

Reflexões sobre a prática docente a partir de atividades experimentais

Reflections to the teacher's practical about experimental activities.

Alexandre Mota Menezes

Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão
alexandremota@ufs.br

Erivanildo Lopes da Silva

Universidade Federal de Sergipe – Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos
erivanildolopes@gmail.com

Nirly Araújo Dos Rei

Universidade Federal de Sergipe – Campus Prof. Alberto Carvalho
nirly-reis@hotmail.com

Resumo

A experimentação é essencial no ensino de química, ciência de caráter empírico. Sendo assim, discutir como a experimentação chega à sala de aula é fundamental para identificar problemas e possibilidades no desenvolvimento dessa atividade. Este trabalho busca apresentar resultados de uma investigação sobre a influência das dimensões: didática, epistemológica e pedagógica no processo de formulação e reformulação de experimento presentes numa Sequência de Ensino-Aprendizagem aplicada em turmas do ensino regular. A metodologia tem como base o método de validação de Sequências de Ensino-Aprendizagem na qual os experimentos estão incluídos, e dessa forma, serão objeto de construção, aplicação e reconstrução. Os dados apresentam uma disparidade entre os discursos dos professores e o que é desenvolvido em sala. A princípio os professores defendem a experimentação investigativa e problematizadora, mas durante as práticas nota-se a necessidade de ensinar apenas os conteúdos, e a experimentação passa a ser uma ferramenta de visualização do conhecimento.

Palavras chave: experimentação, sequência de ensino-aprendizagem, formação continuada

Abstract

Experimentation is essential to chemistry teaching. The reflections how experimentation reaches the classroom is important to identify problems and possibilities in the process of the experimental activities in the classroom. This paper seeks to present for discussion the results of an investigation about the influence of dimensions: didactic, epistemological and pedagogical in the process of formulating and reformulating the experiment present in a Teaching-Learning Sequences (TLS) applied in regular teaching groups. The methodology

used is based on the validation method of TLS in which the experiments are included, and in this way, will be object of construction, application and reconstruction. The data present a disparity between teachers' discourses and what is developed in the classroom. At first the professors defend the investigative and problematizing experimentation, but during practice it is noted the strong need to teach only content, and experimentation becomes just a tool to visualize the application of content.

Key words: experimentation, teaching-learning sequence, continuing education.

Introdução

A formação docente nos dias atuais busca formar professores pesquisadores e construtores de suas próprias práticas, fundamentada em ações pedagógicas produzidas a partir dos saberes dos professores, permitindo reflexões das ações e desenvolvimento profissional. Abandonando assim o modelo racionalista técnico, visão que também predomina da formação continuada, no qual se ensinava como dá uma aula (ROSA, SCHNETZLER, 2003). Schnetzler (1996) fala sobre a formação continuada e a necessidade de aprimoramento e de reflexões críticas sobre a própria prática, destacando que é preciso problematizar as contribuições da pesquisa em educação como elemento de utilização em sala de aula, e, ainda, a importância de superar visões simplistas, como por exemplo, que para ensinar basta ter conhecimentos do conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas.

Nesse sentido, a elaboração de materiais didáticos surge como uma alternativa que possibilita a reflexão da prática, como também uma forma de diminuir o distanciamento entre a pesquisa e a sala de aula. Nesse sentido, os autores Méheut e Psillos (2005) apresentam as Sequências de Ensino-Aprendizagem (SEA) como uma perspectiva de produção de um currículo curto integrado com vista a ensinar conceitos em sala de aula.

A produção de SEA atendem a construção e validação dos materiais didáticos e devem ser pensados com base no modelo Losango Didático. Trata-se da relação apresentada por Méheut e Psillos (2004) entre: conhecimento científico, cotidiano (mundo material), professor e aluno.

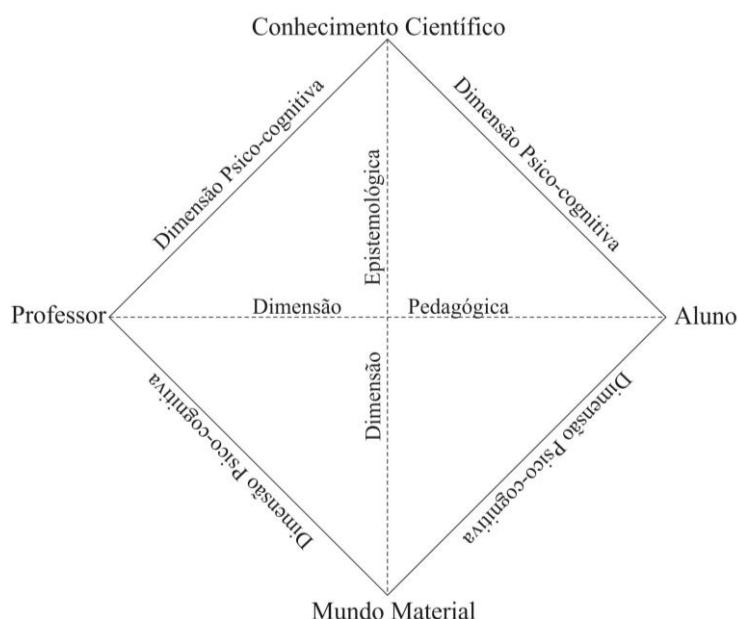


Figura 1: Losango Didático.

O eixo vertical representa a Dimensão Epistemológica, na qual percebe-se a relação do conhecimento científico com o mundo material, é neste eixo que se evidencia as atividades desenvolvidas por exemplo, a experimentação enquanto estratégia é vista como possibilidade de relacionar o conhecimento científico com o cotidiano. No eixo horizontal, Dimensão Pedagógica, destaca-se a relação professor-aluno, sendo esta interação determinante na forma como se conduz o processo de ensino em sala de aula. Tratando da experimentação no viés investigativo o nível de interação que essa abordagem pode possibilitar é a dialógica.

Considerando a Dimensão Epistemológica, a experimentação assume o papel de uma atividade articuladora entre fenômenos e teorias, estabelecendo a necessária relação fazer-pensar no ensino de Ciências (SILVA, MACHADO, TUNES, 2009). Contudo, deve-se ter em mente que a realização de experimentos também se relaciona com o eixo pedagógico, na medida em que possibilita uma maior interação professor-aluno, visto que a opção pela experimentação está ligada à relação do professor com o conhecimento científico e mundo material. Méheut (2005) acrescenta uma quarta dimensão, a didática, importante na definição das atividades por voltar-se para a estrutura física da escola.

Com intuito de planejar como a experimentação pode ser relacionada com as dimensões do Losango didático, deve-se observar o que a literatura fala sobre as atividades experimentais. Estudos destacam que existem certas dificuldades para a implementação de atividades experimentais como: falta ou deficiências dos laboratórios, ausência de materiais, inadequação de espaços apropriado, grade curricular com tempo escasso disponível. Contudo, esses aspectos não limitam a realização de experimentos que podem gerar conhecimento (SILVA, ZANON, 2000).

Silva, Machado e Tunes (2009) citam a Experimentação Demonstrativa-Investigativa, sendo o experimento o desencadeador de interpretações teóricas relacionadas com que se é observado. Sendo importante estabelecer um momento de reflexão, para que o aluno possa pensar e construir hipóteses sobre o experimento, para posterior discussão com os colegas e com o próprio professor. Essa forma, se diferencia da Experimentação meramente ilustrativa que normalmente é conduzida sem instigar a discussão (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWING, 2008).

A Experiência Investigativa contribui para abordagens baseadas na solução de questões que precisam de um aprofundamento na realização do experimento. Normalmente, seguem alguns passos, são eles: propor o problema; identificar as ideias dos estudantes; elaborar plano de ação; experimentar o que foi planejado; analisar os dados. Assim, a Experimentação Investigativa passa a ser uma atividade que busca a elaboração conceitual (FERREIRA; HARTWING; OLIVEIRA, 2010). A elaboração desses experimentos deve permitir motivação e aprendizagem, possibilitando aos alunos um desenvolvimento conceitual (FRANCISCO JR., FERREIRA; HARTWING, 2008).

Assim posto, este trabalho busca apresentar para discussão resultados de uma investigação sobre a influência das dimensões: didática, epistemológica e pedagógica no processo de formulação e reformulação de experimento presentes numa Sequência de Ensino e Aprendizagem aplicada em um projeto de formação continuada.

Metodologia

O trabalho com a experimentação foi feito dentro de um processo de validação de uma SEA. O modelo metodológico toma como base a validação de material didático proposta por Nurkka (2008). A autora divide o processo em quatro etapas, apresentadas a seguir:

Estudo Piloto I	Estudo Piloto II	Experiência de Ensino I	Experiência de Ensino II
Elaboração Aplicação Validação	Reelaboração Aplicação Validação	Reelaboração Aplicação Validação	Reelaboração Aplicação Validação Reelaboração

Figura 2: Momentos de Nurkka (2008).

Segundo Nurkka (2008) nos Estudos Piloto I e II todas as etapas são realizadas por pesquisadores. O resultado do Estudo Piloto I é utilizado no momento de reelaboração do material didático no Estudo Piloto II, dessa forma possíveis lacunas no material podem ser supridas. O mesmo processo é feito na Experiência de Ensino I, o pesquisador reformula o material de acordo com os resultados do Estudo Piloto II. Após a reelaboração, o material agora é aplicado por um professor do ensino regular que dará sua contribuição para a reelaboração do material na Experiência de Ensino II. Nesta última etapa o material é aplicado por um novo professor do ensino regular que contribuirá para a reformulação e finalização do material didático.

Neste artigo iremos apresentar uma discussão acerca da etapa Experiência de Ensino I e II, contudo vale ressaltar que os estudos piloto I e II foram devidamente realizados em momento anterior, possibilitando a construção de um material validado para ser utilizado nas etapas seguintes. Na Experiência de Ensino I e II o material didático é validado por professor em exercício, sendo que no presente estudo dois professores participaram desse processo.

Diferente do que propõe Nurkka (2008), trabalhamos com os dois professores nas duas etapas, visto que nosso foco é na reflexão da prática docente. Assim, é possível a troca de ideias sobre o material proposto. Na Experiência de Ensino II, foi proposto aos professores a criação de um novo material, ao invés de aplicar os reformulados na etapa anterior. Assim seria possível discutir o desenvolvimento de experimentos por parte dos professores, após um momento de reflexão e experiência com este tipo de atividade.

Dessa forma, foram realizados 24 encontros, 12 em cada Experiência de Ensino. Os quatro primeiros encontros de cada etapa tinham como objetivo discutir a proposta metodológica do material didático. Os quatro encontros intermediários buscavam possibilitar um momento de troca de experiência, no qual os professores discutiam como foi o processo de aplicação do material didático. Os quatro últimos encontros objetivavam discutir as alterações que melhorariam a SEA.

Durante o desenvolvimento da formação continuada, os professores e o pesquisador se reuniam uma vez por semana durante uma hora e meia para discutir sobre a proposta, a aplicação e a reformulação do material. A coleta dos dados se deu por meio de gravação e transcrição dessas reuniões. A análise dos dados foi feita por equiparação. Primeiro analisa-se o discurso dos professores extraindo de trechos a principal ideia defendida. Posteriormente, faz-se a comparação das ideias defendidas com a prática dos professores. Dessa forma, é possível observar se o que é defendido no discurso é posto em prática. Na apresentação de trechos nos resultados, adotar-se-á as siglas P1 e P2 para diferenciar os professores. Por último, é importante destacar que apenas trechos essenciais são apresentados ao longo do trabalho.

Resultados e Discussões

Com base nos dados foi possível analisar a influência na experimentação das dimensões:

epistemológica, pedagógica, didática e psico-cognitiva. A organização da discussão se dá da seguinte forma: primeiro faz-se a discussão da experiência de ensino I e II, destacando a influência das dimensões psico-cognitiva, pedagógica e epistemológica na experimentação. Por fim, faz-se uma reflexão sobre a dimensão didática.

Experiência de Ensino I), quando foram apresentados ao material didático, os professores adotaram um discurso de defesa da experimentação investigativa/problematizadora. Dessa forma, adotam ideias a favor da relação Conhecimento Científico-Mundo Material. Assim, espera-se desses professores atividades que busquem a aproximação ciência e cotidiano. Os trechos a seguir comprovam essa ideia.

P2: “[...] todo mundo sabe que acho que já tá na literatura, já comprova a importância da experimentação [...] na construção do conceito [...] trazer também para uma [contextualização] mais específica, né? Tipo um combustível mais próximo deles, no caso, a madeira. Acho que fazer isso seria interessante.”

Através da análise é possível perceber que o professor defende a experimentação relacionada com temas do cotidiano dos alunos. Ideia de Experimentação problematizadora.

P1: "Eu acho mais viável é colocar a experimentação, porque você já gera um questionamento. [...] é minha opinião, e depois você pode trabalhar [...] com os conceitos e o pra eles tentarem relacionar com o cotidiano [...]"

É possível observar que P1 acrescenta a ideia investigação ligada a experimentação, ideia próxima à defendida por Ferreira, Hartwing e Oliveira (2010). De acordo com esses autores, a atividade experimental deve iniciar-se pela apresentação de uma questão anterior a atividade.

Após aplicarem o experimento de caráter investigativo/problematizador, os professores tiveram a oportunidade de reformular o material. As alterações focaram na substituição de questões. Antes da reformulação, a discussão buscava contextualizar as ideias que permeavam o experimento com temas do cotidiano. O experimento se baseava no aquecimento de água utilizando combustíveis diferentes. A queima destes combustíveis produzia uma grande quantidade de fuligem nos recipientes que aqueciam a água, e os alunos eram instigados a discutir o conhecimento científico atrelado à capacidade de poluição desses combustíveis. Após a reformulação, as questões passaram a ter como foco discutir apenas o conteúdo.

Essa alteração tem como origem a Dimensão Psico-cognitiva dos professores. Uma forte relação do docente com o conhecimento científico, faz com que ele o priorize, deixando o cotidiano em segundo plano. Isso leva a uma influência direta na dimensão epistemológica, pois a relação conhecimento científico-cotidiano passa a ser comprometida na discussão dos experimentos. Os alunos são prejudicados, pois, a medida que não estabelecem relação do conhecimento científico com o mundo material, a aprendizagem se resume a memorização de conceitos. Vale destacar que é importante trabalhar com o conhecimento químico, mas o que chama atenção é o total abandono de questões sociais.

A Dimensão Pedagógica (relação professor-aluno) apresenta algumas justificativas para o não uso de ideias do cotidiano em sala de aula. Normalmente quando se trabalha com questões sociais, as aulas se tornam mais interativas fazendo com que o professor questione muito o aluno, incentivando o pensamento e formulação de hipóteses, como também o aluno questiona muito o professor, criando um ambiente interativo-dialógico. Porém, nem alunos, nem professores gostam de ser questionados, conforme o trecho:

P2: "Eles não gostam [de serem questionados], [o professor fica impossibilitado de] abri muito pra discussão [...] o professor também tem receio das perguntas que podem vir dos alunos, porque tem alunos

espertalhão que ele chega e [...] vai logo à deficiência. E realmente, às vezes, você não consegue [...] ser questionado sobre algo e não saber responder. Então, isso é complicado. [...] por isso, os professores são muitos fechados ainda."

Essa resistência dos alunos em ser a todo momento questionados e o medo dos professores de não saber responder a uma questão prejudica o desenvolvimento de aulas interativas-dialógicas, bem como a Dimensão Pedagógica.

A Experiência de Ensino II, como já foi citada anteriormente, foi modificada para melhor atender aos interesses da formação continuada, oportunizando aos professores a produção de uma SEA. Nas primeiras reuniões os professores decidiram trabalhar com Cinética Química, tema que possibilita trabalhar com experimentos e que estaria de acordo com o calendário da escola.

Nesta etapa os professores apresentaram como proposta experimental a decomposição da água oxigenada acelerada pela adição de enzima contida na batata, para discutir o subtema catalisadores.

P1: "Já abordado o nível microscópico na aula anterior, iríamos agora para a parte prática explorar o nível macroscópico."

P2: " [...] os alunos [...] vão desenvolver a atividade, embora tenha o roteiro pronto, eles vão tá vendo de forma prática o que está acontecendo ali [...]"

Nessa etapa foi reforçada a ideia identificada na Experiência de Ensino I. A dimensão epistemológica é prejudicada pela necessidade dos professores em ensinar os conteúdos sem contextualizar, apenas comprovar a teoria.

Na última etapa do trabalho em que os professores precisavam reformular o material, decidiram por não reformular o experimento. Segundo os professores a experimentação foi motivadora e alcançou os objetivos de aprendizagem.

A Dimensão Didática foi também identificada na fala dos professores observa-se os trechos:

P2: " você apresenta os conceitos a eles, na maioria das vezes, por falta de tempo, pela realidade da escola [...]"

P1: "Muitas vezes eu tirei dinheiro do meu bolso pra conseguir algum material para fazer alguma atividade [...] é complicado."

Silva, Machado e Tunes (2009) já apontavam que uma das principais dificuldades para o desenvolvimento de atividades experimentais é a fraca estrutura escolar, calendário apertado e falta de recursos. É verdade que os professores durante a formação continuada desenvolveram atividades com materiais alternativos, que é uma das opções diante da falta de recurso. Mas nem todos os experimentos podem ser feitos com materiais diversos. Além disso, a realidade das escolas é tão precária que muitas vezes nem o material alternativo está disponível.

Conclusões

Pode-se concluir que os professores aos serem questionados sobre a experimentação, apresentam uma visão próxima da defendida na literatura, ou seja, defendem uma experimentação no mínimo investigativa. Porém, questões epistemológicas, psico-cognitivas, pedagógicas e didáticas vêm influenciado o desenvolvimento dessas atividades em sala de aula.

Destaca-se a Dimensão Epistemológica que foi prejudicada pela necessidade dos professores em focar apenas em questões conteudistas, saído do viés problematizador que a

experimentação pode oportunizar.

Na Dimensão Didática notou-se algo muito próximo ao já discutido na literatura, as escolas são desestruturadas o que impossibilita a realização de experimentos. Pedagogicamente notou-se uma dificuldade em propor uma aula dialógica.

Por último, nota-se a importância do material didático como ferramenta para discussão da própria prática, possibilitando identificar uma contradição muitas vezes imperceptível, entre discurso e prática, para assim repensar as estratégias de ensino.

Referências

FERREIRA, L. H. HARTWING, D. R. OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**. [S.l], v. 32, n. 2, p. 101-6, 2010.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**. [S.l], n. 30, p. 34-41, nov. 2008.

MÉHEUT, M. Teaching learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA, K.; GOEDHART, M.; JONG, O.; EIJKELHOF, H. (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 195-207.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, [S.l], v. 26, n. 5, p. 515-35, 2004.

NURKKA, N. Use of transfer teachers in developing a teaching-learning sequence: a case study in physiotherapy education in Finland. **NorDiNa**, Finland, v. 4, n.1, p. 9-22, 2008.

ROSA, M. I. F. P. S. SCHNETZLER, R. P. A Investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

SCHNETZLER, R. P. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? **Atas do II Encontro Regional de Ensino de Ciências. Piracicaba**: UNIMEP, 18-20 out, 1996.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. São Paulo: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000. p. 120-53.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. (org). **Ensino de Química em Foco**. Editora Unijuí. Rio Grande do Sul, 2011. Cap. 9. p.231-261.