

Reforçando Práticas Pedagógicas Experimentais a Partir da Revitalização de um Laboratório de Ciências

Regiane Zanovello¹
Roberta Klein Horbach²
Fernanda Oliveira Lima³
André Boccasius Siqueira⁴

Resumo

O presente trabalho relata uma atividade de revitalização do laboratório de Ciências de uma escola da rede pública de educação no município de Palmeira das Missões-RS. Para concretizar essa proposta, duas acadêmicas do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria reorganizaram o espaço laboratorial da instituição de ensino para incentivar a preparação de modalidades didáticas diferenciadas pelos professores. O laboratório apresentou mudança significativa em sua estrutura desde o início até o final da revitalização. O ambiente, que antes era utilizado para suprir a necessidade de espaço físico de salas de aulas e também como depósito, apresentou ao final as condições necessárias para a realização de aulas diferenciadas. Um questionário sobre as concepções dos professores sobre as aulas experimentais também foi aplicado e nele os docentes julgaram importante esse tipo de atividade, mas alegam que os fatores que dificultam o desenvolvimento dessas práticas são o despreparo, falta de materiais e equipamentos e a indisponibilidade de tempo. Diante disso, um manual com sugestões de atividades práticas foi elaborado para tornar as aulas mais dinâmicas e dar ao ensino da área de Ciências um sentido mais diferenciado e experimental.

Palavras chave: Ensino de ciências. Aulas práticas. Laboratório.

¹ Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. regiane.zanovello@hotmail.com

² Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. robertakhorbach@hotmail.com

³ Doutora em Química pela UFSM. Docente do Curso de Química da Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS. quimica.fernandalima@gmail.com

⁴ Doutor em Educação/UNISINOS. Docente do Curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS. andre.siqueira@ufrgs.br

REINFORCING EXPERIMENTAL EDUCATIONAL PRACTICES FROM THE REVIVAL OF A LABORATORY SCIENCES

Abstract

This paper describes an activity to revitalize the science lab of a public school education in Palmeira das Missões – RS. To implement this proposal, two academic Course of Biological Sciences, of Federal University of Santa Maria reorganized the laboratory space of the educational institution to encourage the preparation of differentiated teaching methods by teachers. The lab showed significant change in its structure from the beginning to the end of the revitalization. The environment that was previously used to meet the need for physical space of classrooms as well as a deposit made at the end, the necessary conditions for the realization of differentiated classes. A questionnaire on teachers' conceptions about the experimental classes was also applied and the teachers assessed important this type of activity, but claim that the difficult factors the development of these practices is the lack of preparation, lack of the materials and the equipments and unavailability of time. Therefore, a manual with suggestions for practical activities is designed to make lessons more dynamic and give the school Science education a more feature differentiated and experimental.

Keywords: Science education. Practical classes. Laboratory.

As Ciências Naturais, representadas pelas áreas de Física, Química e Biologia, exercem atração nos jovens levando-os a acreditar que as aulas práticas geram descobertas e a consequente inteligibilidade do fazer científico e podem melhorar a relação do aluno com a Ciência e, por conseguinte, com a escola (Maia et al., 2012). Muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida. E quando não há relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa (Guimarães, 2009).

Na busca por soluções e alternativas para o ensino de Ciências, o enfoque prático é uma das alternativas válidas entre os muitos modelos possíveis. Essa abordagem prática, além de constituir uma ferramenta no ensino de Ciências na problematização dos conteúdos, possui grande significância no contexto social, pois o estudante visualiza o que estuda na teoria.

Nessa perspectiva, consideramos que o laboratório para a área das Ciências é um ambiente de aprendizagem expressivo no que se refere à capacidade de o aluno associar assuntos relacionados à teoria, constituindo um local de aprendizagem dinâmica. Na escola, quando esse espaço encontra-se em condições adequadas de uso, ele se torna uma ferramenta importante no ensino e materialização de uma concepção didática, tornando-se uma maneira de visualizar e estruturar a produção dos conhecimentos científicos, por meio de sua vivência.

As aulas práticas no ambiente laboratorial despertam mais facilmente a curiosidade e o interesse do aluno, pois a estrutura do laboratório pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados na teoria. O uso deste ambiente também é positivo quando as experiências em laboratório estão situadas em um contexto histórico-tecnológico, relacionadas com o aprendizado do conteúdo de forma que o conhecimento empírico seja testado e argumentado, para enfim acontecer a construção de ideias. Além disso, nessas aulas, os alunos têm a oportunidade de interagir com as montagens de instrumentos específicos,

o que normalmente não é comum em ambientes de caráter formal como a sala de aula (Borges, 2002), uma vez que não há equipamentos disponíveis nem instrumentalização para tal e, talvez, nem nos laboratórios escolares.

Assim, com o objetivo de oportunizar um espaço interativo no laboratório escolar e reforçar as práticas pedagógicas dos professores, duas acadêmicas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria – campus Palmeira das Missões – realizaram no período de maio a julho de 2013 a revitalização do Laboratório de Ciências de uma escola da rede pública estadual situada no mesmo município. A atividade que ora se descreve estava relacionada a uma proposta da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado das Ciências Biológicas em Espaços Educativos e contou com o envolvimento de 16 educandos do Ensino Médio e a supervisão de 2 professores desta universidade localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul.

A escola no qual foi realizado o estágio situa-se na zona urbana, compreendendo os níveis de escolarização de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, com curso de Habilitação em Magistério. As atividades realizadas ocorriam semanalmente, baseando-se em um primeiro momento na realização de uma avaliação da estrutura do Laboratório de Ciências da instituição de ensino, seguida da organização de seu espaço físico e infraestrutura, incluindo bancadas, vidrarias, materiais biológicos e modelos anatômicos. Tal escola foi escolhida por dispor desse espaço físico desativado, poder proporcionar a aprendizagem a um grande número de estudantes da Educação Básica e por haver interesse dos gestores, dos supervisores e dos docentes da área de Ciências da Natureza.

A fim de iniciar as atividades, as duas acadêmicas elaboraram um questionário composto por sete questões abertas que foi aplicado a três docentes da área das Ciências da escola a fim de obter a percepção desses profissionais sobre as atividades práticas e experimentais, frequência de aulas práticas promovidas pelos educadores, assuntos abordados na prática, bem como o interesse de aproveitar o espaço disponível no laboratório escolar. A sistematização dos dados do instrumento de investigação seguiu a metodologia proposta por Bardin (1979), verificando os dados pelas expressões da análise documental e de conteúdo.

Por fim, para que esse trabalho de revitalização laboratorial pudesse ser efetivo, elaborou-se também um guia de aulas práticas com atividades prático-experimentais relacionadas às disciplinas de Ciências e Biologia para que os professores da escola pudessem tornar frequente o uso do laboratório, dando continuidade à proposta do estágio. Foi entregue aos docentes um exemplar do guia no final do projeto, bem como o espaço organizado.

A revitalização laboratorial como proposta contextualizadora do ensino

A atual concepção de laboratório escolar, como um espaço isolado da sala de aula comum, é um conceito antigo que prevalece até os dias atuais. No período do Renascimento, por exemplo, os laboratórios eram isolados, geralmente localizados atrás das residências, o que permitia controlar o seu acesso (Giani, 2010). Grandes descobertas aconteceram em espaços e com materiais reduzidos, sem a tecnologia que existe nos tempos atuais.

A evolução da inovação educacional dos currículos de Ciências no Brasil tem sua prática significativa na década de 70, tendo em vista que começou a incorporar uma visão de Ciência como produto do contexto econômico, político e social. Já na década de 80, a renovação do ensino de Ciências passou a se orientar pelo objetivo de analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, pois na medida em que a Ciência e a tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais (Krasilchik, 2000).

Neste contexto, o documento Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs –, assegura que as “propostas para a renovação do ensino de Ciências Naturais orientavam-se, então, pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às demandas pedagógicas geradas por influência do movimento denominado Escola Nova” (Brasil, 1998, p. 19). Esta

tendência educacional data da década de 30 e teve grande influência no sistema educacional brasileiro, que perdura até os dias atuais, pois “deslocou o eixo da questão pedagógica dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando-se a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem”. Assim, os “objetivos preponderantemente informativos deram lugar a objetivos também formativos” e as “atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido difícil, em escala nacional” (Id.) e realizada contra a vontade de alguns docentes e gestores, o que causou desconforto na docência e, por extensão, aplicada de modo simplificado ou simplesmente seguindo o protocolo.

Por vezes, a ausência de contextualização de conteúdos remete os alunos a uma abordagem estritamente teórica, dificultando, aos estudantes, o processo de ensino-aprendizagem (Krasilchik, 2004). Desse modo, o trabalho com temas abstratos no espaço do laboratório escolar é necessário, pois o uso de estratégias de abordagem diferenciadas que permitam planificar mais facilmente o assunto aos estudantes, às vivências comunitárias ou sociais e às experiências que possam ter vivenciado com o objeto de estudo, promovem o despertar do estudante para o estudo da teoria, a fim de compreender melhor os experimentos observados ou realizados naquele ambiente.

Em consonância, Borges (2002) ressalta que os professores de Ciências, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio – Biologia –, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo. Destaca ainda que é necessário criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao aluno integrar conhecimentos práticos e teóricos na mesma oportunidade. O amálgama entre teoria e prática se dá tanto no espaço da sala de aula quanto no do laboratório escolar, no pátio ou no entorno da escola, enfim, onde o tema em estudo permitir conexão e associação com a prática do estudante.

Na prática docente, as aulas teóricas ocupam boa parte da carga horária e as aulas práticas são programadas conforme a disponibilidade de fatores como laboratório, materiais como microscópios, reagentes e vidrarias e, muitas

vezes, espaço físico condizente para a realização de experimentos. Na ausência desses recursos alguns professores deixam de programar em seus planejamentos o ensino prático das Ciências, preferindo aulas teóricas ou simplesmente a utilização de filmes curtos. Alguns, também, por sua formação não ter abordado a prática, preferem permanecer em sala de aula, sem exposição quanto a seu conhecimento experimental do assunto, mantendo posturas metodológicas diferenciadas bastante reduzidas.

Foi essa realidade que se encontrou no laboratório de Ciências da referida instituição de ensino. Apesar de possuir uma boa estrutura física e espaço amplo, o local estava inativo em sua função de laboratório e era usado para suprir a necessidade de espaço físico de salas de aula, além de servir como depósito de diversos materiais. Observando-se então sua estrutura constatou-se que o laboratório da escola possuía muitos materiais biológicos, anatômicos e vidrarias, mas que eram pouco utilizados devido à escassez de realização de aulas práticas e sobrecarga de objetos depositados naquele espaço (Figura 1). Embora, no entanto, o local já possuísse vários materiais e a infraestrutura necessária para um laboratório, a possibilidade de realização de aulas e, por conseguinte, a presença de crianças e adolescentes, era restrita pela falta de organização daquele espaço e dos materiais disponíveis.

Essas carências foram as mesmas apontadas por Silva, Morais e Cunha (2011) ao abordar as dificuldades em ministrar aulas práticas. Os autores salientam que os fatores que têm dificultado a utilização desta modalidade são: a falta de recursos, principalmente do laboratório de Biologia, falta de interesse dos alunos e falta de tempo para elaborar estas aulas (p. 147).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) têm como finalidade proporcionar orientação para o professor na busca de novas abordagens e metodologias, no entanto “embora o documento traga orientações gerais sobre os princípios norteadores da prática didática, faltam, na verdade, sugestões e propostas ao professor do ‘como fazer’” (Brasil, 2006. p. 16).

Figuras 1-A e 1-B – Aspecto geral do laboratório de Ciências antes de sua revitalização



Fonte: Os autores.

Defende-se a ideia de que o uso do laboratório pode estimular a curiosidade dos alunos, mas para isso acontecer de fato é necessário que eles sejam desafiados cognitivamente pelo professor. A mera inserção dos adolescentes em atividades práticas não se caracteriza como sendo fonte de motivação. É necessário o confronto com problemas, a reflexão em torno de ideias inconsistentes apresentadas por eles. Para tal, é pertinente levar em consideração os modelos alternativos por eles demonstrados e compará-los aos aceitos cientificamente (Guimarães, 2009). Além do exposto, o laboratório de Ciências fornece uma base fenomenológica sobre fenômenos e eventos que se contrapõem à percepção desordenada do cotidiano (Golombek, 2009), por ser um espaço organizado.

Assim, as propostas de reestruturar o laboratório, oferecer a possibilidade de desenvolvimento de aulas experimentais e dar condições de dinamização dos conteúdos servem como estratégia para auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado em aula. Contribui também para estabelecer nos alunos a confirmação dos fenômenos ensinados na teoria, desafiando-os a relacionar informações (Leite; Silva; Vaz, 2008), a buscar seu próprio aprendizado por meio de experimentos simples e monitorados pelo docente a fim de que possa realizá-los conforme o protocolo ou roteiro fornecido pelo professor.

Para esse relacionamento de diversificados saberes Mortimer (1996, p. 24) ratifica que a ação de “aprender ciências envolve um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e de ver o mundo, em última análise, um processo de ‘enculturação’” dos saberes científicos que, por sua vez, “sem as representações simbólicas próprias da cultura científica, o estudante muitas vezes mostra-se incapaz de perceber, nos fenômenos, aquilo que o professor deseja que ele perceba” e memoriza ou decifra o conteúdo de modo distorcido ou diferente daquilo que deveria compreender.

Para tal, é necessário ultrapassar as expectativas do ensino estagnado na reprodução de conceitos e partir para a busca de situações novas, fazendo e refazendo experiências que contemplem o previsto e também o imprevisto. É nessa proposta inovadora que o ensino de Ciências deve estar inserido, pois quando se propõe situações que não sejam a mera reprodução de fenômenos, mais facilmente desenvolvem-se habilidades cognitivas e investigativas advindas do processo de experimentação, tendo em vista que

um pesquisador, quando atua, já tem suas concepções prévias, suas teorias. Trabalha com suas hipóteses em mente. Assim, uma atividade experimental deve ser elaborada levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, aceitando que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído (Giani, 2010, p. 11).

A grande maioria das atividades experimentais utilizadas, no entanto, segue infelizmente o padrão de protocolos os quais são normalmente “fechados”, não correspondendo às reais expectativas da experimentação. Em outros termos, não permitindo que o estudante siga além do que lhe é esperado realizar. É nesse propósito que Maia et al., (2012) destacam que a aula prática não transforma o ensino se for conduzida mecanicamente. O fato de entregar um protocolo ao aluno esperando que ele repita de modo “robotizado” e não extrair daí um exercício do pensamento crítico e criativo, faz da aula prática mais uma atividade monótona que o aluno vivencia como uma obrigação, sem contar que, em muitos casos, é o professor quem faz o experimento e os alunos ficam observando

passivamente. A passividade, por si só, leva o aluno a repetir o que o professor quer ouvir ou espera que ele responda e, simplesmente, obtenha a aprovação para o ano seguinte, mesmo sem haver a aprendizagem necessária para transformá-lo em um “sujeito crítico e criativo”, termos que aparecem, geralmente, nos projetos político-pedagógicos das instituições de ensino da Educação Básica, sem mesmo especificar o modo como o estudante tornar-se-á crítico e criativo.

Ratificando as colocações supramencionadas, Laburú (2005) também comenta que a universalização de determinados experimentos e a prática didática comum devem-se ao limitado conhecimento profissional dos professores, que se prendem aos livros escolares e à reprodução de práticas didáticas à qual estiveram submetidos em sua formação ou, nos tempos atuais, àquelas disponíveis na *web*, em diversificados *sites e blogs* de universidades e de grupos de pesquisa. Por isso, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) salientam que experimentos realizados em laboratório sob a forma de receita de bolo, sem levar em consideração a compreensão dos princípios metodológicos dos fundamentos envolvidos conferem pouca qualificação de método científico, ou, dito de modo simplificado, alguns profissionais repetem os protocolos há muito já superados somente para reproduzir o experimento.

Nesta mesma direção, Axt (1991, p. 98) argumenta que na Educação Básica, os “experimentos são freqüentemente ministrados de forma aleatória e desvinculada do conteúdo, como se fossem um apêndice”, ou quando o espaço laboratorial não está sendo utilizado para outros fins e a aula prática não pode ser ministrada na sequência e passa a ser realizada após ter iniciado outro conteúdo, totalmente diferente do anterior. Por vezes, é dada uma ênfase ao “conteúdo da disciplina” que passa a ser “tratado como um corpo objetivo de conhecimentos” Então, é disponibilizada pouca atenção “à potencialidade da experimentação como veículo de aprimoramento conceitual, admitindo-se, de forma implícita, que a firmeza conceitual pode ser alcançada através da aplicação coerente das fórmulas, ou, até mesmo, pela simples memorização” (Id, 1991). Em outros termos, o autor afirma que para aprender Ciências é necessário muito empenho no estudo teórico e não há tanta necessidade de haver o estudo prático para tal.

Nessa direção, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências ressaltam a importância de considerar “fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes” (Brasil, 1998, p. 122). E assim como

[...] nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações.

Sabe-se que no ensino de Ciências a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Além disso, segundo a compreensão de Guimarães (2009), quando o experimento é realizado com a intenção de que os alunos obtenham os resultados esperados pelo professor, não há problema algum a ser resolvido, e o aprendiz não é desafiado a testar suas próprias hipóteses ou encontrar inconsistência entre sua forma de explicar e a aceita cientificamente. Terá apenas de constatar a teoria e desprezar as divergências entre o que ele percebeu e o que acha que o professor espera que ele obtenha. Nesta hipótese apresentada pelo autor, falta adicionar o estímulo ao aluno, pois quando desafiado, envolve-se mais nas atividades educativas, procurando, assim, desempenhar com maior afinco as atividades sugeridas pelo docente.

O trabalho no laboratório diante disso, pode ser organizado de diversas maneiras, desde demonstrações até atividades prático-experimentais dirigidas diretamente pelo professor ou indiretamente, mediante um roteiro (Borges, 2002). Todas podem ser úteis, dependendo dos objetivos que o professor pretende com a realização das atividades propostas. Refere-se ao termo útil no sentido acadêmico/escolar e no social, ou seja, para resolver alguma sentença ou interrogação disponibilizada pelo professor ou solucionar algum problema ecológico no convívio do estudante com a comunidade escolar ou aquela em que reside.

É nesse aspecto que as aulas experimentais passam a ser fundamentais para que os alunos tenham um aprendizado eficiente e prazeroso, pois é nessas aulas que eles utilizam os materiais, manuseiam equipamentos, presenciam fenômenos e organismos que podem ser observados com ou sem a presença de equipamentos ópticos, como lupas e microscópios.

Essas atividades diferenciadas são, portanto, importantes no processo de aprendizagem, pois segundo Bazin (1987), elas oferecem possibilidade de uma experiência de ensino não formal de Ciências, estabelecendo maior significância em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula desde os primórdios da educação no Brasil.

Dessa maneira, torna-se evidente a necessidade de desenvolver e executar atividades experimentais no ensino que contribuam para uma maior participação do aluno e melhor entendimento dos conceitos científicos, dando a eles a oportunidade de se envolverem em um problema e procurar suas possíveis soluções com o auxílio do professor (Suart; Marcondes; Lamas, 2010) e dos colegas, pois nos tempos atuais, tão importante quanto conhecer o conteúdo e, por conseguinte, o fenômeno, é realizar as atividades em equipe, saber argumentar e ouvir o colega, associando-se àqueles que já compreenderam o tema ou estão também descobrindo-o.

Nesse caso, o papel reservado para a experimentação conforme o entendimento de Giani (2010) está relacionado ao fato de “verificar aquilo que é informado na aula teórica, contribuindo para uma visão totalmente distorcida da relação entre teoria e prática” (p. 12). A autora sugere que na dinâmica escolar diária,

não deveria haver distinção entre sala de aula e laboratório, uma vez que, diante de um problema, o estudante deve fazer mais do que simples observações e medidas experimentais, pois as possíveis hipóteses por eles criadas, na tentativa de solucionar o problema, deveriam ser discutidas com o objetivo de se avaliar a pertinência, a viabilidade e, se for o caso, propor procedimentos que possam verificar as diferentes propostas de solução (p. 12).

Esses conceitos corroboram também com a ideia de que nas aulas práticas os alunos avaliam resultados, testam experimentos e, assim, exercitam o raciocínio, solucionam problemas e são estimulados ao desafio. A experimentação pode ser utilizada para demonstrar os conteúdos trabalhados, pois empregar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa (Guimarães, 2009) e, por este motivo, o ensino de Ciências torna-se prazeroso, significativo e desafiador aos jovens aprendentes.

Para isso é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem, como o uso de atividades investigativas, quando o aluno deixa de ser apenas um observador da aula, passando a ser um sujeito ativo capaz de argumentar, pensar, agir e interferir nela.

É nesse sentido ainda, que, de acordo com a compreensão de Driver et al. (1999), o papel do professor de Ciências intensifica-se, pois além de organizar o processo pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, ele acaba por atuar como mediador entre o conhecimento científico e o dos aprendizes – o saber popular ou o saber prévio –, ajudando-os a conferir sentido pessoal à maneira como as asserções do conhecimento são geradas e validadas para, posteriormente, serem exercitadas nas relações sociais e, talvez, escolares.

Assim, é justificado o investimento em tempo e energia e o custo de se providenciar espaço para laboratórios especializados, equipamentos e materiais de consumo quando observamos a importância do trabalho prático e os bons resultados que produzem na vida escolar dos estudantes. Resultados esses expressos nas falas dos educadores e demonstrado após a revitalização (Figura 2), que possibilitou um espaço amplo e organizado, no qual os professores pudessem remodelar suas aulas a um contexto atuante advindo da experimentação.

Figura 2 – 2-A e 2-B: Aspecto geral do laboratório de Ciências após sua revitalização



Fonte: Os autores.

Segundo Giani (2010), apenas a existência de um laboratório bem equipado para atender a formalidades curriculares ou impressionar pais e alunos não garante que as atividades práticas sejam realmente significativas no ensino. Pode-se afirmar que as atividades e materiais de laboratório são de grande importância ao ensino, desde que vinculados a uma metodologia adequada de discussão e análise do que está sendo estudado. Por outro lado, é válido destacar que há também muitas outras estratégias importantes no ensino de Ciências e, assim, a experimentação deve ser vista como mais uma opção a ser usada no processo de aprendizagem (2010).

Nesse contexto experimental aplicou-se um questionário aberto com sete questões aos professores da área de Ciências da escola em que se realizou a revitalização do laboratório, a fim de se avaliar as suas percepções sobre as aulas práticas. É o que se verá na próxima seção.

Pesquisa com os Profissionais da Educação

Nesse instrumento investigativo realizado no espaço escolar com três docentes da área das Ciências da Natureza, constavam perguntas relacionadas à frequência de realização de aulas práticas, motivos pelos quais julgavam importantes essas aulas, bem como os fatores impeditivos deste tipo de aula.

Neste processo de investigação, constava a opinião acerca das aulas práticas que, para Maia et al. (2012, p. 24) “são factíveis e promovem no aluno o gosto pela ciência, quando este compreende o fazer científico e sua lógica, produzindo uma perspectiva tangível da mesma”.

Assim, foi questionado se os professores consideravam importante a realização de práticas no ensino e para essa questão obteve-se respostas positivas, tais como:

Sim, pois com aulas práticas conseguimos transmitir aos alunos os conhecimentos que adquirimos na teoria (Prof. 1/SIC).

Sim, porque os alunos aprendem de forma mais dinâmica [...] a prática é envolvente (Prof. 2/SIC).

Sim, pois os alunos precisam vivenciar o que aprendem isso torna a construção do conhecimento mais interessante (Prof. 3/SIC).

Essas observações estão relacionadas com as afirmações de Poletti (2001) ao afirmar que a aula prática deve estimular o aluno a desenvolver a visão da própria capacidade de aprender e perceber que ele também pode ser um agente modificador do mundo em que vive, e por isso é importante que eles tenham o conhecimento científico vivenciado na prática. Corroborando com esse conceito, Borges e Lima (2007) relatam que uma das estratégias ou procedimentos mais utilizados pelos professores da área de Ciências e, especificamente os de Biologia, no espaço de sala de aula, são as atividades práticas, apontadas pelos próprios professores como um dos melhores recursos para um diálogo entre teoria e prática e consequente planificação dos saberes teóricos adquiridos na formação inicial dos educadores.

Em contrapartida, as professoras entrevistadas (aquelas que responderam ao questionário) que afirmaram não realizar aulas práticas justificam essa infrequência à “*falta de materiais e equipamento*” (Prof. 2) e também à “*falta de organização [do espaço] e tempo disponível*” (Prof. 1 e 3). Esses fatores que dificultam o desenvolvimento dessa alternativa didática foram também expressos

pelos estudos de Silva, Morais e Cunha (2011), os quais também remetem à falta de recursos e à escassez de tempo como os principais fatores apontados por esses profissionais, justificando a não realização de aulas práticas no espaço do laboratório escolar. Outros estudos, por exemplo, o de Gaspar e Monteiro (2005) e de Ramos e Rosa (2008) atribuem também essa ausência de aulas práticas ao despreparo dos professores em ministrar esse tipo de aula e ao excesso de conteúdo que o professor tem de transmitir, o que implica o limitado tempo para o planejamento dessas modalidades pedagógicas.

Se os professores deixarem de utilizar atividades práticas, no entanto, podem incorporar ações presentes no ensino tradicional, sem maiores reflexões sobre a importância da prática na aprendizagem das Ciências. Por isso, as considerações de Lima (2006) evidenciam que o professor não pode ficar encontrando desculpas em sua formação inicial, deve ele buscar alternativas que o auxiliem na trajetória de ensino, sanando, desse modo, deficiências que perduram desde o início de sua formação.

Na mesma direção, Andrade e Massabni (2011) asseveram que se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem de Ciências, possivelmente buscará meios para desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos, inclusive a sua deficiente formação acadêmica. Assim, embora as atividades experimentais aconteçam pouco nas salas de aula, são apontadas como a solução que precisaria ser instituída para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências (Gil-Pérez et al., 1999).

Sabendo-se da importância dessas aulas diferenciadas, buscou-se investigar a frequência com que as práticas eram realizadas e para essa questão todos os entrevistados afirmaram que costumam realizar esse tipo de atividade e argumentavam que o faziam “*sempre que iniciavam um novo conteúdo*” (Prof. 1 e 2) e que essas aulas eram “*ministradas de acordo com os conteúdos trabalhados*” (Prof. 3).

Essas evidências vão ao encontro das de Andrade e Massabni (2011) ao afirmarem que as atividades práticas são uma forma de trabalho do professor, e querer utilizá-las, ou não, é uma decisão pedagógica que não depende apenas da boa vontade do docente, mas de seu preparo ou das condições da escola. As professoras afirmaram que quando realizam esse tipo de atividade costumam abordar “*separação de misturas e conteúdos de células*” (Prof. 2), “*solo, água, ar, meio ambiente*” (Prof. 3) e “*assuntos trabalhados em aula*” (Prof. 1). A escolha das modalidades didáticas ou estratégias de ensino, como descritas por Guimarães, Echeverria e Moraes (2006), envolve as tomadas de decisão com relação ao tipo e à natureza das atividades e seu melhor momento de aplicação; os recursos e espaço físico necessários e disponíveis e principalmente os papéis destinados ao professor e aos alunos, ou seja, como estes aprendem e como aprenderiam melhor tal conteúdo ou assunto.

Nesse contexto, ao relacionar os assuntos que consideram difícil de abordar, as professoras incluem a “*parte de soluções, pois não temos balança de precisão*” (Prof. 2) e “*corpo humano, devido à idade dos alunos*” (Prof. 1 e 3). Algumas das hipóteses que justificam essas dificuldades de abordagem estão relacionadas, de acordo com Ramos e Rosa (2008), à pequena quantidade de material, à ausência de um local adequado e à falta de preparo do professor para lidar com este tipo de atividade. Reconhecendo, portanto, as dificuldades em trabalhar alguns conceitos abstratos do campo das Ciências, é importante fazer uso de ferramentas metodológicas que auxiliem nessa planificação do conhecimento, como a *web*.

Questionados, ainda, sobre a importância de ter um laboratório de Ciências na escola, todos os docentes consideraram que o laboratório é necessário e justificam suas afirmações dizendo que “*os alunos precisam interagir entre prática e a teoria*” (Prof. 1 e 2) e “*que é uma oportunidade de trabalhar várias atividades diferenciadas*” (Prof. 3). Para Zimmermann (2004), as atividades experimentais, em sala de aula ou em laboratórios, têm sido consideradas como essenciais para a aprendizagem científica, pois é durante a atividade prática que o aluno consegue interagir muito mais com seu professor e com a gama de

conhecimentos por ele considerado essencial a seus alunos. Ensinar e aprender Ciências, utilizando a atividade prática para tal, é muito importante e acreditamos também ser divertido, mas não se pode desconsiderar a importância das aulas teóricas, que fundamentam a compreensão do que está acontecendo.

Com certeza, não é só com as aulas práticas que se aprende ou se descobre algo novo. É utilizando os conhecimentos teóricos que se torna possível elaborar hipóteses e maneiras de testá-las. Assim, fica evidente que não existe prática sem teoria e nem teoria sem prática. Conforme Giani (2010), não deveria haver distinção entre sala de aula e laboratório, uma vez que, diante de um problema, o estudante deve fazer mais do que simples observações e medidas experimentais, pois as possíveis hipóteses por ele criadas deveriam ser discutidas para avaliar a pertinência, a viabilidade e, sugerir procedimentos que possam verificar as diferentes propostas de solução. O ideal, portanto, seria uma atuação pedagógica bem contrabalançada, unindo teoria e prática na medida certa (Zimmermann, 2004). Este dilema epistemológico resolve-se com a experiência do docente em preparar as devidas práticas aos seus educandos no momento certo da aplicação de determinados pontos do conteúdo/assunto de estudo, no nível de cada turma ou série/ano escolar.

Objetivando-se encontrar as principais dificuldades dos professores em suas aulas, perguntou-se sobre que assuntos eles gostariam de ter material de apoio para a realização de práticas e para essa questão os docentes buscavam subsídios em “*assuntos relacionados com constituição da célula, parte da genética e experimentos de Química*” (Prof. 1), “*doenças respiratórias, processo digestório*” (Prof. 3), “*tabela periódica e ligações químicas*” (Prof. 2). Segundo Carvalho et al. (1998), utilizar experimentos como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação ou experiência ou opinião dos discentes sobre o tema.

Em consonância com as ideias de Carvalho et al. (1998), as boas atividades experimentais fundamentam-se na resolução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos. De nada adiantará um laboratório bem estruturado se os docentes continuarem com uma visão simplista a respeito da experimentação, considerando como funções exclusivas do trabalho experimental comprovar leis e teorias, motivar o aluno e desenvolver habilidades técnicas ou laboratoriais (Giani, 2010).

Nessa perspectiva, Delizoicov e Angotti (1994, p. 22) afirmam que “não é suficiente ‘usar o laboratório’ ou ‘fazer experiências’, podendo mesmo essa prática vir a reforçar o caráter autoritário ou dogmático do ensino”.

Assim, o ensino de Ciências, integrando teoria e prática, poderá proporcionar uma visão de Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, uma constante interação de pensamento e ação.

Logo, para que essas ações possam ser efetivadas, é necessário que as propostas curriculares se remodelem de tal forma que se possa contemplar o ensino da disciplina de Ciências de uma maneira que se aborde toda a pluralidade do ambiente escolar e se estabeleça um parâmetro reflexivo das questões que permeiam o processo educativo, sobretudo nesta área do conhecimento.

Com o intuito de tornar o aluno construtor do conhecimento e transformar as aulas de Ciências mais diferenciadas e experimentais elaborou-se também um guia de aulas práticas que pretendia envolver todas as etapas do processo de ensino/aprendizagem, discutindo, dando sugestões e contribuindo na elaboração de experimentos. A elaboração da cartilha procurou ainda facilitar o estudo dos temas que regem a área de Ciências e Biologia. Assim sendo, nela havia sugestões de atividades práticas que poderiam ser desenvolvidas conforme o interesse e realidade dos alunos, tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio.

Para dar ao ensino das Ciências esse caráter mais diferenciado e experimental organizou-se 27 atividades distribuídas em diversas áreas do conhecimento incluindo a Botânica, a Microbiologia, a Genética, a Química e a Física, que podem ser realizadas para estabelecer uma interface entre o cotidiano do aluno, o meio escolar e o social.

As atividades sugeridas no manual de práticas foram elaboradas de acordo com o contexto e a realidade escolar da instituição, afinal para a realização de práticas em laboratório não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível que, de acordo com a realidade de cada escola, o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (Capeletto, 1992).

Foi com esse propósito que os experimentos desenvolvidos na cartilha buscaram utilizar materiais alternativos e de baixo custo para facilitar o planejamento didático dos professores e contribuir no ensino daqueles conteúdos mais abstratos e que, portanto, requerem mais atenção ao serem ministrados.

Para complementar a presente reflexão

Como já mencionamos, não há dúvidas de que o ensino de Ciências deve ocorrer de maneira integrada com as atividades de laboratório, pois já sabemos que o experimento, segundo as concepções de diversos autores, é a ferramenta mais adequada à construção do conhecimento. Associada ao saber teórico e ao saber popular, amalgamando-os obtém-se positivos resultados.

Ciências Naturais é uma disciplina na qual a prática não deveria ser desvinculada da teoria, pois se acredita que a realização de atividades diferenciadas no ensino de Ciências, entre elas as aulas no laboratório, constitui um recurso eficaz na promoção do processo de ensino/aprendizagem.

Nesse viés, sabe-se que a realização de aulas práticas pode favorecer a assimilação dos conhecimentos dos estudantes de modo mais facilitado e naturalizado, por isso as sugestões de atividade elaboradas na cartilha, bem como todo o processo de revitalização laboratorial, contribuíram para incentivar os docentes na complementação de suas aulas. Tem-se consciência de que a metodologia de cada professor não mudará da noite para o dia, mas a revitalização do Laboratório de Ciências da instituição de ensino facilitará um melhor desempenho nas técnicas empregadas pelos educadores e a organização da cartilha com sugestões de atividades práticas servirá para guiar a ação docente numa perspectiva experimental.

No final do trabalho de revitalização, foi notável a diferença em relação à situação encontrada no laboratório antes do estágio. Essa mudança foi também evidenciada pela equipe diretiva e professores de Ciências, os quais admitiram que antes da revitalização “*não tinham muita possibilidade no laboratório*” e depois comentaram que se sentiram gratos pela proposta de reestruturação, dando maior possibilidade aos professores de remodelar suas aulas de forma dinâmica e diferenciada.

Referências

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. *Tópicos em ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1991.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Tradução Eva Nick et al. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. (Educational psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978).

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1979.

BAZIN, M. Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. In: *Scientific Literacy Papers*. Oxford: University of Oxford Department for External Studies Scientific Literacy Group, 1987. p. 67-74.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências Naturais. Brasília: MEC; SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientação Curricular para o Ensino Médio*. Brasília, 2006.

CAPELETTO, A. *Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho*. São Paulo: Ática, 1992.

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia no ensino de ciências*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Tradução Eduardo Mortimer. *Química Nova na Escola*, v. 9, n. 9, p. 31-39, 1999.

FURLAN, C. M. et al. Extração de DNA vegetal: o que estamos realmente ensinando em sala de aula? *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 1, 2011.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. de C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIANI, K. *A experimentação no ensino de ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa*. 2010. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

GIL-PÉREZ, D. et al. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

GOLOMBEK, D. A. *Aprender e ensinar ciências: do laboratório à sala de aula e vice-versa*. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.

GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRIA, A. R.; MORAES, I. J. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, p. 1-19, 2006.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, 2009.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade- o caso do ensino das ciências. São Paulo: *Perspec.*, vol. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala dos professores. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. *A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do Proefii*. Faculdade de Educação – UFMG. 2008. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewfile/98/147>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

LIMA, C. S. da S. *As dificuldades encontradas por professores no ensino de conceitos matemáticos nas séries iniciais*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Unesc, Criciúma, 2006.

MAIA, E. D. et al. Aulas práticas como estímulo ao ensino de ciências: relato de uma experiência de formação de professores. *Estudos IAT*, Salvador, v. 2, n. 2, p. 24-38, jul./dez. 2012.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1(1), p. 20-39, 1996.

POLETTI, N. *Estrutura e funcionamento do Ensino Fundamental*. 26. ed. São Paulo: Ática, 2001.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). *Revista UNI*, Imperatriz (MA), v. 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. A Estratégia “Laboratório Aberto” para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, ago. 2010.

ZIMMERMANN, L. *A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, 2004.

Recebido em: 13/2/2014

Aceito em: 8/6/2015