas, o CO_2 liberado consome todo o oxigênio que é responsável pela combustão que acende a vela, com isso, a solução apaga a vela.

Após o término dos experimentos, os alunos foram questionados oralmente se havia alguma dúvida em relação ao que foi explicado para eles, com a resposta negativa, foi aplicado o segundo questionário com as seguintes perguntas:

Questionário 2

Questão 1: Depois dos experimentos feitos, o que você entendeu por reações químicas?

Questão 2: De um jeito simples, diferencie reação exotérmica de reação endotérmica?

Questão 3: Escolha um dos experimentos realizados detalhando com suas palavras e classifique em reações endotérmica e exotérmica?

Questão 4: A partir dos experimentos e das explicações, o que você aprendeu de novo?

A partir da análise dos dados coletados dos questionários, pôde-se verificar através das respostas dos alunos que uma aula laboratorial, mesmo que simples, auxilia na associação dos conceitos e quebra a monotonia imposta pelo fato de ficar centrado no giz e quadro.

Resultados e Discussão

A partir dos questionários descritos e apresentados na metodologia, foram realizadas análises percentuais dos dados os quais estão expostos a seguir na forma de textos e gráficos que facilitem ao leitor uma maior interação com as discussões realizadas.

A seguir, estará exposto os resultados percentuais referentes ao questionário 1.

Gráfico 1: Análise percentual do total de acertos e erros do questionário 1 que os alunos do 2º EM responderam previamente. Fonte: Própria.

Na aplicação do primeiro questionário, os dados coletados possibilitaram observar que, quando questionados sobre o assunto de reações químicas, que já havia sido estudado em teoria, o desempenho deles foi considerado baixo onde foi encontrado dificuldades em responder simples perguntas relacionadas ao conteúdo. Apenas 35% dos alunos souberam responder corretamente de acordo com os seus conhecimentos prévios o conceito de reação. 91% não souberam diferenciar uma reação química de uma reação física. Entretanto, quando questionados se eles presenciavam algum tipo de reação química em seu cotidiano, 69% responderam que presenciavam e citaram exemplos relacionados.

Gráfico 2: Análise percentual do total de acertos e erros do questionário 2 que os alunos do 2º EM responderam após os experimentos e as explicações feitas. Fonte: Própria.

Após os experimentos com materiais de baixo custo encontrados no dia-a-dia dos alunos, como já mencionados na seção material e métodos, os quais foram realizados de forma demonstrativa, foi aplicado um segundo questionário aos alunos, ao qual, posteriormente, pôde-se observar que uma grande maioria dos estudantes responderam de forma condizente ou correta as questões. A descrição dos resultados são que 78% dos estudantes souberam explicar corretamente o conceito de reação química. 95% soube distinguiu de forma precisa, os tipos de reações e 69% souberam explicar com propriedade o que observou nos experimentos. Após essa intervenção, 91% dos alunos afirmaram que com os experimentos práticos puderam entender algo novo.

Gráfico 3: Análise final comparativa dos questionários 1 e 2. Fonte: Própria.

Depois de todos os percentuais apresentados na análise das perguntas individuais, construímos um terceiro gráfico comparativo. Ao qual, foi visto que ao proporcionar uma simultaneidade entre a teoria e a pratica realizada com materiais de baixo custo, os estudantes puderam assimilar com mais clareza o conteúdo, mostrando isso na comparação entre os dois

questionários onde houve uma mudança significativa no quadro de respostas, em que é perceptível o aumento de respostas corretas, o que nos expressa a necessidade por aulas experimentais no estímulo de aprendizagem do aluno.

Conclusões

Este trabalho de pesquisa buscou demonstrar de forma pontual, breve e sucinta, que o uso de aulas experimentais atreladas ao dia-a-dia dos alunos, como os experimentos apresentados e sem um alto custo, possibilita uma qualidade de ensino mais agradável ao educando e ao educador. Apesar de ser uma tecla bastante repetida, os professores ainda limitam-se ao quadro. Sendo assim, uma educação química mais dinâmica pode motivar os alunos até mesmo a se envolverem no que está sendo proposto e quebrar os paradigmas de que as aulas de química são desagradáveis.

Referências

AXT, R. O papel da experiência no ensino de Ciências. In: MOREIRA, M.; A. & AXT, R. Tópicos em Ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.

BUENO, Lígia et al. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. São Paulo, [2003]. Disponível em: <[http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos% 20em% 20pdf](http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf)>, 2007.

CARVALHO, A.M.P.; GARRIDO, E.; LABURÚ, C.E.; MOURA, M.O.; SANTOS, M.; SILVA, D.; AVIV, M. L.; CASTRO, R.; ITACARAMBI, R.R. E GONÇALVES, M.E. (1993). A História da Ciência, a Psicogênese e a Resolução de Problemas na Construção do Conhecimento em Sala de Aula. Rer. Fac. Ed. (USP), 19, (2), 245-256.

CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO M.C.P.S.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S. E NASCIMENTO, V.B.(1999). Termodinâmica: Um ensino por investigação. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação.

Experimentação, modelos e analogias no ensino da deposição metálica espontânea: Uma Aproximação entre Paulo Freire e aulas de Química. 2008. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F.P; GALIAZZI, M.C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R., *Educação em Ciências- Produção de Currículos e Formação de Professores*, Ijuí: Unijuí, 2004, p.237-252.

GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. ***Investigações em Ensino de Ciências***, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. ***Química Nova na Escola***, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HODSON, D. (1988). Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. *Educational Philosophy Theory*, 20, 53-66.

HODSON, D. Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313, 1994.

MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; MÓL, Gerson de Souza. Experimentando Química com Segurança. *Química Nova na Escola*, n. 27, p. 57-60. Fev. 2008.

MATEUS, Alfredo Luís. *Química na cabeça*. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MELO, M. J. M.; MACEDO, F. L.; SANTOS, J. C. O. 7º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 7, 2009, Salvador/BA. EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: UMA PROPOSTA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA. [S.l.: s.n.], 2009. 1-3 p. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/40-6024.htm>>. Acesso em: 29 set. 2016.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

ROSITO, Berenice A. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Edipucrs, 2003.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153-182.

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, Pura Lúcia Oliver. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. UNIrevista. Vol. 1, nº 2: Abril, 2006.

VALADARES, Eduardo de Campos. **Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade**. Química nova na escola, Espaço Aberto: v. 7, n. 13, p. 38-40, 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a08.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.

VEIGA, Márcia S. Mendes; QUENENHENN, Alessandra; CARGNIN, Claudete. O Ensino de Química: Algumas Reflexões. 2012.