



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



UM ESTUDO SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS FRENTE AO PROCESSO FORMATIVO DA DOCÊNCIA

Andréia Kornowski (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS)

Rosângela Ines Matos Uhmman (Departamento de Ciências da UFFS)

Adriano Rodrigo Andrzejewski (UFFS, Cerro Largo-RS)

Daiane Kist (UFFS, Cerro Largo-RS)

Resumo: O presente trabalho consiste em trazer uma reflexão crítica sobre o papel da experimentação frente ao ensino de Ciências no contexto da Educação Básica. A temática foi discutida no 5º semestre do curso de licenciatura em Ciências, conforme questionamentos orais e escritos após apresentações dos trabalhos, bem como alguns experimentos pelos grupos. O caminho trilhado nesta pesquisa qualitativa trouxe algumas vantagens, assim como dificuldades a serem enfrentadas no ensino, observadas desde a formação inicial. Em virtude disso, constataram-se alguns eixos interpretativos, acerca: i) do Livro Didático e a Experimentação no Ensino de Ciências; ii) Experimentação e as Relações entre Teoria e Prática e iii) a Experimentação na Perspectiva do Educar pela Pesquisa, emergidas das discussões entre os licenciandos durante as aulas e/com atividades experimentais. A iniciativa da pesquisa trouxe à tona a complexidade do tema, pois exige mais que o uso de diferentes estratégias de ensino na tomada de consciência pela integração da experimentação no ensino de Ciências na contemporaneidade.

Palavras-Chave: Formação Docente, Ensino de Ciências, Reflexão Experimental.

Introdução

Este trabalho configurou-se a partir de uma reflexão crítica sobre alguns questionamentos efetuados após apresentações dos trabalhos, além da demonstração e discussão de experimentos referentes ao ‘uso da experimentação no ensino de ciências’ entre os seis grupos de licenciandos do Curso de Ciências: Biologia, Física e Química da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, durante as aulas de: “Laboratório de Ensino em



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Ciências” (mar/jul/2012), no intuito de construir um entendimento em conjunto sobre a importância da experimentação para o ensino de ciências na Educação Básica. Sendo que a experimentação “pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” (GUIMARÃES, 2009, p.198).

Nesta perspectiva, o presente texto tem a pretensão de trazer reflexivamente alguns excertos da discussão sobre o papel da experimentação no ensino de ciências emergida do debate entre os licenciandos durante a apresentação dos trabalhos. Trabalhos estes, que tiveram uma fundamentação teórica em artigos/textos indicados na disciplina supracitada, além da discussão também sobre a observação em alguns laboratórios, devida inserção dos licenciandos nas escolas de Educação Básica, (conforme Estágio Curricular Supervisionado estar inserido nesta temática).

Metodologicamente, os dados foram previamente registrados no contexto das aulas do ensino superior com a pretensão para a construção desse artigo, no qual foram catalogados como os seguintes eixos interpretativos, a saber: i) O Livro Didático e a Experimentação no Ensino de Ciências, ii) Experimentação e as Relações entre Teoria e Prática e iii) A Experimentação na Perspectiva do Educar pela Pesquisa. Para analisarmos as proposições recorrentes nesta pesquisa, asseguramos um ou mais questionamentos para cada eixo interpretativo, escolhidos entre os demais. Além disso, optamos por trazer a narrativa de uma das licenciandas, (nomeada como L1), sobre o entendimento dos questionamentos, apresentados a seguir, assegurando o anonimato dos sujeitos desta pesquisa, tanto de quem respondeu quanto de quem fez as perguntas:

Quadro nº 1

PROPOSIÇÕES	QUESTIONAMENTO
O Livro Didático e a Experimentação no Ensino de Ciências	Questão 2. (Grupo 4 para o grupo 2) - O grupo mencionou que o livro didático apresenta uma ciência reproducionista quanto aos experimentos. Nesse contexto, como utilizar esse recurso didático de forma adequada?



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



	<ul style="list-style-type: none">- Seria possível então aproveitar as sugestões do livro didático para desenvolver-se um experimento em sala de aula?
Experimentação e as Relações entre Teoria e Prática	<p>Questão 1. (Grupo 5 para grupo 1)</p> <ul style="list-style-type: none">- Qual é o melhor procedimento, aula teórica antes da aula prática ou o inverso?- Quais as atitudes que poderão ser tomadas se o resultado da aula prática não foi o esperado?- Como avaliar se os alunos compreenderam a prática mesmo que o resultado tenha sido contraditório?
A Experimentação na Perspectiva do Educar pela Pesquisa	<p>Questão 3. (Grupo 1 para o grupo 3)</p> <ul style="list-style-type: none">- Como a escola pode estimular os professores a conduzirem a aprendizagem experimental pelo método do educar pela pesquisa?

Fonte: (Kornowski, 2012)

Deste modo, o artigo está dividido em três itens, além da introdução e considerações finais. São itens que se cruzam, tendo em vista a complementaridade, porém a organização dos blocos interpretativos foi prevista para um melhor entendimento das ideias e posicionamentos pesquisados no contexto da Educação Básica, tendo como espaço das discussões/reflexões o ensino superior sob o foco da formação docente inicial.

1. Livro Didático e a Experimentação no Ensino de Ciências

Os livros didáticos mantêm uma história de uso diário entre os professores. É muito utilizado na escola e é determinante nas maneiras dos professores preparem seus planos de aulas. Geraldi (1993) em uma de suas obras aponta que o livro didático imprime direção ao processo pedagógico: o conteúdo e a forma de trabalhá-lo.

No decorrer dos anos, a grande maioria dos professores vem se acomodando frente à rotina de seus trabalhos, sendo que muitas vezes, por falta de tempo para prepararem as suas aulas, acabam utilizando somente o livro didático para planejar e desenvolver as aulas,



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



considerando como a verdade. Silva e Zanon (2000) apontam que uma das consequências dessa concepção de ciência é a preservação do modelo de ensino centrado na transmissão-recepção de conteúdos tidos como verdadeiros, incoerentes com a ciência, e com questionável papel formador para a vida profissional e social.

Assim como as autoras, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a disposição desde 1997 e 1999, e o sistema de avaliação externa, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) contribuem para que o professor reflita sobre o uso do livro didático. A ideia é desenvolver nos estudantes uma postura crítica, reflexiva e interpretativa dos conceitos/conteúdos estudados em cada período letivo.

Para a mudança deste cenário, o atual ensino de ciências, também sobre o uso da experimentação, segundo Fagundes (2007), o professor precisará antes de tudo refletir sobre os objetivos que pretende alcançar e o aluno que quer formar, e não apenas demonstrar o que está descrito nos livros didáticos. Precisa desenvolver habilidades de investigação, leitura e escrita, tornando um sujeito pensante e atuante na sociedade que se vive. Conforme destaca L1 ao representar a questão 2:

Acredito que o professor pode sim utilizar este recurso didático (os experimentos) oferecido pelo livro, mas ele não pode seguir “a risca” o que está escrito no livro. Ele deve fazer com que os alunos interajam durante o experimento, lembrando sempre que se algo der errado durante a realização de um experimento o professor deve juntamente com os alunos tentar entender o porquê disso. O professor pode sim utilizar os experimentos do livro, mas nunca com o intuito de comprovar a teoria, mas sim como mais um recurso didático (2012).

Diante dessas reflexões, percebemos que o livro didático pode ser utilizado como um recurso de apoio nas aulas experimentais, pois apenas reproduzir o que o livro traz não contribui para a aprendizagem. O professor precisa diversificar e planejar os experimentos que irá trazer para a sala de aula, de maneira que suas aulas sejam satisfatórias para a aprendizagem dos alunos.

A ideia das aulas práticas recai no desenvolvimento dos conceitos escolares, científicos e do cotidiano, para que os alunos consigam entender o que os rodeia ao desenvolver soluções para problemas considerados complexos, se tratados com base na



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



argumentação dialógica, interpretação e questionamento que também é de extrema importância no entrelaçamento da significação conceitual.

2. Experimentação e as Relações entre Teoria e Prática

Sabemos que as atividades práticas exercem um papel fundamental no aprendizado dos alunos, pois ajudam os mesmos “a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências” (SILVA; ZANON, 2000, p.134). Além disso, segundo as autoras, o professor também precisa levar em conta os conhecimentos prévios que os alunos possuem, pois ao adotar esta postura, significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Na concepção de L1, sobre aula prática, fizemos referência à questão 1:

Acreditamos que o melhor procedimento seria realizar primeiro a aula prática e depois a teórica, uma vez que assim o professor consegue diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao que se pretende estudar. Caso o resultado obtido a partir da experimentação não seja o esperado, cabe ao professor refletir juntamente com os alunos o porquê desse resultado, sempre frisando que o professor nunca pode dizer que deu algo errado na atividade prática, mas sim que ocorreu algo diferente do esperado. Uma maneira de o professor avaliar o nível de compreensão dos alunos acerca do experimento é pedir para fazerem um relatório abordando as conclusões procedimentos, materiais, objetivos, etc. (2012).

Ao optar por um ensino de ciências que priorize a experimentação, não pode ser visto como algo simples, quando a pergunta é: afinal, é preciso começar pela prática ou pela teoria? Eis um desafio que necessita ser compreendido de forma fundamentada, na perspectiva da sua importância conceitual. No entendimento de L1, a melhor maneira seria pela prática, depois a teoria. Porém, pode ser possível se antes tiver um comprometimento dos alunos quanto ao reconhecimento prévio do tema que será tratado, sendo que não existe regra. Importa que o professor ao planejar um experimento tenha um diagnóstico da turma, a qual pretende desenvolver uma aula prática contextualizada.

Na maioria das vezes, quando um aluno realiza um experimento e não deu o resultado que estava previsto ou o esperado, se desmotiva, achando que seu trabalho está todo errado, neste momento o professor deverá estar apto para discutir juntamente com seus alunos



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



o sentido da experimentação, sendo que não é uma “comprovação de teorias”, mas um momento de reflexão proporcionada sobre a prática e teoria em estudo, que está sendo realizada naquele momento. Segundo Hodson:

É a oportunidade para pôr em prática, métodos de aprendizagem mais ativos, para interatuar mais livremente como professor e com outros alunos e para organizar o trabalho que melhor se adapte ao gosto do aluno, e não a ocasião de levar a cabo uma investigação de banco de laboratório por si. (1994, p.301).

As atividades experimentais, nesse sentido, devem levar o aluno a refletir sobre os fenômenos que estão sendo observados de forma investigativa, reflexiva e com fins argumentativos, pois de acordo com Fagundes:

A escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados, pois, num experimento, o aluno pode prever o que vai acontecer e depois relacionar os resultados com a teoria prevista. O conhecimento passa a ser construído pelo aluno mediado pela orientação do professor (FAGUNDES, 2007, p. 320).

Corroboramos com o depoimento de L1, na maneira de o professor avaliar o nível de compreensão dos alunos acerca das atividades práticas, ao incumbir os mesmos de elaborarem um relatório abordando os objetivos, procedimentos, materiais e a construção de uma conclusão reflexiva. De nada adiantaria a realização de atividades práticas “se estas não propiciarem o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos” (RAMOS et al, 2010, p. 1672).

Nesse sentido, as atividades experimentais precisam contemplar discussões teóricas e práticas em consonância, sendo que o ensino de ciências traz uma gama rica de possibilidades para explorar transformações naturais que ocorrem diariamente, além das transformações artificiais/industriais, bem como o desenvolvimento tecnológico que precisa de entendimento frente evoluções históricas e conceituais, no sentido de ajudar na construção de conhecimentos escolares e científicos de forma significativa.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



3. Experimentação na Perspectiva do Educar pela Pesquisa

Atualmente o tema da educação está em constante debate pelos educadores e pesquisadores a respeito de uma escola que proporcione um ensino de qualidade, respeitando a heterogeneidade da comunidade escolar. Tendo em vista que todo ser humano tem direito a aprender de acordo com seu ritmo e necessidade.

No entendimento de Moraes e Mancuso (2004), a experimentação e as atividades práticas estão inseridas perfeitamente no educar pela pesquisa e, esta não dispensa a etapa de questionamento reconstrutivo nem a problematização. É preciso, identificar e formular problemas e ir delimitando soluções sobre o tema desejado. Para Hodson (1994) muitos professores utilizam atividades práticas apenas com objetivo de motivar seus alunos à aprendizagem, o que implica numa visão simplista de docência e distorcida no que diz respeito ao uso da experimentação em ciências.

Organizar atividades experimentais com vistas à aprendizagem quanto à significação conceitual implica priorizar tarefas que conduzam os educandos a expressar, retomar, questionar e duvidar ao construir os próprios conhecimentos, nas interações pedagógicas com graus de assimetria, típica de uma aula de ciências. Nisso, corroboramos com o educar pela pesquisa (DEMO, 1996) para que as aulas teórico/práticas se tornem mais significativas. Para L1 referente à questão 3:

Acreditamos que quando o professor educa pela pesquisa ele está constantemente se renovando e atualizando seus conhecimentos e metodologias didáticas, assim isso refletirá em suas aulas e conseqüentemente em seus alunos que também serão instigados a realizar uma pesquisa antes de desenvolver qualquer experimento. (2012).

De acordo com as reflexões propostas, podemos perceber que a escola deveria proporcionar momentos para a formação continuada dos professores, com grupos de estudos, palestras e cursos de atualização para estimular os mesmos a conduzirem seu trabalho pedagógico (plano de ensino, projetos...), como a experimentação pelo educar pela pesquisa, assim como as demais atividades desenvolvidas ao longo do ano letivo.

Nessa direção, uma vez discutido os conceitos, sejam eles escolares, científicos ou do cotidiano, vivenciados durante, antes ou depois do experimento, precisam ser significados no coletivo da sala da aula e/ou laboratório, a partir das dúvidas, avanços e/ou sugestões, no qual:



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



não basta simplesmente que façam o experimento ou acompanhem uma demonstração feita pelo professor, uma vez que a compreensão sobre o que é o fenômeno químico se dá na mediação pela/com a linguagem e não através de uma pretensa observação empírica (SILVA; ZANON, 2000, p.133).

Conforme salienta Moraes, Galiazzi e Ramos (2002) deve haver a comunicação e discussão para que sejam construídos coletivamente novos argumentos em sala de aula. De acordo com Moraes: “as vivências de bons professores de Ciências têm demonstrado que mesmo aqueles que tenham tido uma formação mais adequada, só atingem uma segurança na utilização do laboratório através de um exercício e uma prática permanente” (1993, p.77).

Neste sentido, percebemos que o educar pela pesquisa ajuda o professor na elaboração do plano de trabalho, pois exige a constituição de hipóteses, (re)planejamento das aulas práticas/teóricas e análise crítica, permitindo a interação e o diálogo com os alunos de maneira a desenvolver um pensamento elaborado, complexo e significativo conceitualmente na área do ensino de ciências.

Considerações

Ainda é presente o convívio com o ensino limitado a aulas expositivas no ensino de ciências, com seguimento de um livro didático e com o uso apenas da lousa e do giz. Por outro lado: o que dizer do ensino com atividades práticas que não problematiza, não questiona e não instiga os estudantes em sala de aula? Silva e Zanon (2000, p.123), com base numa revisão de literatura da área, discutem que: “o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão”. Essa é uma problemática a ser criticamente discutida em espaços de formação de professores.

Perante afirmações, podemos perceber que o professor deve constantemente refletir sobre sua prática, para que venha a propor novas estratégias de ensino para a melhoria da qualidade do ensino, não tratando a experimentação como uma maneira de “comprovar a teoria” ou um “acessório ao ensino de ciências”, mas que possibilite ao aluno discutir e relacionar os conteúdos/conceitos com a sua realidade e o conhecimento em si tornando-se um sujeito crítico para atuar de forma dinâmica e responsável na sociedade, contribuindo assim para a elaboração de novos conhecimentos.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Se pesquisar e educar aproxima atividades teóricas e práticas estreitamente ligadas devendo fazer parte do ato rotineiro do professor e do aluno, então não podemos torná-lo algo inatingível ou de privilégio de poucos, mas de incentivar e estimular o aluno a curiosidade pelo desconhecido, ao incitá-lo a fazer perguntas e procurar respostas, a ter iniciativa, a compreender e iniciar a elaboração de suas próprias ideias de forma reconstrutiva e autônoma.

Referências

- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1996.
- FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann. Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia?. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma proposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **A produção do ensino e pesquisa na educação**: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia. Campinas: [s.n.], 1993. (Tese de doutoramento, Unicamp).
- GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química**: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola. Vol.31,N.3, Agosto 2009. (Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf). Acessado em 20/06/2012.
- HODSON, Derek. **Hacia um Enfoque más Crítico Del Trabajo de Laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, v.12, n.13, p.299-313, 1994.
- MORAES, Roque. **Experimentação no ensino de Ciências**. Projeto Melhoria da Qualidade de Ensino- Ciências 1º Grau. Governo do Estado do Rio Grande do Sul – SE, 1993.
- MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2004.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressuposto. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdez Marina do Rosário. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2002.
- RAMOS, Luciana da Silva; ANTUNES, Fabiano; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda Silva. **Concepções de professores de ciências sobre o ensino de ciências**. III ENEBIO & EREBIO



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



– Regional 5. V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales.

Revista da SBEnBio – N. 03. Out/2010.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. ZANON, Lenir Basso. **A experimentação no ensino de ciências.** In: Schnetzler, Roseli Pacheco. (org.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. São Paulo: UNIMEC/CAPES, Editora Ltda, 2000.