

Análise das Atividades Práticas Propostas em Manuais Didáticos de Biologia **Analysis of Practical Activities Proposed in Biology Textbooks**

Gabriela Pôrto Marques¹; Russel Teresinha Dutra da Rosa
Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
¹gabriela.porto@ufrgs.br

Recibido 06/06/2014 – Aceptado 01/09/2015

Resumo

No ambiente escolar, a realização de atividades práticas é favorecida quando há propostas em Livros Didáticos. Sob a perspectiva da relevância do papel ativo do aluno em processos de aprendizagem, este trabalho tem como objetivo analisar atividades práticas relacionadas ao assunto de Biologia Celular, em Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio. Foram analisados os primeiros volumes de oito coleções didáticas brasileiras, aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2012 (PNLD 2012). Identificou-se 41 atividades práticas, constatando-se heterogeneidade de padrões de apresentação, assim como diferenças na localização e estrutura dessas propostas nas coleções. As atividades recorrentes são de caráter experimental e demonstrativo de processos celulares e de observação e representação de formas e componentes da célula.

Palavras-chave: Atividades Práticas. Livro Didático. Biologia Celular. Ensino Médio.

Abstract

The use of practical activities at school is favoured when there are some proposals in the Textbooks used. Considering the importance of the students' active role in the learning of science, this work aims to analyze the practical activities related to Cell Biology presented in high school Textbooks. The analyzed books are the first volumes of eight Brazilian collections approved by the National Textbook Programme (PNLD), 2012. We identified 41 practical activities, with heterogeneous patterns in the presentation of the tasks, as well as some differences in their location and structure within the collections. The experimental and demonstrative activities about cellular processes and the observation and representation of cellular shapes and components are frequent.

Keywords: Practical activities. Textbook. Cell Biology. High School.

Análisis de actividades prácticas para biología celular propuestas en libros de texto de Biología

Resumen

La acepción de actividad práctica en este estudio se refiere a las metodologías de enseñanza donde el alumno participa activamente, sea en el dominio psicomotor, cognitivo o afectivo. De acuerdo con esta definición, el ámbito del trabajo práctico es amplio e incluye actividades en laboratorios, trabajos de campo, resolución de problemas de características diversas (Fernandez, 2013), incluso de otros quehaceres que permiten movilizar recursos artísticos y culturales. A través de ellas, los estudiantes son desafiados a reelaborar los saberes existentes y sus propias concepciones, participando de procesos de producción de conocimiento (Smith, 1975; Fracalanza *et al*, 1986; Lunetta, 1991; Moraes, 1993; Borges, 2002; Sauvé *et al*, 2008; Goldbach *et al*, 2009; Guedes y Baptista, 2010). El uso de este tipo de estrategias, especialmente en el aprendizaje de biología para involucrar los alumnos con la propia construcción de conocimiento es favorecida cuando hay propuestas en libros de texto (Panarari-Antunes *et al* 2009). El objetivo de este trabajo fue analizar actividades prácticas relacionadas al tema de Biología Celular, propuestas en libros de texto de Biología, utilizados en las escuelas secundarias de la red pública brasileña. Han sido analizados los primeros tomos de ocho colecciones didácticas aprobadas en el *Programa Nacional do Livro Didático* de 2012 (PNLD 2012). Estas obras son constituidas por el Libro del Alumno y por el Manual del Profesor. El material empírico ha sido caracterizado conforme los siguientes criterios: ocurrencia, localización, forma de presentación, estructuración, ilustraciones, contenidos abarcados y acciones desarrolladas en las actividades prácticas propuestas para cada contenido relativo al tema de Biología Celular: membrana plasmática, citoplasma y núcleo. Se han identificado un total de 41 actividades prácticas, ubicadas en un número mayor en el Manual del Profesor (26) que en el Libro del Alumno (15). La presencia de este tipo de actividades en el Libro del Alumno permite al discente la iniciativa cuanto a la realización. Esta iniciativa del estudiante es limitada en los casos en que las propuestas constan solamente en el Manual del Profesor. Se ha observado heterogeneidad entre los primeros tomos de las ocho colecciones en relación a la presentación de las actividades prácticas. La facilidad de identificación y localización de ellas en los manuales puede ser un factor decisivo para su realización. Al respecto de este criterio, en sólo dos colecciones, han sido evidentes en cuadros estándar, siempre al final de los capítulos en el Libro del Alumno. Con relación a la estructuración en tópicos (título, introducción, objetivos, materiales, procedimientos y análisis de resultados), se ha observado más actividades no estructuradas (23) que estructuradas (18). La presentación de ilustraciones, así como la estructuración, puede ayudar en la identificación de la actividad, de igual modo en la comprensión de lo que debe ser hecho, complementando el texto. No obstante, han sido identificadas 30 actividades no ilustradas y sólo 11 ilustradas. Se ha constatado un predominio de actividades relacionadas a contenidos de membrana plasmática (18) y de citoplasma (17) en relación al núcleo (6). Las acciones recurrentes en las propuestas de las actividades prácticas son de carácter experimental y demostrativo de procesos celulares, de observación y representación de formas y componentes celulares. En relación al contenido "membrana plasmática", la opción más frecuente es la de observación de procesos osmóticos; para el contenido "citoplasma", las sugerencias predominantes son de elaboración de modelos celulares; y para el contenido "núcleo" todas las actividades se

refieren al material genético, pero sin recurrencia de propuestas. No hay gran variedad de actividades en las Unidades de Biología Celular y parece que las acciones que se proponen se limitan a recontextualización de metodologías de estudio propias del ambiente académico. Sin embargo, la forma en que se propone aquí al trabajo práctico puede promover una reconfiguración del ambiente como un espacio de producción de saberes por la articulación entre teoría y práctica. Se trata de un contexto en que el alumno es un sujeto creativo movilizándolo tanto su conocimiento acumulado como sus experiencias culturales.

Palabras clave: Actividades prácticas, Libros de texto, Biología celular, Escuela secundaria.

Introdução

No Nível Médio da Educação Básica, em aulas de Biologia, as atividades práticas costumam ser realizadas, eventualmente, como uma estratégia pedagógica diferenciada. Essas atividades com frequência restringem-se à mera ilustração de uma descrição teórica, nem sempre contribuindo para a reflexão necessária à construção de conhecimento.

A atividade prática, neste estudo, é considerada como aquela que possibilita ao estudante reelaborar os saberes existentes e suas próprias concepções, participando de processos de produção de conhecimento. É qualquer proposta em que, utilizando determinados procedimentos, os alunos se envolvam ativamente, como: interações mediadas ou não por tecnologias de comunicação; participação em dinâmicas de grupo; realização de jogos; interpretação de informações, gráficos e tabelas; elaboração de esquemas, mapas conceituais, modelos e maquetes; resolução de problemas; saídas a campo; experimentações; pesquisas bibliográficas e entrevistas (Hodson, 1994; Rosito, 2000; Borges, 2002; Possobom, 2009; Fernandez, 2013).

É possível valer-se de atividades práticas previstas em Livros Didáticos de Biologia, pois estes são os recursos mais utilizados como material de apoio em sala de aula, por alunos e professores (Panarari-Antunes *et al*, 2009). Buscou-se identificar e analisar as atividades práticas relacionadas ao assunto de Biologia Celular, presentes nos Livros Didáticos de Biologia do primeiro volume de oito coleções, aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) ano de 2012, o qual avalia, adquire e distribui obras para escolas da rede pública brasileira (Ministério da Educação do Brasil, Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação, 2012).

Referenciais Teóricos

Há consenso entre pesquisadores e professores de Biologia e de outras ciências, quanto à melhoria de processos de ensino e aprendizagem pela introdução de atividades práticas no currículo (Smith, 1975; Fracalanza *et al*, 1986; Lunetta, 1991; Moraes, 1993; Borges, 2002; Sauvé *et al*, 2008; Goldbach *et al*, 2009; Guedes e Baptista, 2010). Através de aulas práticas, o aluno aprende a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões e à aplicação dos saberes, tornando-se agente do seu aprendizado e construtor do próprio conhecimento.

As atividades práticas proporcionam o desenvolvimento do raciocínio aplicado a problemas concretos, proporcionando a experiência direta com os fenômenos. Tais ações produzem a familiarização com importantes elementos de processos científicos, fazendo com que os estudantes aumentem seu conhecimento tácito, bem como o seu interesse sobre o que está sendo tratado (Barberá e Valdés, 1996; Goldbach *et al*, 2009). A realização de atividades práticas além de priorizar a ação também precisa criar espaços e tempos para a reflexão (Rosito, 2000). Entretanto, Hayashi *et al* (2006) e Goldbach *et al* (2009) afirmam que nem sempre as atividades práticas são efetivamente propostas, realizadas ou mesmo discutidas de forma reflexiva, no ambiente escolar.

A execução do trabalho prático e a reflexão são favorecidas pela mediação discursiva do professor (Moreira, 1999). A realização de comparações entre as atividades práticas, os objetos e os processos que fazem parte do cotidiano dos alunos facilita o seu entendimento (Possobom, 2009). Tais ações permitem que haja uma maior interação entre os sujeitos, beneficiando a relação entre alunos e professores (Masteloto *et al*, 2011). Além disso, elas geralmente são realizadas em equipe, propiciando interações sociais e cooperação entre os estudantes (Borges, 2002). Moraes *et al* (1999) observam que as atividades práticas oportunizam o planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar à melhor compreensão dos múltiplos conceitos e processos biológicos.

É preciso considerar no planejamento, a viabilidade de execução da atividade, principalmente em relação ao espaço, aos recursos necessários e ao tempo disponível. Tradicionalmente, a execução de atividades práticas é associada à necessidade de um ambiente com equipamentos especiais como o laboratório, entretanto elas podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos sofisticados.

Alunos e professores podem perceber de maneiras diversas a realização de atividades práticas. O fato de um estudante realizar uma atividade adequadamente planejada, pode não garantir que ele aprenda aquilo que era pretendido. Mesmo assim, o envolvimento com uma proposta prática pode levar o estudante a desenvolver habilidades que não foram previstas pelo docente e, também por isso, é válida a sua inclusão nos currículos e nos materiais didáticos.

Tendo em vista a importância das atividades práticas, conforme descrito na literatura do campo da Educação em Ciências, cabe verificar como elas são apresentadas em livros didáticos de Biologia dirigidos ao público do Ensino Médio.

Metodologia

Foi averiguado o modo como as atividades práticas são apresentadas e estruturadas, em oito coleções de Livros Didáticos analisadas. As obras examinadas foram selecionadas a partir do PNLD 2012. Segue a relação dos autores dos livros examinados, sendo mantida a sequência de apresentação nos documentos oficiais do Programa: Lopes e Rosso (2010); Silva Júnior, Sasson e Caldini Júnior (2010); Pezzi; Gowdak e Mattos (2010); Mendonça e Laurence (2010); Amabis e Martho (2010); Linhares e Gewandszajder (2011); Bizzo (2011) e Santos, Aguilar e Oliveira (2010).

Essas coleções são compostas por três volumes e cada volume contém o Livro do Aluno e o Manual do Professor, que consiste em uma extensão da obra didática. O Manual oferece apoio para o planejamento de ensino, sugerindo atividades complementares, indicando leituras diversificadas sobre educação e bibliografia acerca dos assuntos abordados na obra (Ministério da Educação do Brasil, Secretaria da Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2011).

A partir de uma exploração acerca das atividades práticas propostas nos três volumes de cada coleção, definiu-se o tema "Biologia Celular", presente no volume 1, para delimitar os capítulos a serem analisados. Essa definição baseou-se na significativa quantidade de atividades práticas relacionadas a esse assunto. Passou-se, então, a caracterizar o material de acordo com os seguintes critérios: ocorrência, localização, estruturação, ilustração, conteúdos contemplados e ações desenvolvidas nas atividades práticas propostas para cada conteúdo relativo ao tema "Biologia Celular".

O critério estruturação considerou a apresentação ou não das atividades em tópicos, tais como título, objetivo, materiais, procedimentos, resultados esperados e questões para discussão.

Resultados e Discussão

A partir da caracterização do material empírico, pôde-se observar que todas as coleções analisadas apresentam propostas de atividades práticas, no Livro do Aluno, no Manual do Professor ou em ambos.

Foram encontradas 41 atividades práticas, relativas ao assunto de Biologia Celular, nos primeiros volumes das oito coleções. Existe um maior número de atividades práticas no Manual do Professor (total de 26) do que no Livro do Aluno (total de 15). Constatou-se que existem quatro obras que não apresentam propostas de atividades práticas no Livro do Aluno e apenas uma obra não apresenta atividades no Manual do Professor. Chama a atenção o fato de existirem apenas duas atividades práticas e restritas ao Manual do Professor em três obras (Tabela 1).

Coleção	AP propostas no Livro do Aluno	AP propostas no Manual do Professor	Total
Santos, Aguilar e Oliveira (2010)	3	7	10
Lopes e Rosso (2010)	3	4	7
Pezzi; Gowdak e Mattos (2010)	3	3	6
Linhares e Gewandszajder (2011)	6	-	6
Amabis e Martho (2010)	-	6	6
Mendonça e Laurence (2010)	-	2	2
Bizzo (2011)	-	2	2
Silva Júnior, Sasson e Caldini Júnior (2010)	-	2	2
Total	15	26	41

Tabela 1. Quantidade de atividades práticas (AP), relativas ao assunto de Biologia Celular, propostas no Livro do Aluno e no Manual do Professor nas oito coleções analisadas, organizadas em ordem decrescente.

Quando as atividades práticas apresentam-se no Livro do Aluno, o discente tem a possibilidade de solicitar a realização das mesmas ou usá-las como referência para a produção de trabalhos destinados a Feiras de Ciências, ou, até mesmo, fazê-las em casa. Quando são apenas apresentadas no Manual do Professor, o aluno fica sujeito à iniciativa docente. As atividades práticas, propostas nos Manuais, em geral, dão indicações ao educador de como e em que situações devem ser abordadas.

Observou-se uma heterogeneidade entre os primeiros volumes das oito coleções, quanto à apresentação das atividades práticas. Um padrão na apresentação é um fator que facilita a identificação das atividades práticas nos Livros Didáticos, tanto pelos alunos quanto pelos professores, especialmente quando elas são mencionadas nos sumários. Da mesma forma, quando expostas em seções específicas, ao final de cada capítulo, e destacadas em quadros com cores que as diferenciam dos demais tópicos, chamam a atenção do leitor. A identificação e a localização das atividades nos livros pode ser um fator decisivo para a sua realização. Quanto a esse critério, em apenas duas coleções, as atividades práticas se mostram evidentes em quadros padronizados, sempre ao final dos capítulos no Livro do Aluno.

Outro critério considerado foi a padronização de apresentação das atividades entre os dois componentes do Livro Didático: o Livro do Aluno e o Manual do Professor, a qual ocorreu em apenas uma obra. Essa padronização pode promover mais facilmente a identificação das atividades nas diferentes partes do Livro Didático. Um padrão de estruturação com algum ou todos os tópicos previstos é importante para a interpretação das atividades, pois a manutenção de uma sequência lógica da organização das atividades, no contexto da obra, favorece tanto a sua identificação, quanto o seu entendimento. Na Figura 1, consta a quantidade de atividades práticas estruturadas e não estruturadas em cada obra.

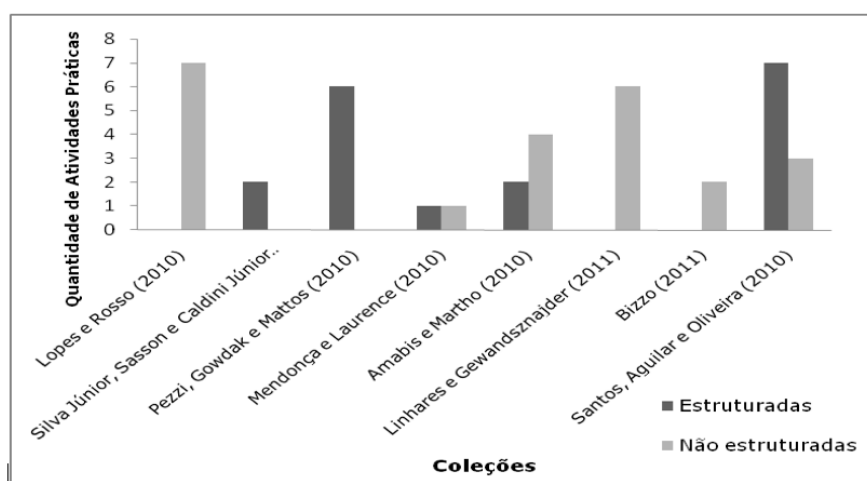


Figura 1. Gráfico de quantidade de atividades práticas Estruturadas e Não estruturadas, relativas ao assunto de Biologia Celular, no primeiro volume das oito coleções analisadas.

Do total de 41 atividades práticas analisadas nas oito coleções, 23 são não estruturadas e 18 são estruturadas. Além de a estruturação ser menos comum, na maioria

das atividades estruturadas, não são apontados os objetivos de sua realização, o que dificulta ao aluno ter clareza do motivo da sua aplicação.

A presença de ilustrações, assim como a estruturação, auxilia na identificação e visualização da atividade, bem como na compreensão do que deve ser feito, complementando o texto. A presença de desenhos, fotos ou esquemas em atividades práticas pode favorecer a interpretação do texto ou até mesmo permitir outro tipo de leitura. A maioria das atividades que apresentaram ilustração empregou desenhos esquemáticos.

Pode-se observar na Figura 2 uma preponderância na falta de ilustração (30) nas atividades práticas.

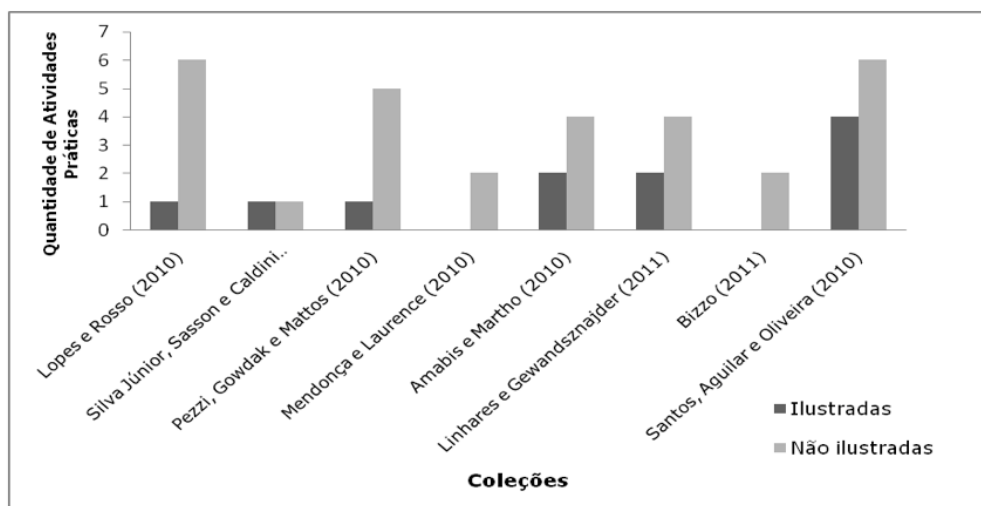


Figura 2. Gráfico de quantidade de atividades práticas Ilustradas e Não ilustradas, relativas ao assunto de Biologia Celular, no primeiro volume das oito coleções analisadas.

Em se tratando dos conteúdos analisados e as suas respectivas propostas de atividades práticas, constatou-se uma maior quantidade de atividades correspondentes ao conteúdo de membrana plasmática, em relação aos conteúdos de citoplasma e núcleo, conforme mostrado na Figura 3.

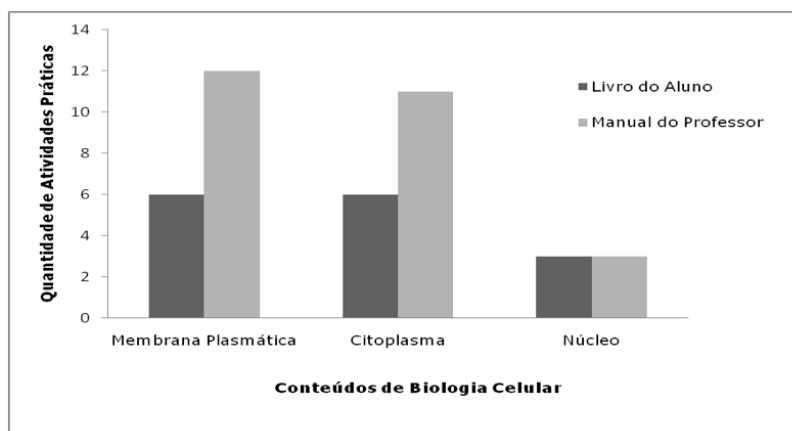


Figura 3. Gráfico de quantidade de atividades práticas propostas em cada um dos conteúdos de Biologia Celular, no Livro do Aluno e no Manual do Professor, nos primeiros volumes das oito coleções analisadas.

De um total de 41 atividades práticas pôde-se observar o predomínio de atividades relacionadas aos conteúdos de membrana plasmática (18) e de citoplasma (17) em relação ao de núcleo (6). Também se constatou um maior número de atividades no Manual do Professor: de 18 atividades de membrana plasmática, 12 constam no Manual e das 17 de citoplasma, 11 aparecem nesta parte integrante das obras. Já o conteúdo de núcleo, está igualmente distribuído entre o Manual do Professor (3) e o Livro do Aluno (3) (Figura 3).

Em relação ao conteúdo de membrana plasmática, na maioria das coleções, foi percebida uma recorrência de atividades práticas de observação do processo de osmose (19 de 41 atividades), apresentadas com algumas variações, tais como uso de ovo, batata, beterraba e células de uma planta aquática; verificação de pressão osmótica, plasmólise, difusão em membrana; e a construção de osmômetros.

As atividades recorrentes, nos capítulos relativos ao conteúdo de citoplasma são as de construção de modelos celulares, correspondendo a sete propostas. E as de observação de estruturas citoplasmáticas através de microscópio, totalizam quatro atividades.

Nos capítulos relativos ao conteúdo de núcleo, não se observou recorrência de ações propostas, sendo sugeridas seis atividades distribuídas em quatro coleções. Todas as atividades são relacionadas ao material genético, todavia, cada uma envolve um tipo de ação, como: interpretação de texto sobre a molécula de DNA; organização de cariogramas humanos; montagem de modelos de cromatina e de cromossomo e elaboração de mapa conceitual.

Os três conteúdos analisados neste trabalho restringem consideravelmente a forma de execução e as ações desenvolvidas durante a realização das atividades práticas. Em sua maioria, as ações propostas nas atividades das coleções analisadas são de verificação experimental de processos celulares; elaboração de modelos tridimensionais de estruturas microscópicas; observação e ilustração de componentes e formas celulares. Dificilmente, baseando-se em Livros Didáticos, esses conteúdos seriam trabalhados através de composição e interpretação de músicas, de representações teatrais, de realização de entrevistas ou de observação em atividades de campo, por exemplo. Assim, parece que as atividades propostas limitam-se à recontextualização de metodologias de estudo próprias do ambiente acadêmico.

Reflexões Finais

As atividades práticas se mostram como ferramentas importantes para os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que propiciam a manipulação de objetos e a visualização de estruturas e processos essenciais para a construção de conhecimentos, principalmente no campo da Educação em Ciências Biológicas. Outrossim, as atividades práticas favorecem a ação e a reflexão, bem como a interação entre sujeitos alunos e professores.

O trabalho prático, na acepção ampla proposta no presente estudo, poderia levar à superação da dicotomia e da hierarquia entre teoria e prática, uma vez que o aluno torna-

se protagonista de um processo de produção de saberes em que confronta as informações acumuladas com suas observações e visões de mundo.

As atividades práticas propostas para trabalhar o assunto de Biologia Celular e seus respectivos conteúdos, nos Livros Didáticos, se restringem à prática-experimental e demonstrativa de processos celulares e à observação e representação de formas e componentes celulares. Não há grande variedade de propostas de atividades nas Unidades de Biologia Celular, havendo recorrência de assuntos e de ações para trabalhar, principalmente os conteúdos de membrana plasmática e de citoplasma, como a verificação do processo de osmose e a construção de modelos celulares, respectivamente.

A compreensão de procedimentos práticos a partir de propostas sugeridas em obras didáticas pode favorecer ou não a sua realização. A leitura e a interpretação das propostas são influenciadas pela localização, forma de apresentação e de estruturação das atividades, incluindo a presença ou não de ilustrações.

Por fim, cabe lembrar que as atividades práticas, quando propostas de forma integrada às ações do educador, podem favorecer a reflexão do aluno de modo a articular o conteúdo escolar às ações cotidianas, e promover a interação entre os sujeitos, o meio e o conhecimento.

Referências Bibliográficas

- Amabis, J.M. e Martho, G.R. (2010). *Biologia*. São Paulo: Moderna.
- Barberá, O. e Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3):365-379.
- Bizzo, N. (2011). *Novas Bases da Biologia*. São Paulo: Ática.
- Borges, A.T. (2002). Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 19 (3): 291-313. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/19-3/artpdf/a1.pdf> consultada em agosto de 2013.
- Fernandez, N.E. (2013). Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza de la Biología. *Revista de Educación en Biología*, 16 (2): 15-30.
- Fracalanza, H., Amaral, I.A. e Gouveia, M.S.F. 1986. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual.
- Guedes, S. de S. e Baptista, J.A. (2010). *Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas*. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0319-1.pdf> consultada em setembro de 2013.
- Goldbach, T., Papoula, N.R.P., Sardinha, R.C., Dysarz, F.P. e Capilé, B. (2009). Atividades Práticas em Livros Didáticos Atuais de Biologia: Investigações e Reflexões. *Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, 1 (1): 63-74.
- Hodson, D. (1994). Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, 12 (3): 299-313. Disponível em: http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP/00/primaria/mat_particip_prim/arch_part_prim/S1P1.pdf consultada em novembro de 2013.

- Hayashi, A.M., Porfirio, N.L.S. e Favetta, L.R.A. (2006). *A importância da experimentação na construção do conhecimento científico nas séries iniciais do Ensino Fundamental*. 4º Simpósio de Ensino de Graduação UNIMEP realizado em Piracicaba- SP de 24 a 25 de outubro de 2006. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/300.pdf> consultada em outubro de 2013.
- Linhares, S. e Gewandsznajder, F. (2011). *Biologia Hoje*. São Paulo: Ática.
- Lopes, S. e Rosso, S. (2010). *Bio*. São Paulo: Saraiva.
- Lunetta, V.N. (1991). Atividades práticas no ensino da Ciência. *Revista Portuguesa de Educação*, 2 (1): 81-90.
- Masteloto, H.G., Ribeiro, C.T., Blank, D.E., Bierhals, M. e Gonçalves, P.R. (2011). *Elaboração e Aplicação de Experimentos Alternativos Como Material Didático, para Professores de Ciências do Curso de Formação Continuada*. XX Congresso de Iniciação Científica da UFPEL, realizado em Pelotas-RS de 8 a 11 de novembro de 2011.
- Mendonça, V. e Laurence, J. (2010). *Biologia*. São Paulo: Nova Geração.
- Ministério da Educação do Brasil - Secretaria da Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). 2011. *Guia de Livros Didáticos PNLD 2012 Biologia*. Brasília, DF.
- Ministério da Educação do Brasil - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). 2012. *Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)*. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391&option=com_content&view=article consultada em novembro de 2013.
- Moraes, R. (1993). *Experimentação no ensino de Ciências*. Projeto Melhoria da Qualidade de Ensino - Ciências 1º Grau. Governo do Estado do Rio Grande do Sul.
- Moraes, R., Ramos, M. e Galiazzi, M.C. (1999). *A pesquisa em sala de aula*. CASE, 2, 04 a 08 de outubro de 1999, Curitiba. (Módulo temático).
- Moreira, M.A. (1999). *A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget*. In: MOREIRA, M.A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU.
- Panarari-Antunes, R.S., Defani, M.A. e Gozzi, M.E. (2009). *Análise De Atividades Experimentais Em Livros Didáticos De Ciências*. IX Congresso Nacional de Educação- EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. PUCPR. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2075_1213.pdf consultada em julho de 2013.
- Pezzi, A., Gowdak, D.O. e Mattos, N. S. (2010). *Biologia*. São Paulo: Ftd.
- Possobom, C.C.F., Okada, F.K. e Diniz, R.E. da Silva. (2009). *Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência*. FUNDUNESP.
- Rosito, B.A. (2000). *O ensino de ciências e a experimentação*. In: MORAES, R. (Org.) Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Santos, F.S., Aguilar, J.B.V. e Oliveira, M.M.A. (Org.). (2010). *Biologia*. São Paulo: Sm.
- Sauvé, J.P.G, Gouveia, Z.M.M. e Pereira, M.G. (2008). *Biologia Experimental em Escolas Públicas: Trabalhando no Lyceu Paraibano*. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CCENDSEPLIC03.pdf consultada em outubro de 2013
- Silva Júnior, C. da, Sasson, S. e Caldini Júnior, N. (2010). *Biologia*. São Paulo: Saraiva.

Smith, K.A. (1975). *Experimentação nas Aulas de Ciências*. In: Carvalho, A. M. P.; Vannucchi, A. I.; Barros, M. A.; Gonçalves, M. E. R.; Rey, R. C. 1998. *Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico*. 1ª Ed. São Paulo: Editora Scipione.