

# 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: “*Experimentalizar 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*

P<sub>01</sub>: “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”.

P<sub>02</sub>: “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*

P<sub>05</sub>: “Experimentar é testar algo através de experimentos. Demonstrar algo prático”.

P<sub>06</sub>: “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.*

P<sub>13</sub>: “Experimentar é mostrar ao aluno a parte visual de uma atividade em sala de aula”.

P<sub>14</sub>: “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.*

P<sub>19</sub>: “Experimentar é participar efetivamente de uma situação. Colocar em prática o que se aprende”.

P<sub>20</sub>: “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 P<sub>19</sub> 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 P<sub>20</sub>.

### *Uso da experimentação como forma de demonstrar a teoria.*

P<sub>22</sub>: “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*

P<sub>23</sub>: “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*

P<sub>24</sub>: “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.

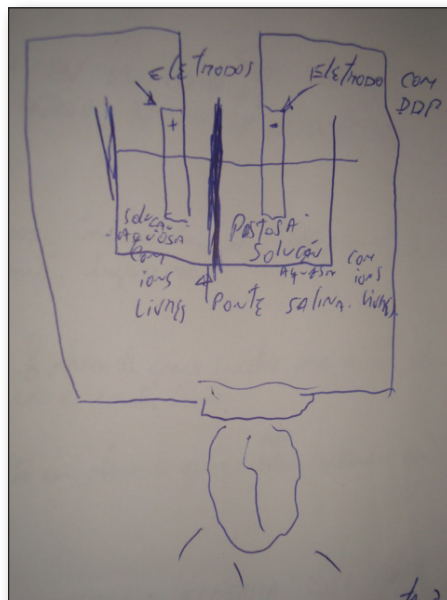


Fig. 1. Representação feita pelo professor  $P_{03}$  da Pilha de Daniell ao invés da representação interna de uma pilha comercial.

### *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.

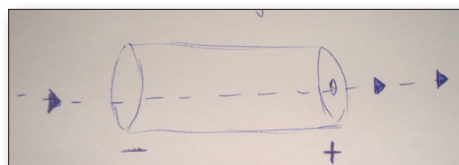


Fig. 2. Representação da parte externa de uma pilha feita pelo professor  $P_{05}$ .

### 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](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 Educacion: Research end 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.