

O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS.

Márcia Regina Cordeiro, Naâma Cristina Negri Vaciloto, Luciano Sindra Virtuoso, Keila Bossolani Kiill
Universidade Federal de Alfenas

RESUMO: A importância da experimentação, para despertar o interesse do aluno ou ajudá-lo a desenvolver suas ideias, deve ser de conhecimento do professor. Mas será que estes sabem o real papel desta atividade? Qual a concepção apresentada pelos professores sobre este tema? Este trabalho expõe um estudo sobre a concepção de experimentação dos professores participantes de um Programa de Formação Continuada, buscando uma relação entre as concepções e sua formação. Por meio de questionários e registros, observou-se que as concepções dos professores em relação à experimentação baseiam-se em: comprovação, demonstração e prática da teoria. Nota-se ainda que muitos professores atuam fora de sua área de formação, sendo necessários cursos de formação para que professores possam garantir aos alunos atividades experimentais que possam envolvê-los em problematizações e discussões.

PALAVRAS-CHAVE: Formação permanente, experimentação e ensino de Química.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo analisar as concepções dos professores de ciências sobre a experimentação, relacionando tais respostas com sua formação profissional.

MARCO TEÓRICO

A experimentação como recurso que traz benefícios à aprendizagem é algo presente no discurso de muitos professores do ensino de ciências. Porém, saber a definição dos objetivos do trabalho em laboratório tem sido uma difícil discussão, pois muitos professores conservam a ideia dos anos 50, quando, segundo Flores e colaboradores (2009), a experimentação foi centrada em atividades de verificação trazidas nos livros ou sugeridas em manuais de laboratório, enfatizando a comprovação da teoria.

Estudos mostram que o papel da experimentação mudou, porém as concepções dos professores não acompanharam tal transformação. Hoje, esta é tida como um recurso que permite aos alunos obter uma melhor ideia da natureza da ciência e da investigação científica. É concebida com ênfase na abordagem investigativa, proporcionando oportunidades para que alunos desenvolvam habilidades como cooperação e comunicação (Hofstein, 2004).

Para Hofstein e Lunetta (2003) as atividades experimentais revelam-se como recurso potencial à aprendizagem, podendo promover importantes resultados. Porém, os professores necessitam de habilidades que lhes permitam ensinar de forma eficaz a investigação que envolve as mãos, pois as percepções e comportamento dos alunos são influenciados pela expectativa e orientação dos professores. Além

disso, os professores precisam saber investigar o que seus alunos estão pensando e aprendendo durante a atividade, fazendo intervenções que os auxiliem no processo de aprendizagem.

Conhecendo a realidade de profissionais que atuam em áreas fora de sua formação profissional, faz-se necessário um comprometimento dos mesmos em participarem de cursos de formação permanente, buscando repensar práticas consolidadas e inovar em sala de aula.

METODOLOGIA

Os dados foram coletados em um curso oferecido pelo Programa de Formação Continuada de Professores de Química (PROFOQUI), vinculado à Universidade Federal de Alfenas/Brasil, com dois encontros de quatro horas de duração. Participaram 25 professores das áreas de Biologia, Física, Química, Matemática e Ciências.

A atividade era composta por etapas, onde na primeira, pediu-se que cada professor completasse por escrito, a frase: “*Experimental é...*”. Solicitou-se ainda, que estes representassem a organização interna das pilhas comerciais, identificando suas partes e componentes. Em seguida, os professores foram divididos em grupos e receberam um kit contendo 2 placas de zinco e 2 de cobre, 2 copos plásticos, 3 fios de cobre, 2 rolhas de cortiça, 2 elásticos, refrigerante a base de cola e uma calculadora. Apresentou-se os materiais e os professores foram questionados sobre como montar um sistema que representasse o funcionamento de uma pilha.

Como fonte de informações teve-se: 1) questionário de identificação dos professores, com informações sobre a formação (local e o curso em que se graduou), participação em cursos de formação permanente, se apresentava cursos de pós-graduação e, identificação profissional, como escolas em que atuavam, disciplinas e tempo de docência; 2) registros escritos pelos professores participantes do curso; 3) gravação em áudio e vídeo e registro escrito feito pelos pesquisadores em diário de campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Formação dos professores.

Ao analisar a identificação dos professores, ficou evidente o desvio profissional dos mesmos, pois não atuam em suas áreas específicas além de atuar em diversas disciplinas (Tabela 1).

Tabela 1.
Formação profissional e área de atuação.

Formação	Disciplina				
	Ciências	Química	Biologia	Matemática	Física
Ciências Biológicas	15	3	7	1	2
Química	2	3	-	-	1
Agronomia	1	-	-	-	-
Farmácia	1	2	-	-	-
Medicina Veterinária	-	1	-	-	-

Observa-se formados em Ciências Biológicas ministrando aulas de Física e Matemática, assim como agrônomos, veterinários e farmacêuticos atuando como professores de Ciências e Química. Tal fato vem acontecendo há tempos, devido a escassez de professores formados nas disciplinas de Exatas no Brasil (Brasil, 2008).

Em relação a participação em cursos de formação permanente, dos 25 professores, apenas 10 participaram de cursos oferecidos pela Secretaria de Educação e por Universidades. Tais cursos, segundo os professores, eram relacionados à inclusão social, meio ambiente e atividades práticas em aulas de ciências.

Com relação aos cursos de pós-graduação, 4 professores afirmaram ter mestrado nas áreas de Ciência Animal, Genética, Fitopatologia e Ciências. Isso indica que, os que seguiram para a pós-graduação, não fizeram cursos relacionados à sua carreira de professor.

Interpretação de experimentação pelos professores.

Ao analisar o registro dos professores, no qual eles atribuíram um significado à palavra experimentação, nota-se que muitos a interpretam de modo semelhante, possibilitando a categorização das respostas.

Uso da experimentação para comprovar a teoria

P₀₁: “Experimentar é sentir, ver passo a passo, é construir de maneira prática aquilo que se imagina, é tornar real aquilo que é apenas fantasia. Experimentar é provar”.

P₀₂: “Experimentar é viver a realidade, comprovar”.

Muitos professores acreditam que, após passar uma informação teórica, os alunos devem realizar uma atividade prática para comprovar o que foi ensinado. Mas, Silva e Zanon (2000) relatam ser correto imaginar o inverso, em que, através da atividade prática, os alunos consigam chegar a uma determinada generalização ou repensar uma teoria já estudada.

Uso da experimentação como forma de testar a teoria

P₀₅: “Experimentar é testar algo através de experimentos. Demonstrar algo prático”.

P₀₆: “Experimentar é identificar ou conhecer na prática o que foi aprendido na teoria”.

A experimentação quando vista como uma forma de testar hipóteses pode vir a contribuir com a aprendizagem do aluno. Porém, nesta situação, percebe-se que o professor entende por testar, uma forma de seguir algo pronto, buscando o resultado descrito em literatura, voltando à ideia de que, nos experimentos, o aluno deve seguir o roteiro, para chegar ao resultado que já se sabe qual será.

Uso da experimentação como forma de observar a teoria.

P₁₃: “Experimentar é mostrar ao aluno a parte visual de uma atividade em sala de aula”.

P₁₄: “Experimentar é mostrar ao aluno de forma mais clara e interessante o que foi exposto através da teoria”.

Neste caso os professores acreditam que observando, os alunos compreenderão o conteúdo com maior facilidade. Porém, deve-se considerar que os alunos terão concepções diferentes do mesmo objeto observado, sendo que tais concepções variam de acordo com as vivências e os conhecimentos passados (Chalmers, 1999). Os alunos não irão compreender o fenômeno apenas por observá-lo, pois caso não manifestem interesse pessoal, o percebido será selecionado de acordo com seus interesses e expectativas.

Uso da experimentação como forma de praticar a teoria.

P₁₉: “Experimentar é participar efetivamente de uma situação. Colocar em prática o que se aprende”.

P₂₀: “Experimentar é colocar em prática os ensinamentos ministrados para o bom entendimento do aluno”.

A experimentação como forma de praticar a teoria pode favorecer, ou prejudicar, a aprendizagem. O favorecimento será verificado no momento em que o aluno apresentar interesse pessoal ou embasamento teórico necessário para explorar um experimento, gerando problematizações, discussões, questionamentos e busca por explicações aos fenômenos que ocorrem. Porém, segundo Flores e colaboradores (2009) quando a prática é vista como uma forma de reforço e comprovação da teoria, a experimentação resulta em um grande fracasso. O professor P₁₉ relata em seu discurso a participação efetiva do aluno em uma situação, então acredita-se que ele refira ao aluno como agente ativo no processo de aprendizagem, ao contrário do professor P₂₀.

Uso da experimentação como forma de demonstrar a teoria.

P₂₂: “Experimentar é levar e demonstrar para os alunos os conteúdos abordados em sala de aula, de forma dinâmica e despertando nos alunos o interesse pelo conteúdo”.

Embora o uso da experimentação desperte no aluno certo interesse, seu papel não se baseia nisso. Esta tem o potencial de desenvolver habilidades e competências, permitindo a formulação de hipóteses, realização de investigações científicas, além da comunicação através da defesa de seus argumentos (Hofstein e Mamlok-Naaman, 2007), funções estas que se perdem no momento em que o aluno atua como expectador de uma demonstração feita pelo professor.

Resposta correlacionada

P₂₃: “Experimentar é analisar, provar, sentir algo ou passar por uma situação desconhecida, analisa-la e decidir o que esta situação te acrescentou”.

A resposta dada pelo professor correlaciona várias categorias, uma vez que o mesmo define experimentação como uma forma de provar a teoria. Mas, por outro lado, entende a experimentação como forma de analisar alguma situação que pode inclusive ser desconhecida, de modo a decidir sobre as atitudes a serem tomadas.

Respostas não contextualizadas

P₂₄: “Experimentar é transformar o aluno quanto a sua aprendizagem”.

Os professores participantes, cujas respostas se enquadraram nesta categoria, foram aqueles que em suas respostas não apresentou elementos do contexto do curso.

Representação interna do modelo de funcionamento de uma pilha.

Em um segundo momento do curso, foi pedido aos professores que representassem internamente a pilha comercial. Ao observar os registros, constatou-se semelhanças em tais representações, agrupando-as em três categorias:

Representação semelhante ao livro didático

Alguns professores representaram o modelo adotado para a Pilha de Daniell, encontrada em muitos livros didáticos (Figura 1). Observou-se também que as representações apresentaram uma linguagem muito simplificada em termos da simbologia da Química, sendo que, o conteúdo químico não foi bem explorado nas representações.

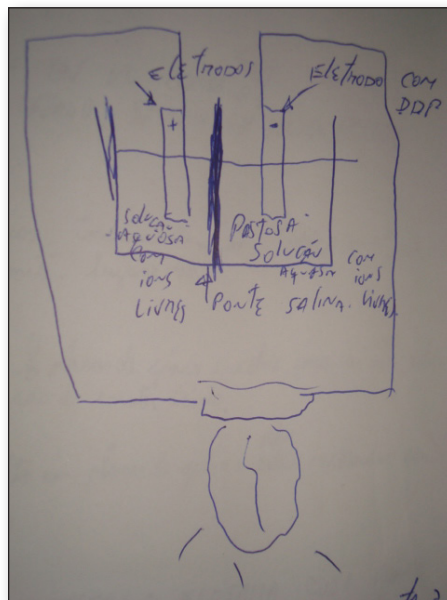


Fig. 1. Representação feita pelo professor P_{03} da Pilha de Daniell ao invés da representação interna de uma pilha comercial.

Representação da parte externa da pilha comercial

A maioria dos professores representou a parte externa da pilha, (Figura 2), podendo demonstrar a falta de interpretação da proposta feita ou a falta de conhecimento da organização da pilha.

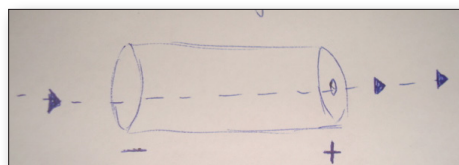


Fig. 2. Representação da parte externa de uma pilha feita pelo professor P_{05} .

Representação da parte interna da pilha comercial

Poucos professores realizaram a proposta com sucesso, representando internamente a pilha comercial, (Figura 3). Porém, em termos de conceitos químicos, a representação não se encontra completa uma vez que o professor não especificou os componentes do eletrólito.



Fig. 3. Representação da pilha feita pelo professor P_{23} , apresentando a representação esperada pela proposta.

Montagem da pilha de refrigerante

Inicialmente os professores mostraram dificuldades em relação à utilização do material fornecido. Dos grupos formados, alguns ficaram receosos diante da atividade e não ousaram montar o sistema, aguardando instruções. Para instigá-los à realização da atividade, indagou-se quanto ao funcionamento das pilhas e suas propriedades.

Alguns grupos montaram o sistema de forma a gerar uma d.d.p. de 0,02 V, insuficiente para ligar a calculadora. Após tentativas, conseguiram gerar um potencial de 2,01 V, tornando possível o funcionamento desta. Um grupo desprezou alguns materiais importantes para a montagem e, não conseguiu ligar a calculadora. Porém, após analisar o material e os questionamentos dos colegas e dos acadêmicos, os professores puderam observar quais eram os possíveis erros e saná-los. Um dos grupos solicitou mais materiais, montando sistemas em série, com potencial de 4,02V, indicando que, apesar da complexidade da montagem, a pilha estava funcionando e o objetivo da atividade foi alcançado.

Desse modo, os professores puderam perceber uma das funções das atividades experimentais, que é enfatizar a abordagem da investigação, permitindo aos alunos desenvolver habilidades em termos de cooperação e comunicação por meio da investigação e da elaboração de hipóteses.

CONCLUSÃO

Os dados indicam certa deficiência dos professores com relação ao tema de estudo, experimentação. Percebeu-se que os mesmos apresentam concepções obsoletas a respeito das atividades experimentais, considerando que estas servem para comprovar, testar e observar a teoria e não como uma atividade em que o aluno poderá desenvolver habilidades de investigação e análise. Com relação a atividade de representação da pilha comercial notou-se falta de conhecimento químico dos professores, devido a sua formação profissional em outra área e isso pode ser observado também na atividade de montagem da

pilha. Mas, por outro lado, esta última atividade deixou evidente aos professores o verdadeiro papel da experimentação, que é o trabalho em equipe, a cooperação entre os alunos e a investigação durante a realização do experimento. Assim, deve-se voltar a atenção aos Cursos de Formação Permanente, buscando sanar as deficiências dos professores, para que se tenha profissionais capacitados para a formação de seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio de: FAPEMIG, CAPES, CNPq, MEC (Proext 2013-MEC/SESU Edital 2).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chalmers, A.F. (1999). *O que é a ciência afinal?* São Paulo: Brasiliensis.
- Brasil. (2008). Ministério da Educação. Acesso à informação. *Falta de professores preocupa especialistas*. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=9885. Acesso em: 18 jan. 2013.
- Flores, J.; Sahelices, M.C.C.; Moreira, M.A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral em este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de la Investigación*. 33(68), pp. 75-111.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation, and research. *Chemistry Education: Research and Practice*. 5(3), pp. 247-264.
- Hofstein, A.; Lunetta, V.N. (2003). The laboratory in Science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*. 8(1), pp. 28-54.
- Hofstein, A.; Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in Science education: the state of the art. *Chemistry Education: Research and Practice*. 8 (2), pp. 105-107.
- Silva, L.H.A.; Zanon, L.B. (2000). A Experimentação no Ensino de Ciências. In: Schnetzler, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP. 182 p.