

REFLEXÕES SOBRE MATERIAIS DE APOIO PARA ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: PERCEPÇÕES DE DOCENTES E DE LICENCIANDOS

Reflections on support materials for practical activities in the teaching of Biology: Perceptions of teachers and undergraduates

Glaucia Alegre dos Santos B. de Gusmão¹ glaugusmao@hotmail.com

Bruno Capilé² - brcapile@gmail.com

Tânia Goldbach³ - tania.goldbach@ifrj.edu.br

¹ Bolsista Iniciação Científica - IFRJ e Licencianda Inst. Biologia – UFRJ

² HCTE-UFRJ – Mestrado em História das Ciências das Técnicas e Epistemologia.

³ IFRJ - Campus Maracanã – Programa de Pós-Graduação Lato Sensu de Ensino de Ciência

RESUMO

As reflexões feitas neste artigo visam contribuir para o atual momento de recuperação dos sentidos das atividades prático-experimentais no contexto do ensino de ciências e da biologia. Discutem-se a pertinência e a necessidade de materiais de apoio para o planejamento e o desenvolvimento dessas atividades. Foram utilizados dados obtidos através de questionários e de trabalhos realizados com professores participantes de cursos de especialização e com licenciandos. Conclui-se que estes reconhecem a importância delas, porém fatores como falta de recursos e estrutura prejudicam suas realizações.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências; ensino de biologia; apoio atividades práticas; formação permanente do professor.

ABSTRACT

The reflections in this article are intended to contribute to a revision of the sense of practical activities in the context of sciences and biology teaching. Here it is discussed the importance and necessity of complementary didactic material to the planning and development of activities for such lessons. The data used were obtained from questionnaires and tasks made with teachers of specialization courses and undergraduates in biology. To sum up, these teachers recognize the importance of them, but factors as the lack of resources and structural problems may interfere in such activities.

KEYWORDS: science teaching; complementary didactic material; practical activities.

INTRODUÇÃO

Este trabalho traz reflexões que visam contribuir para o atual momento de recuperação dos sentidos do uso e do papel das atividades práticas no contexto do ensino de ciências e de biologia. Baseia-se em levantamentos circunstanciados de materiais de apoio para o planejamento e o desenvolvimento dessas atividades, assim como aponta para discussões sobre sua necessidade, pertinência e classificação em categorias. Parte-se de um apanhado histórico sobre as concepções curriculares, ao longo dos últimos 50 anos, no sistema educacional, direcionando o estudo à significativa produção de materiais de apoio. Posteriormente são relatados alguns resultados de pesquisa, justificando o esforço se agrupar materiais a serem utilizados e disponibilizados em uma perspectiva de formação continuada de professores da área.

Acreditamos que se trata de “velhas preocupações” com novas roupagens, visto que vivenciamos ambientes educativos imersos em novas realidades. Estas se expressam em distintos níveis: desde as atuais matrizes e influências pedagógicas até, passando pela presença dominante das novas tecnologias da informação e da comunicação. Além disso, pode ser destacado que vivemos um cenário de ampliação crescente da comunidade acadêmica, devido à consolidação e ao surgimento de programas de pós-graduação, em particular, os vinculados à Área de Ensino de Ciências e de Matemática, além de importantes e recentes incentivos a projetos e programas voltados para o ensino e a divulgação científica realizados por agências de fomento governamentais. Infelizmente esse quadro de expansão e de iniciativas positivas não possui um paralelo no que diz respeito à valorização dos professores e à melhoria das sofríveis condições gerais de trabalho e de salário da categoria, o que segue sendo um forte obstáculo para mudanças substanciais, na qualidade geral do ensino de ciências, na maioria das escolas do país.

Breve panorama do movimento de inovação do ensino de ciências

Segundo Krasilchik (2000), o movimento de inovação curricular desenvolveu-se, entre os anos de 1950 e 1960, no Brasil, sendo inicialmente estimulado por fatores externos, contando com auxílio da UNESCO e de fundações americanas. Existiu um forte estímulo à realização de atividades prático-experimentais e à participação de cientistas. No decorrer do tempo, com o surgimento de uma massa crítica, acompanhando uma significativa expansão do sistema de ensino que respondia aos anseios e interesses nacionais, uma série de iniciativas e projetos voltados para a melhoria do ensino de ciências foram sendo desenvolvidos.

Vários episódios e organizações marcaram esse movimento de inovação curricular, também envolvidos, de alguma maneira, com produção de materiais didáticos. No ano de 1946, surgiu o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que anunciava ter como objetivo trazer contribuições significativas para o desenvolvimento nacional. Já na década de 60, durante a Guerra Fria, encontros organizados nos Estados Unidos e na Inglaterra investiram na produção de materiais didáticos considerados inovadores, como: *Biological Science Curriculum Study*, *Physical Science Curriculum*, *Project Harvard Physics*, *Chem Study* e *Chemical Bond Approach*, que têm como característica comum a ênfase na vivência do

processo de investigação científica pelo aluno, a qual é considerada ponto crucial na educação em ciências (BARRA e LORENZ 1986). Segundo Krasilchik (2000), esses projetos, originalmente, acompanhavam um cenário em que se privilegiava a formação de uma elite capaz de garantir a hegemonia norte-americana na conquista do espaço e também se incentivavam os alunos à investigação científica.

Na esfera nacional, no início da década de 60, buscava-se superar a dependência dos outros países, impulsionando o progresso da ciência e tecnologia. Assim, a Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação (1961), ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar. Com isso, o cidadão estaria sendo preparado para desenvolver o espírito crítico, o pensamento lógico e a capacidade da análise de dados. A metodologia de projetos e a utilização de atividades práticas foram muito estimuladas.

As transformações políticas no país, em 1964, pela imposição da ditadura militar, afetaram diretamente o sistema de ensino e, acentuadamente, o ensino secundário e as disciplinas científicas. Estas passaram a ter um caráter profissionalizante e, ao invés de enfatizar a formação de cidadãos, nesse momento, buscavam a formação de trabalhadores. A didática e a formação de professores receberam fortes influências de um pensamento tecnicista aplicado à educação: estudos dirigidos, objetivos comportamentais, módulos e avaliações objetivas, constituíram-se como marcas desse período (CANDAU, 1983).

Com a retomada da democracia no país e com a participação ativa dos distintos setores educacionais e políticos, em 1996, a Lei 9394 de Diretrizes e Bases da Educação foi aprovada, determinando que é papel da escola formar cidadãos-trabalhadores-estudantes, ocorrendo um vínculo estreito entre o mundo do trabalho e a prática social. No que diz respeito às orientações curriculares, pode-se notar forte influência da corrente construtivista e das idéias vinculadas ao movimento de aproximação entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) nos documentos oficiais, - ao enfatizar os processos de contextualização, interdisciplinariedade e construção de competências - mesmo que expressas de uma forma heterogênea e híbrida (LOPES, 2002).

Krasilchik (2000) desenha um quadro simplificado no qual associa as décadas de 50, 70 e 90, respectivamente, às seguintes modalidades didáticas: aulas práticas, projetos/discussões e jogos/uso de computador.

Vivemos um tempo de valorização da pluralidade de estratégias de ensino, com uma tendência a considerar os alunos agentes ativos nos ambientes de ensino e os professores, permanentemente em formação, como atuantes na constituição dos saberes e práticas pedagógicas ressignificadas. As atividades prático-experimentais seguem valorizadas e positivamente anunciadas como fundamentais para uma boa qualidade de ensino, embora nem sempre sejam efetivamente propostas, realizadas ou mesmo discutidas de forma reflexiva, reconhecendo-se suas finalidades.

A temática *ensino prático-experimental*

A temática *ensino prático-experimental* vem ocupando um importante lugar na literatura acadêmica reflexiva (GOLDBACH et al, 2009). Vários autores

preocupam-se em discuti-la, seja num contexto positivo - ao chamarem atenção para as finalidades das atividades prático-experimental como facilitadoras do ensino e aprendizagem em ciências, seja num contexto crítico – quando é reforçada uma postura excessivamente empírica da ciência ou quando se consideram estas atividades como “recuperadoras” da qualidade do ensino de ciências compulsoriamente.

Gonçalves e Marques (2006) investigam as características dos discursos sobre propostas de experimentos didáticos e apontam para importantes aspectos a serem considerados: a) a relação entre atividade experimental e motivação; b) a necessidade de refletir acerca da natureza epistemológica da experimentação no ensino; c) a importância de um contexto dialógico para a aprendizagem; d) as condições materiais para o desenvolvimento de atividades experimentais; e) as características dos conteúdos ensinados por meio dos experimentos.

O que está em questão não é produzir momentos de “mão-na-massa” ou de “ida ao laboratório”, mas o questionamento das visões super-valorizadoras do papel dos trabalhos prático-experimentais na melhoria do ensino e da aprendizagem científica (GALIAZZI *et al*, 2001) e das concepções distorcidas, entre professores e alunos, sobre a ciência e seus procedimentos. Estas podem vir a recair na prática docente ao se planejarem estratégias práticas-experimentais, remetendo a influências do discurso empirista, não compatível com as concepções contemporâneas sobre a natureza da ciência, seu processo e seus contextos (GIL-PEREZ *et al*, 2001; CARRASCOSA *et al*, 2006).

Não se está aqui deixando de considerar as importantes atitudes que o ensino prático-experimental objetiva trabalhar: a curiosidade, a dúvida, o empenho, a responsabilidade, o respeito pelo outro e a reflexão compartilhada; além do desenvolvimento das capacidades de recolher informação, problematizar, formular e testar hipóteses plausíveis, observar/interpretar, argumentar. (VERÍSSIMO & PEDROSA, 2001)

Marandino e colaboradores (2009, p. 114), inclusive, chamam atenção para a necessidade de os professores reconhecerem os efetivos lugares da experimentação ao se perguntarem sobre suas variadas contribuições: “Em que medida essa atividade ajuda meus alunos a entender determinado tema e/ou conceito?” “Como posso instigar a criatividade (...)?” Em que medida [esta] pode estimulá-los a formular questões?

Entretanto, vários trabalhos indicam que a incorporação, pelos professores, de atividades práticas em suas aulas são dificultadas por inúmeros e variados fatores. No que diz respeito à ordem estrutural, a questão é problematizada por alguns autores (GONÇALVES & MARQUES, PRAIA 2006; GIL-PEREZ *et al*, 2002,1999; GALIAZZI *et al*, 2001). Segundo Marandino e colaboradores(*op. cit*, p.108, 2009) os principais motivos para a não realização de aulas práticas no ensino de Ciências, além da infra estrutura, são “ [...] o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório”.

Neste ensaio, chama-se atenção para as lacunas na formação inicial e para as questões relacionadas com materiais de apoio.

Ressalta-se que, ao nos referirmos a materiais para atividades práticas, estamos entendendo essa expressão no seu sentido amplo. Dourado (2001), ao discutir as diferentes tipologias referentes ao tema, sugere as seguintes categorias: *trabalho prático*, *trabalho laboratorial*, *trabalho de campo* e *trabalho experimental*; mas afirma que estas não são categorias consensuais. Este trabalho, então, identifica-se com Hodson (1994), ao chamar de *trabalho prático* aquele recurso didático à disposição do professor que inclui todas as atividades nas quais o aluno se encontre ativamente envolvido, lidando diretamente com o objeto em estudo ou com o processo em questão; seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo. Já a expressão *material de apoio para atividades prático-experimentais*, utilizada nesta pesquisa, relaciona-se às fontes que contêm roteiros, sugestões e ideias que podem ser incorporadas no âmbito educacional. Podem ser: manuais práticos, sítios, softwares, livros didáticos, vídeos, DVD, apostilas etc.

METODOLOGIA

Este trabalho envolveu dados obtidos por meio de dois questionários abertos aplicados em três universidades (com professores-cursistas e licenciandos) e de trabalhos finais de disciplina do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro - Campus Maracanã (EC-IFRJ).

Os questionários foram aplicados com o intuito de realizar um levantamento preliminar das visões de professores e licenciandos sobre a importância e sobre a oferta de materiais de apoio para o planejamento e o desenvolvimento de atividades prático-experimentais. Os respondentes foram: a) professores-cursistas da EC-IFRJ e b) licenciandos em Ciências Biológicas (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - FFP/UERJ e do Centro Universitário da Cidade do Rio de Janeiro - UNIVERCIDADE).

O questionário elaborado para a turma EC-IFRJ-2009, indagava a opinião dos 15 alunos-professores sobre atividades práticas e sobre materiais de apoio¹. Continha, adicionalmente, perguntas de cunho informativo sobre formação acadêmica e experiência profissional, sobre os colégios em que atuavam, se estes possuíam espaços físicos destinados à realização de atividades prático-experimentais, e sobre a sua utilização. O foco principal do presente ensaio foram as fontes de consulta para planejamento, organização e realização de aulas prático-experimentais mencionadas pelos respondentes. Já no questionário utilizado para os licenciandos das universidades da amostra pesquisada², buscou-se conhecer, numa pergunta específica (pergunta K) – com quais referências tiveram contato nas disciplinas pedagógicas oferecidas nos períodos finais do Curso. Esses alunos cursavam algumas

¹ Esse questionário faz parte das atividades de pesquisa da bolsista de iniciação científica (IC_IFRJ-2009-2010), autora do presente trabalho, intitulado "Atividades experimentais no ensino de Biologia e Ciências: levantamento de atividade em livros didáticos, manuais e outras fontes".

² Esse questionário faz parte da pesquisa que resultou no Trabalho de Conclusão de Curso de um dos autores deste artigo intitulado "Atividades práticas e o ensino de ciências: uma análise na formação inicial em Biologia", defendido em outubro de 2008.

dessas disciplinas didáticas e, em grande parte, não trabalhavam como professores. A amostra dos licenciandos continha 98 questionários respondidos, sendo 56 da FFP/UERJ, 28 da UFRJ e 14 da UNIVERCIDADE.

A terceira fonte de dados analisados refere-se aos trabalhos de final de disciplina dos professores-cursistas da EC-IFRJ. Estes são formados em Biologia ou Química, e muitos exercem o magistério. Utilizaram, como amostra, as sugestões de sítios da internet dadas pelos alunos das quatro últimas turmas do Curso-EC-IFRJ (segundo semestre de 2007, 2008, 2009 e primeiro semestre de 2009), que – segundo eles – foram escolhidos por incluir projetos/propostas inovadoras para o ensino e/ou divulgação de ciências. O professor responsável pela disciplina “Projetos, Currículos e Programas para o Ensino de Ciências-2” (PCPEC-2) disponibilizou listagens completas de projetos recentes voltados para a melhoria do ensino de ciências e para a divulgação científica que foram aprovados e financiados por agências de fomento governamentais (CAPES, CNPq e FAPERJ), e também, sítios importantes de buscas (IBICT/PROSSIGA). Foram solicitadas aos alunos sistematizações críticas das características e dos desdobramentos dos projetos/programas. Estes foram formalizadas em quadros gerais socializados para a turma que foram utilizados neste trabalho.

A partir das listas de sítios obtidas através dos questionários e dos trabalhos, foi verificado quais privilegiavam um enfoque prático-experimental e quais continham divulgação de materiais de apoio para atividades práticas em ensino de ciências. Por outro lado, foram excluídos aqueles sítios vinculados aos projetos que não apresentavam um funcionamento efetivo, visto que vários continham somente informações gerais, seja por problemas técnicos, por falta de verba ou pelo tempo ainda ter sido insuficiente para disponibilizá-los *on-line*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em uma análise global das respostas aos questionários, pôde-se inferir que os professores-cursistas atuam no magistério em escolas particulares e públicas, que, em sua maioria, não possuem espaços físicos específicos para realização de atividades práticas. Naquelas em que há tais espaços, raramente estão equipados e em bom estado para uso. Entretanto dizem acreditar que essas atividades são de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem, pois despertam um espírito investigativo e, ao mesmo tempo, crítico sobre o que estão realizando. Corroborando com a literatura, admite-se que tais atividades ainda se encontram pouco presente nas salas de aula, embora permaneça a crença dos professores de que, por meio delas, se possa transformar o ensino de Ciências (GALIAZZI *et al*, 2001).

Através do questionário, para os professores-cursistas (EC-IFRJ-2009), sobre a disponibilidade de materiais de apoio para realização de atividades práticas, nota-se o reconhecimento desta necessidade. Pode-se perceber essa acentuada tendência através de trechos retirados dos questionários:

"Os materiais de apoio são fundamentais para o bom desenvolvimento das atividades práticas" (Professor 9).

"[...] tornam as aulas mais interessantes, prendem a atenção dos alunos colaborando muito para construção do conhecimento" (Professor 11).

Porém, informam que suas instituições não possuem esses recursos:

"Trabalho em oito colégios diferentes e não existe disponibilidade em nenhum deles" (Professor 6).

Poucos alunos citaram fontes diretas que auxiliavam o desenvolvimento das aulas prático-experimentais. De forma vaga, foram mencionados livros didáticos, materiais impressos diversos (livros da Editora Sangari e livros da Editora Abril) alguns sítios específicos (Bio em Foco, Portal do MEC, Portal da USP) e outro sítios genéricos.

A partir da pergunta do questionário para os licenciandos (*"Quais referências que tiveram contato nas disciplinas pedagógicas podem ser consideradas úteis na futura docência?"*) pôde-se identificar apenas um sítio com propostas de atividades práticas para o ensino de ciências (item b da Tabela 1), do total de dezesseis sítios de internet citados. O restante era voltado para divulgação (www.periódico.capes.gov.br e www.scielo.br) e jornalismo científico (sítios de revistas de divulgação científica). Infere-se que isso ocorreu por influência das disciplinas não-didáticas que cursaram ou cursavam.

Chamamos atenção para o fato de os currículos das universidades normalmente não contemplarem o ensino direto de atividades práticas, apesar de suas ementas o mencionarem (CAPILÉ, 2008). A falta de foco nesse tipo de ensino parece estar associada ao tradicional *modelo 3+1*, onde o ensino de disciplinas específicas está separado daquele das disciplinas pedagógicas. Presume-se que isto gere um dos motivos para o baixo número de sítios indicados como materiais de apoio. Capilé (2008) comenta ainda, que, a medida em que o licenciando ainda não vivenciou a prática escolar cotidiana, também não presenciou suas dificuldades e complexidades a ponto de buscar os referidos materiais de apoio.

Visto que esses dois grupos de respondentes – professores-cursistas e licenciandos – apontaram sítios da internet como materiais de apoio para consulta, planejamento, organização e realização de atividades práticas, esta pesquisa utilizou a estratégia de verificar e reunir sugestões específicas, utilizando como fonte o conjunto expressivo de sítios indicados (n=24) nos trabalhos finais da disciplina PCPEC de quatro turmas do referido Curso. Esses trabalhos reverteram-se em uma lista maior que a anterior, o que pode ser associado com a maturidade dos professores-cursistas e com o fato de a atividade ser considerada como uma avaliação de disciplina.

Os tipos de elementos/materiais e a forma de divulgação das atividades práticas encontradas nos sítios da Tabela 1 foram variados. Alguns possuíam indicações no corpo do próprio sítio, outros continham disponibilização de publicações do projeto em arquivos PDF (Portable Document Format).

Tabela 1: Listagem de sítios possuidores de materiais relativos a atividade prática voltadas para o ensino

NOME DO PROJETO/PROGRAMA /ESPAÇO	LINK PARA O SÍTIO DA INTERNET
a.Nanoaventura - Museu Dinâmico da UNICAMP	www.mc.unicamp.br/nanoaventura/
b.DNA vai a Escola	www.odnavaiaescola.com/
c.Espaço Ciência Viva	www.cienciaviva.org.br/
d.Projeto Oficina de Educação através de HQ	www.cbpf.br/~eduhq
e.Projeto Fundação	www.projetofundao.ufrj.br/biologia
f. Projeto CTC na Educação	www.sangari.com.br
g.Ciência, Arte e Magia	www.cienciaartemagia.ufba.br/projeto
h.Ciência à Mão	www.cienciamao.if.usp.br
i. Experimentoteca	www.cdcc.usp.br/exper/fundamental/ www.cdcc.usp.br/exper/medio/
j. X-TUDO	www2.tvcultura.com.br/x-tudo/
k.Projeto Física mais que divertida	www.fisica.ufmg.br/divertida
l. GEPEQ - Grupo de Pesq. em Educação Química	gepeq.iq.usp.br

Ao analisarmos os vinte quatro (24) sítios indicados pelas turmas, verificamos que apenas doze (12) podem ser classificados como divulgadores de materiais de apoio. Reconhecemos aqui cinco projetos (b, c, e, h, i) que atuam como uma ferramenta diretamente voltada para o professor, apresentando propostas com abordagem didático-pedagógica que contribuem efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem. Esses projetos, por exemplo, apresentavam atividades variadas, com sugestões de problematização dos temas e sem roteiros mecanizados, além disso, indicam textos e referências complementares. De um modo geral, as amostras sugerem que a oferta de materiais de apoio não é significativa nem robusta.

O sítio i (ver Tabela 1) pode ser considerado bem completo, uma vez que reúne recursos que auxiliam tanto na atividade do professor quanto no aprendizado do aluno. Além de possuir sugestões de atividades práticas bem ilustradas e com questionamentos ao final, o sítio apresenta textos para debates, apostilas com conteúdos específicos e outras atividades adicionais. Contém também um recurso de multimídia (em formato FLASH) com textos históricos e biográficos, animações e

exercícios para os alunos; assim como uma lista com diversos sítios que abordam a temática, com filmes e textos.

Numa perspectiva pedagógica, consideramos que materiais de apoio adequados devem evitar protocolos fechados e “receitas” de atividades. No entanto, esses formatos foram largamente encontrados nos materiais relatados nesta pesquisa. A análise sucinta desses materiais permitiu perceber que a maioria apresenta roteiros que induzem os alunos a segui-los mecanicamente, deixando de contribuir assim para a formação crítica dos educandos. Poucos foram os materiais que instigavam os alunos à reflexão, à indagação e à investigação.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados obtidos através dos questionários, isto é, conforme as respostas dos professores e licenciandos, podemos concluir que os materiais de apoio para realização de atividades prático-experimentais são de grande importância, assim como são desejáveis na formação continuada, tão necessária em nossa conjuntura educacional. Essa constatação é apoiada em relatos dos professores que apontaram dificuldades para o acesso a esses materiais, seja pela falta de investimentos e de recursos das escolas, seja pelos seus custos para os professores ou mesmo pela dificuldade de serem encontrados no mercado, visto que uma série de boas publicações das décadas passadas não são mais editadas.

Ao reconhecermos que os licenciandos não se veem suficientemente preparados para a utilização de estratégias práticas e que os professores também acusam terem poucos materiais de apoio disponíveis e adequados, reforçamos a necessidade da formação permanente e contínua dos profissionais da educação. Isto se intensifica ao observarmos que, ao longo dos anos, o ensino de ciências estimulou e foi estimulado pelo crescente volume de informações desenvolvidas em função dele.

Tal como lembrado no breve histórico descrito anteriormente, os materiais didáticos produzidos nos anos 60 e 70, que refletiam resultados de projetos de ensino, se desdobram em um amplo leque de diversificados materiais a serem oferecidos e - preferencialmente - “consumidos”, visto a expansão do ensino e seu novo mercado: livros didáticos e para-didáticos, apostilas e revistas de divulgação científica são exemplos desta ampliação. O processo expandiu-se ainda mais com o surgimento da Internet, nos anos 1990, com sua conseqüente intensa troca de informações e dados. Verificamos que tal afirmação é corroborada pela incidência de citações, por parte dos respondentes desta pesquisa, de sítios da Internet como fonte de consulta para planejamento, organização e desenvolvimento de atividades práticas. Mesmo sabendo-se o quanto variado é a procedência do que é lançado nesta rede - nem sempre indicando autoria reconhecida geradora de legitimidade de seu conteúdo - este instrumento tem oferecido apoio e vem dinamizando as atividades de ensino e aprendizagem, em particular as prático-experimentais. “Em outras palavras, enquanto o contexto educacional modifica, as práticas pedagógicas dos professores podem não se adequar como métodos eficazes para o ensino de ciências” (HEWSON, 2006, p. 1180). Entendemos que a amostragem de sítios da

internet analisada neste trabalho, uma vez circunstanciada na metodologia descrita, expressa apenas uma parcela do que se coloca disponível e reconhecemos a necessidade de seguir investigando esta fonte de apoio aos professores.

A crescente evolução dos recursos pedagógicos, auxiliada pelo crescimento tecnológico torna, outrossim, cada vez mais necessária a discussão dos modelos de formação de professores. Acompanhar o desenvolvimento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) voltada para o ensino é um destes desafios. Sabe-se, que, cada vez mais, nos depararemos com ferramentas pedagógicas que são pretensamente candidatas para substituir profissionais da educação, como livro eletrônico, tutoriais multimídia, cursos remotos, vídeo-aulas, jogos didáticos, infográficos, etc. Mas esse cenário é facilmente infundado ao considerarmos que a importância dos professores reside nas suas decisões, julgamentos, e na forma como direcionam o desenvolvimento de suas atividades docentes, não seguindo cegamente as normas protocoladas (Hewson, 2006).

É por esses motivos que acreditamos que o casamento entre a modernidade das divulgações de materiais de apoio com a tradição pedagógica, aliada à presença de profissionais da educação mediando o aprendizado, podem gerar caminhos frutíferos para a melhoria do ensino de ciências, além de promover uma maior aproximação com os alunos, incrementando o diálogo de conhecimentos e valores.

DESDOBRAMENTOS

Com o objetivo de reunir e organizar um conjunto de materiais impressos e assim contribuir para a maior utilização de atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem, o grupo de pesquisa vinculado ao NEDIC tem buscado constituir um acervo de manuais práticos de outros livros acessórios de apoio para orientar a realização dessas aulas. Espera-se que esse acervo seja consultado por professores e alunos vinculados ao Núcleo que possuem interesse nesses formatos de prática pedagógica.

Esses materiais foram classificados de acordo com suas potenciais utilizações: Livros de orientação direta para montagem de laboratórios ou ambientes internos destes, Livros com propostas de atividades práticas e com detalhamento/listagem de materiais necessários para as mesmas, Livros de apoio ao conteúdo biológico envolvido com as práticas (atlas, obras de referência, etc), Livros relacionados e coerentes com Projetos Pedagógicos próprios que dão ênfase ao trabalho experimental e/ou Livros de orientação para manutenção de animais e plantas. A Tabela 2 lista três itens, como exemplos, de cada um desses conjuntos.

Esperamos com esse trabalho contribuir para enriquecer as fontes de materiais de apoio disponíveis atualmente, assim como estimular os professores a realizarem esse tipo de atividade, em suas aulas, de forma planejada e organizada, com qualidade e objetivos definidos.

Tabela 2: Extrato da listagem de materiais de apoio relacionados a atividades prático-experimentais seguindo classificação do grupo NEDIC (n=70)

AGRUPAMENTOS DE LIVROS DE APOIO E DE INTERESSE	
1 - De orientação direta para montagem de laboratórios ou de seus ambientes internos	
- Curso de Laboratório. M. H. Soares de Souza ; W. Spinelli. Ed. Scipione, 1997 □	
- Técnicas Microscópicas. W. Bucherl. Ed. Polígono, 1962.	
- Laboratório Básico Polivalente. Diversos autores, FAE – Fundação de Assistência ao Estudo ao Estudante, MEC, 1986	
2 - Com propostas de atividades práticas e com listagem de materiais necessários	
- Projeto Ciência no dia-a-dia (vários encartes). M. Veiga e equipe. UERJ, s/d.	
- Exercícios Práticos de Genética. J.L. Azevedo; S.O.P. Costa. Ed. Univ de São Paulo, 1973.	
- Na Bancada. K. Barker. ARTMED, 2002	
3 - De apoio ao conteúdo biológico relacionado às práticas (Atlas, referências, etc)	
- Fundamentos práticos de Taxonomia Zoológica (coleções, bibliografia, nomenclatura). N. Papavero. São Paulo. Ed. UNESP, 1994.	
- O Atlas da Água. R. Clarke; J. King. PubliFolha, 2005	
- Algas de águas continentais brasileiras. C. Bicudo; R. Bicudo. FUNBEC, 1970.	
4 - Que contêm discussão sobre as atividades práticas e outros recursos	
- Didáticas de Ciências Naturais. G.S Souza; J.S. Souza. Ed. Conquista, 1967	
- Laboratório de ensino de Ciências 20 anos de história. M.R. Barbieri. Holos Editora, 2002	
- Subsídios para implantação da Proposta Curricular de Biologia. A.F. Campos; M. Cleffi; N. F. Silva. Editora Hamburg, 1980.	
5 - Pertencentes e coerentes com Projetos Pedagógicos próprios, dando ênfase ao trabalho experimental	
- Livro Experimentoteca. G. Tomazello; D. Schiel. Ed. Alves Piracicaba LTDA. ME/2000	
- Biologia: das moléculas ao homem. (BSCS). Trad. M. Krasilchik. EDART, 1981	
- Biologia na Escola Secundária. O. F. Pessoa. Companhia Editora Nacional, 1973	
6 - De orientação para manutenção de animais e plantas	
- Animais no Meio Ambiente. Vários autores. Ed Unijuí, 1989.	
- Coleção Natureza (vários). Edith Berchold. Salamandra Consultoria Editorial S.A., 1991	
- Iniciação a Ciências. Vários autores. MEC/FENAME, 1973.	

AGRADECIMENTOS

Ao IFRJ e ao CNPq, pelas bolsas de Iniciação Científica.

A FAPERJ, pelo apoio financeiro demandado ao Projeto APQ-1 da pesquisadora autora desse artigo.

REFERÊNCIAS

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil: Período 1950 - 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, 1986.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 4.024 de 20 de Dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1961.

_____. _____. Lei nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, 1996.

_____. _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998

CAPILÉ, B. **Atividades Práticas e o Ensino de Ciências: Uma Análise na Formação Inicial em Biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Instituto Federal do Rio de Janeiro (Campus Maracanã), Rio de Janeiro, 2008.

CANDAU, V. (org.). **A didática em questão**. Rio de Janeiro: Vozes, 1983.

CARRASCOSA, J. GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n.2, p. 157-181, 2006.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, Arminda; RIBEIRO, Rui (coord). **Ensino Experimental das Ciências**. Departamento do Ensino Secundário. 3ºv.: (Re)pensar o Ensino das Ciências. p.13-18, 2001.

GALIAZZI, M. C. *et al*. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIL-PEREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma Imagem Não Deformada do Trabalho Científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. & GIL-PEREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v.8, n.2, p. 253-262, 2002.

GOLDBACH, T.; PAPOULA, N. R. P.; SARDINHA, R. C.; DYSARZ, F. P.; CAPILÉ, B. Atividades Práticas em Livros Didáticos Atuais de Biologia: Investigações e Reflexões. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 63-74, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 1-22, 2006.

HEWSON, P. Teacher Professional Development on Science. In: ABELL, Sandra; LEDERMAN, Norman (Ed.). **Handbook of Research on Science Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 1177-1202, 2006.

HODSON, D. Hacia un Enfoque Más Crítico del Trabajo de Laboratorio. **Enseñanza de las Ciências**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

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

_____. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

LOPES, A. C. - Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 80, setembro/2002, p. 386-400.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

VERÍSSIMO, A., PEDROSA, A. e RIBEIRO, R (Org) **Ensino Experimental das Ciências - (Re)pensar o Ensino das Ciências**, Porto, Depto de Ensino Secundário. Ministério da Educação de Portugal, 2001.