

EXPERIMENTO NA CIÊNCIA E NO ENSINO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES SOBRE AS AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

EXPERIMENT IN SCIENCE AND SCIENCE EDUCATION: REFLECTIONS ON THE PRACTICAL CLASSES IN HIGH SCHOOL BIOLOGY

Maria Márcia Melo de Castro Martins¹

Raquel Crosara Maia Leite²

¹Universidade Federal do Ceará – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (UFC- ENCIMA)/ *diatomarcia@yahoo.com.br*

²Universidade Federal do Ceará (UFC) – Departamento de Biologia/
raquelcrosara@yahoo.com.br

RESUMO

O presente artigo traz uma reflexão sobre a natureza e finalidades das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. Trata-se de um ensaio bibliográfico produzido durante a disciplina de Educação, Currículo e Ensino II: questões atuais no ensino de ciências do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC), semestre 2011.1, a partir das leituras e discussões desenvolvidas na disciplina tomando como referencial teórico as contribuições de Derek Hodson sobre experimentos em ciências e no ensino de ciências. O autor reporta-se a necessidade de distinguirmos com clareza que nem todo trabalho prático na ciência escolar é trabalho de laboratório e nem todo trabalho de laboratório é experimento e que existem diferenças cruciais entre os experimentos nas ciências e experimentos no ensino de ciências. Dessa forma, foi-nos possível repensar o significado das aulas práticas e dos experimentos desenvolvidos no laboratório didático de Biologia na escola básica.

Palavras-chave: Experimento - Ensino de Biologia – Aulas Práticas.

ABSTRACT

This article presents a reflection on the nature and purpose of practical classes in high school biology. It is a bibliographic essay produced during the course of Education, Curriculum and Teaching II: current issues in science education from the Post Graduate Program in Brazilian Education (FACED), Federal University of Ceará (UFC), semester 2011.1, from the readings and discussions taking as a discipline developed in the theoretical contributions of Derek Hodson on experiments in science and science education. The author refers to the need to distinguish clearly that not all practical work in school science laboratory work and is not all lab work is experimental and that there are crucial differences between the experiments and experiments in science in science education. Thus, we were able to rethink the meaning of the

practical lessons and experiments developed in the laboratory teaching of biology at the elementary school.

Keywords: Experiment - Biology Education - Practical Classes.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente as Ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos e enunciados de teorias a decorar. Assim “para muitos alunos, aprender Ciências é decorar um conjunto de normas, fórmulas, descrições de instrumentos, substâncias e enunciados de leis.” KRASILCHIK (1987, p.52). Além da memorização de muitos fatos, outro problema do ensino de ciências é a inadequação do que é ensinado à idade dos alunos, pois o que se ensina a grande parte dos alunos não tem sentido, por não ser compatível com seu desenvolvimento intelectual e emocional.

De acordo com estudos realizados por diversos autores (Krasilchik, 1986; Ost, 1985; Carraher, 1985; Scheid, 1983 *apud* NARDI, 1998) o ensino de Ciências, ao longo das últimas décadas, tem sofrido tentativas de renovação, decorrentes de fatores diversos, dentre os quais destaca-se o absolutismo do ensino tradicionalmente realizado. Este parece assumir particular relevância. Tais estudos também explicitam que, apesar de terem ocorrido mudanças na concepção do ensino de ciências, as tentativas que garantissem a consecução dos objetivos propostos parecem pouco ter alcançado as salas de aula.

Uma das mudanças que podemos destacar é a ênfase que passou a ser atribuída às aulas práticas de laboratório no tocante à promoção da aprendizagem dos conteúdos científicos, o que acarretou no emprego de esforços em tornar as ciências mais acessíveis aos alunos através do emprego dessa modalidade de aula. Mesmo assim, as discussões atuais revelam que ainda há grandes carências quanto ao ensino e à aprendizagem das ciências escolares na escola básica.

A Biologia, enquanto ciência escolar, insere-se nessa realidade. Desse modo, ganha considerável relevância a necessidade de pensarmos sobre as finalidades das aulas práticas desenvolvidas no laboratório de Biologia no Ensino Médio, uma vez que são realizadas, geralmente, a partir de um roteiro básico de experimentação, onde os alunos seguem passo-a-passo uma sequência de orientações para desenvolver a prática no laboratório.

Comumente, nessas aulas, a dimensão didática que se faz presente é apenas a dimensão técnica. O “como” fazer é a preocupação central nesse tipo de atividade pedagógica e o “para que” e o “por que” fazer, na maioria das vezes, são negligenciados. Nesse sentido, os professores de ciências precisam adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências e saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem significativa (CARVALHO & GIL-PEREZ, 2001).

Lecionando Ciências e Biologia na Educação Básica e, desde 2004, ministrando aulas práticas de laboratório, encontramos-nos, em nosso percurso como mestrandos, com a disciplina de Educação, Currículo e Ensino, durante a qual participamos de discussões sobre questões atuais no ensino de ciências. Nessa ocasião realizamos, à luz de Derek Hodson, uma reflexão sobre o significado do experimento em ciências e no ensino de ciências e suas particularidades, o que nos remeteu à necessidade de compreendermos o significado do

experimento na aprendizagem dos conteúdos científicos escolares e de ressignificarmos tal atividade.

Assim, o objetivo do presente artigo é refletir sobre a natureza e finalidades do experimento e das aulas práticas no ensino de Biologia no Ensino Médio a partir das contribuições de Derek Hodson, das experiências docentes compartilhadas com os colegas de turma, a maioria já atuando como professores na Educação Básica e por nossa vivência enquanto professora de laboratório de Biologia.

No intuito de alcançarmos o objetivo que ora propomos e para uma melhor compreensão do presente estudo, achamos por bem desenvolvê-lo em três tópicos: a aula prática de Biologia no Ensino Médio à luz de Derek Hodson: a experiência e uma escola pública do município de Fortaleza; o lugar do experimento na aula prática de Biologia do Ensino Médio; e abordagens didáticas do experimento no ensino de Biologia.

A AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO À LUZ DE DEREK HODSON: A EXPERIÊNCIA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA

O trabalho prático começou com a “revolução” do currículo de ciências durante a década de 1960 e no começo da de 1970 (HODSON, 1988) e identificado como aulas de laboratório. Desde então se passou a investi-las de poder facilitador e mesmo promotor de aprendizagem das ciências no espaço escolar, o que fez o interesse em equipar as escolas públicas e privadas de laboratórios didáticos de Física, Química e Biologia.

Em consequência dessa “revolução”, verifica-se a necessidade que o professor tem de implantar o trabalho prático no currículo, atrelado ao fato de os experimentos serem tão largamente utilizados na ciência que os professores ficam condicionados a considerá-los como parte necessária e integral do ensino de ciências (HODSON, 1988)

Ensinamos em uma escola pública, localizada no município de Fortaleza, desde 2004. Esta oferece Ensino Básico, desde o Ensino Fundamental I ao Ensino Médio. Lá, ministramos aulas de Ciências e Biologia, com uma parte da carga horária destinada a aulas de laboratório.

O laboratório de Biologia da escola é um espaço onde desenvolvemos aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados em sala de aula. As atividades são desenvolvidas prioritariamente junto a alunos do Ensino Médio. No entanto, o espaço também é utilizado por alunos do Ensino Fundamental, sob orientação de seus professores de ciências.

O objetivo dessas aulas é auxiliar os educandos em seu processo de construção do conhecimento. As atividades realizadas são voltadas para o cotidiano do alunado, de forma que estes possam fazer uma relação entre a teoria e a prática, ou seja, há uma constante busca em fazer com que estes entendam o sentido dos conteúdos abordados em sala de aula.

Sendo assim, no ensino de ciências, o aluno deve encontrar espaço para incorporar tanto os conhecimentos atualmente disponíveis quanto os mecanismos de produção desse conhecimento. Para isso, é necessária a vivência da metodologia da investigação que implica na capacidade de problematizar a realidade, formular hipóteses sobre os problemas, planejar e executar investigações (experimentar ou não), analisar dados, estabelecer críticas e conclusões (SANTOS, 2003).

A iniciativa de inserir os alunos em situações de experimentação científica tem sido uma tentativa para estimular os discentes a procurar desenvolver os conhecimentos adquiridos, de forma a contribuir para o seu crescimento educacional.

Através da realização de experimentos procuramos perceber a compreensão que os alunos desenvolvem sobre os assuntos abordados nas aulas. As etapas do método científico têm sido incorporadas nas aulas para que possam compreender como a ciência produz conhecimento e o exercício de confeccionar relatórios sobre as práticas também objetivam auxiliar na organização do pensamento dos estudantes.

A escola tem utilizado esse espaço continuamente por entender que este constitui uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de Biologia, além de procurar oportunizar aos docentes situações concretas que contribuam para o aperfeiçoamento de sua prática pedagógica.

No entanto, a partir das discussões sobre o trabalho prático e o papel do experimento na ciência e que segundo Hodson (1988) distingue-se fundamentalmente do papel que assume no ensino de ciências, pudemos identificar que em nossas aulas de laboratório não havia clareza de tal distinção e que nossa compreensão de trabalho prático no laboratório de Biologia estava restrito ao experimento como trabalho manual de bancada de laboratório.

O autor define o experimento na ciência como o principal meio de aquisição do conhecimento. Está para além da observação. É um evento planejado e estritamente controlado e que fornece meio aos cientistas para adquirir e testar conhecimentos, mas não é suficiente por si mesmo para fornecer conhecimentos teóricos e nem sempre é necessário, contudo não há experimento independente de teoria. Já o experimento em ensino de ciências deve em primeiro lugar seguir em seu planejamento três funções pedagógicas: ensinar ciências, ensinar sobre ciências e ensinar como fazer ciências.

Hodson (1988) acrescenta que muitos trabalhos práticos são mal concebidos, confusos e de pouco valor educacional, necessitando de uma reforma na prática atual, baseada numa reavaliação crítica dos papéis do trabalho prático, do trabalho em laboratório e do experimento em ciências.

Segundo o autor para que o aluno se torne um sujeito ativo na aprendizagem, o método didático deve estar de acordo com a crença de que os alunos aprendem melhor pela experiência direta, o que não deve se restringir ao experimento de bancada realizado no laboratório, propondo algumas alternativas como: demonstrações feitas pelo professor ou vídeos; atividade de registro de dados; estudos de caso; representações de papéis e confecção de modelos e outros.

Para Hodson (1988), a interpretação mais ampla do trabalho prático como atividade de aprendizagem de ciências deveria substituir a interpretação mais restrita de trabalho manual na bancada do laboratório. O autor compreende que o trabalho de laboratório pode ser conduzido visando vários objetivos e em estilos variados. Assim, as atividades que atualmente realizamos no laboratório de Biologia junto aos alunos do Ensino Médio da escola básica precisam ser repensadas e ressignificadas sob essa nova perspectiva.

O LUGAR DO EXPERIMENTO NA AULA PRÁTICA DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

É preciso que compreendamos que o experimento é um momento, uma etapa do trabalho manual de bancada de laboratório que este deve ser concebido como um dentre muitos e diversos trabalhos práticos que podem ser desenvolvidos dentro do laboratório de Biologia e que o trabalho prático configura-se como um método de ensino-aprendizagem.

De acordo com Hodson (1988) nem todo trabalho prático na ciência escolar é trabalho de laboratório e nem todo trabalho de laboratório é experimento. Existem diferenças cruciais

entre os experimentos nas ciências com os experimentos no ensino de ciências. Não se pode estabelecer que os alunos trabalhem com experimentos dentro de um paradigma particular, pois isto é função dos cientistas e não dos nossos discentes. É necessário redefinir o currículo de ensino de ciências, onde a intenção não é de extinguir os laboratórios, mas sim adequá-los de forma pedagogicamente satisfatória para todos os alunos.

Atualmente o currículo de ciências, particularmente o da Biologia, tem uma visão distorcida da natureza da metodologia científica, onde alunos e professores atribuem ao experimento uma finalidade em si mesmo e como status de verdade científica, não raro com caráter acabado e absoluto. Nesse sentido, faz-se necessário que os currículos de ciências sejam planejados no sentido de evitar os diversos mitos preexistentes sobre os experimentos, uma vez que muitos avanços na Ciência não se deram por observação direta. Hodson exemplifica essa afirmação com a Teoria da Relatividade formulada por Einstein.

É preciso ainda que o ensino de ciências ressalte o papel crítico do experimento, levando o aluno a compreender que as teorias não são abandonadas por causa de “alguns resultados negativos” e que é uma compreensão teórica que dá propósito e forma ao experimento. Nas ciências escolares, como a Biologia, a maioria dos experimentos são testes de aplicações menos importantes ou específicas de uma teoria, e não testes dos princípios fundamentais da própria teoria.

Os currículos escolares deixam de reconhecer e desenvolver a idéia de que a experimentação é uma parte da construção de teorias, e assim, também omite que os tipos de experimentos empregados em qualquer estágio dependem do nível de sofisticação teórica já alcançado. Assim, os professores precisam encorajar os alunos a considerarem a teoria e o experimento como tendo um relacionamento ativo de interdependência: os experimentos auxiliam a teoria; e a teoria, em troca, determina os tipos de experimentos que podem e devem ser conduzidos.

E ainda a considerarem que os experimentos além de desenvolverem uma relação lógica com assuntos teóricos e conceituais implicam em componentes sociológicos que devem estar contemplados no currículo de ciências e na formação de professores.

ABORDAGENS DIDÁTICAS DO EXPERIMENTO NO ENSINO DE BIOLOGIA

É importante considerar que a visão dos elaboradores de currículos e dos professores influencia tanto no conteúdo do currículo como na abordagem didática das ciências. Suas visões de aprendizagem irão afetar profundamente o tipo de experiências didáticas utilizadas e irão afetar também o papel atribuído ao trabalho em laboratório ao se ensinar o conhecimento científico.

A abordagem didática tradicional para a ciência na escola de nível médio - com sua ênfase na instrução formal e na apresentação escrita de informações, e com seu conteúdo de conhecimentos altamente sujeito a prescrição – coloca a criança como um receptor passivo do conhecimento acumulado.

A chamada “abordagem do processo”, para a aprendizagem de ciências tem a grande virtude de requerer que os aprendizes sejam ativos, mas ignora a influência das idéias prévias dos alunos sobre como os processos são empregados e como as conclusões são tiradas.

A abordagem construtivista para o ensino estabelece a prioridade do conhecimento prévio do aprendiz (Driver 1993, Driver e Bell 1986, Osborne e Freyberg 1985, Osborne e Wittrock 1985 *apud* HODSON, 1988). Aprender é um processo contínuo, no qual os

aprendizes constroem e reconstróem os significados ativamente. O autor identifica quatro passos principais nessa abordagem para o ensino: Identificar as visões dos alunos; Projetar os currículos que construam sobre essas visões; propiciar incentivos para que os alunos mudem suas visões e apoiar as tentativas dos alunos de repensar e reconstruir suas visões.

No passado, admitia-se que a maioria dos alunos não tinha conhecimento científico nenhum antes de iniciar um novo tópico e, para os poucos que o tinham, haveria pouca dificuldade em substituir sua visão (inadequada) pela visão do professor dita (superior).

Existem evidências de que as duas visões podem coexistir, com os alunos usando a sua ciência na vida cotidiana e reproduzindo a ciência “oficial” quando solicitado na escola (POZO, 2009). Se o desenvolvimento conceitual é auxiliado quando se encorajam os alunos a explorar, elaborar e testar suas idéias contra a experiência – tanto as “reais” quanto as “inventadas” pelo experimento científico – então o trabalho em laboratório e os experimentos de campo (que são guiados pela teoria e bem compreendidos pelos alunos) têm um papel crucial.

Igualmente, diversos desses passos poderão, em certas ocasiões, ser abordados mais apropriadamente por outros tipos de métodos de aprendizagem ativa, particularmente pelo uso de simulações em computador e bancos de dados científicos.

Compreendidos como método de ensino-aprendizagem das ciências escolares, os experimentos podem oportunizar ao estudante situações de aprendizagem ativa de conteúdos científicos, assumindo lugar de destaque nas aulas práticas de Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao confundirmos o trabalho prático no ensino de Biologia com o trabalho de bancada de laboratório, o desvalorizamos quanto a seu potencial educacional, fato agravado por não diferirmos os experimentos em ciência dos experimentos no ensino de ciências. Faz-se necessário que mudemos os conceitos de trabalho prático por atividades de aprendizagem de ciências e consigamos perceber as diferenças entre trabalho prático, trabalho de laboratório e experimentos. Não podemos desconsiderar a aprendizagem de novos conceitos a partir da compreensão de conceitos científicos que o aluno já possui.

Pelas questões ora levantadas podemos entender que as aulas práticas de Biologia muito têm a contribuir com a formação dos estudantes, por permitir-lhes uma maior aproximação dos conteúdos científicos. Entretanto, faz-se necessário que sejam repensadas quanto às suas finalidades e aspectos didáticos para que sejam valorizadas no movimento do ensinar e do aprender ciências.

Não podemos esquecer que também constituem-se como espaço de formação docente, ao possibilitar o contato do professor com situações que mobilizam saberes e conhecimentos construídos na prática da sala de aula e como desafio permanente ao exercício da profissão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P de. GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 6ªed., São Paulo: Cortez, 2001.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**, 20, 53 -66, 1988.

NARDI, R. (org) **Educação para a ciência 2**: questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras, 1998.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ed. Artmed: Porto Alegre, 2009

SANTOS, G. C. M. **A pesquisa como método de ensino na área de Ciências Biológicas**: fundamentação teórica e exemplo prático. Disponível em: [file:///C:/Meus documentos/Relato 4.htm](file:///C:/Meus%20documentos/Relato%204.htm) Acesso em: 20 nov 2010.