

# **Livros de ciências e atividades práticas: concepções e referências a diferentes áreas do conhecimento**

## **Science textbooks and practical activities: conceptions and references to different areas of knowledge**

*Kátia Ramos de Oliveira*

*Luciana Maria Viviani*

Universidade de São Paulo

*katita@usp.br*

*lviviani@usp.br*

### **Resumo**

Este estudo tem como tema o livro didático de Ciências para o Ensino Fundamental II. Foram analisadas 13 coleções aprovadas pelo PNLD 2008, e identificadas tanto a presença de atividades práticas, dentro de uma classificação previamente estabelecida, como a área do conhecimento associada a essas atividades. Verificou-se que a maior parte das atividades é do tipo ilustrativa (realizadas pelos alunos com o objetivo de comprovar um conteúdo teórico em estudo), possivelmente pelo fato de tais atividades apresentarem-se mais viáveis, dada a grande quantidade de conteúdos apresentada pelos livros e/ou pela facilidade em sua realização. Quanto à natureza dessas atividades, a área da biologia foi a mais favorecida. Isso pode estar relacionado ao contexto histórico da criação da disciplina *Ciências* e/ou com a falta de professores com formação específica para a área do ensino de *Ciências*, levando profissionais habilitados na área da Biologia a assumirem a regência dessa disciplina.

**Palavras-chave:** Livro didático de ciências, atividades investigativas, atividades práticas

### **Abstract**

This study refers to the Science textbook for the Second Cycle of the Elementary School. It was analyzed 13 collections approved by PNLD 2008, and identified both the presence of practical activities within a previously established classification, as well as the area of knowledge associated with these activities. It was found that most of the activities refers to the illustrative type (performed by students in order to prove a theoretical content under study), possibly because such activities were more viable, given the large amount of content presented by the books and / or the ease of its

accomplishment. For the nature of these activities, the area of biology has been the most favored. This may be related to the historical context of creation of the discipline *Science* and / or to the lack of teachers with specific training in the area of science teaching, leading skilled professionals in the biology field to assume the regency of the discipline.

**Keywords:** Science textbook, research activities, practical activities

## Introdução

As atividades investigativas configuram-se como uma importante estratégia de ensino para o processo de aprendizado dos alunos. Sua inserção no meio educacional permite ao aluno uma postura mais ativa durante o processo de ensino-aprendizagem, deixando de ser simplesmente um observador da aula, apresentando-se, dessa forma, como uma oportunidade para os alunos desenvolverem seus conhecimentos, assim como uma abertura para novos saberes. (MOREIRA e AXT, 1991; AZEVEDO, 2009; GASPAR, 2003; GIORDAN, 1999).

Segundo Azevedo (2009), pesquisas mostram que ao participar de investigações científicas, não necessariamente realizadas em laboratório, os estudantes aprendem mais sobre ciências e, quando não têm contato com esse método acabam com uma visão deformada do que é a ciência.

Para essa autora, uma atividade pode adquirir um caráter investigativo na medida em que possibilita ao aluno não só a manipulação ou observação, mas também a reflexão, a discussão, o questionamento, bem como o desenvolvimento de habilidades como argumentação, interpretação, análise de dados, entre outros fatores.

Esse tipo de atividade pode propor ainda a identificação de problemas usando um pensamento lógico e crítico; a realização de observações; a colocação de questões; a pesquisa em livros e outras fontes de informação; o planejamento de investigações; a revisão do que já se sabe sobre a experiência; a utilização de ferramentas para analisar e interpretar dados; a exploração, a previsão e a resposta à questões; e a comunicação dos resultados (Bossler, Bossler e Freire, 2009).

Dessa forma, acredita-se que as atividades práticas investigativas realizadas tanto pelo professor, ou seja, atividades demonstrativas, quanto às atividades práticas desenvolvidas pelos alunos ou por grupos de alunos, tornam-se importantes, pois contribuem com o desenvolvimento dos alunos, auxiliando-os na apreensão desses conhecimentos (Sato; Magalhães Junior, 2006).

Outro fator relevante numa atividade investigativa é a adequação ao estágio de desenvolvimento do aluno. Gaspar (2003), ao realizar uma síntese das idéias vigotskianas em seu texto, mostra que as atividades devem respeitar a zona de desenvolvimento proximal do aluno, ou seja, não deve transpor sua capacidade cognitiva, e sim organizar-se de modo que o aluno possa atingir, gradativamente, um patamar mais elevado ou mais abstrato a partir do qual reflete, contando com a orientação de um participante mais experiente, o professor. Dentro desta organização situa-se, por exemplo, a linguagem, caracterizada como uma ferramenta de interação que deve estar ao alcance de todos, possibilitando ao aluno compreender o experimento.

Segundo Vidal (2000), essa centralidade da criança nas relações de aprendizagem não é recente e embora já aparecesse em algumas escolas no final do século XIX, foi tida como inovação pedagógica e firmada nos anos 1920, dando ênfase à aprendizagem em lugar do ensino. A partir de então, passou-se a oferecer aos alunos situações em que ele pudesse elaborar seu próprio saber, substituindo o “ouvir” pelo “ver” (observar) e “fazer” (experimentação). Além disso, o discurso escolanovista descartava aspectos como a rígida repartição de horários relacionada a características “biológicas” do aluno, preocupando-se com o tempo “psicológico” do interesse, ou seja, com o momento em que o aluno sentisse vontade de aprender.

A inclusão da perspectiva investigativa na educação científica, foi proposta como política educacional nacional pela primeira vez nas reformas curriculares para o ensino de ciências das décadas de 50 e 60. Tal reforma foi desenvolvida pelo IBCEC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – por meio de projetos incluindo a tradução de materiais didáticos produzidos nos EUA e Inglaterra, que já traziam em seus livros atividades investigativas. Baseado nesses referenciais, os materiais didáticos brasileiros passaram a ser elaborados de modo a transmitir a idéia de que uma boa abordagem científica no ensino de ciências deveria envolver processos de investigação (Trópia e Caldeira, 2009).

Para Raw (2000), isso foi possível pelo fato de o Brasil ter abandonado um sistema centralizado e reprodutor de currículos e livros didáticos, em que atividades experimentais propostas apresentavam-se apenas como uma confirmação dos conteúdos veiculados nos livros didáticos. A mudança contribuiu com a inovação do ensino, possibilitando aos alunos “redescobrir” o conhecimento.

Outro fator importante se refere ao país estar passando, durante o período, por um processo de industrialização e de urbanização acelerada e ainda manter alguns aspectos do movimento educacional conhecido como Escola Nova, já instaurado em países centrais como os EUA e países europeus, que colocava o ensino ativo e experimental como um processo importante para o desenvolvimento da sociedade. Neste modelo, o professor não tinha mais o papel de transmitir o conhecimento para que o aluno o memorizasse. O conhecimento adquirido pelo aluno passava a emergir da relação concreta estabelecida entre o aluno e suas observações de objetos ou fatos.

Além disso, as atividades experimentais contavam com o apoio das universidades brasileiras que iam surgindo, o que fez com que esse procedimento de ensino ganhasse mais força. Assim, nas décadas seguintes o ensino de ciências nas escolas passou a receber grandes incentivos governamentais (Marandino, Selles e Ferreira, 2009).

Um dos incentivos foi a criação do Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências (Premen), instituído pelo Ministério da Educação em 1971, que tinha por objetivo coordenar várias ações relativas às metodologias de ensino como desenvolvimento de materiais didáticos na área de ensino de Ciências e também a preparação do professor no que se refere à prática das experimentações, atendendo as novas exigências impostas pelas alterações curriculares (Nardi, 2005).

Atualmente, muitas pesquisas têm apontado as atividades práticas investigativas como um recurso metodológico capaz de contribuir para apreensão de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos (Axt, 1991) e a adoção de livros didáticos por parte dos professores como um guia para realizarem essa prática escolar.

Entretanto, convém lembrar que mesmo contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem no ensino de ciências, as atividades práticas não podem ser consideradas como único recurso a ser utilizado, muito menos como a solução de todos os problemas dessa área de ensino. De acordo com Laburú, Arruda e Nadir (2003), assim como a velha estratégia de ensino baseada na lógica da “doação do saber”, que privilegia a audição em detrimento da fala, constitui-se em uma metodologia ineficiente, o uso de atividades práticas em determinadas circunstâncias também pode ser considerado ineficiente, pois muitas vezes essas atividades não são apropriadas para trabalhar determinados temas.

Para esses autores, pelo fato de o processo de ensino e aprendizagem ser altamente complexo, mutável no tempo e envolver múltiplos saberes, a adoção de quaisquer que sejam os modelos, centrados no aluno ou no professor, pode trazer vantagens e/ou restrições em determinados momentos. Dessa forma, sem fazer oposição ou substituir um conjunto de regras, eles argumentam sobre a importância de um pluralismo metodológico em que todos os modelos, aplicados em situações distintas, podem ser igualmente considerados como enriquecedores no processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente, segundo Trópia e Caldeira (2009), tem ocorrido um aumento no número de publicações de trabalhos científicos referentes à prática de ensino por investigação, estando isso relacionado tanto à retomada deste tipo de ensino nas escolas, assim como à presença dessa perspectiva na formação continuada e capacitação de professores, que vem divulgando a prática de ensino por investigação. Segundo esses autores, a retomada dessa prática pedagógica nas escolas públicas vem ocorrendo desde o início da década de 1990, baseando-se, novamente, nas iniciativas de reformas curriculares que ocorreram tanto nos EUA, que tinham como enfoque levar “Ciência para todos”, quanto na Inglaterra, cuja idéia era proporcionar o “Entendimento público da Ciência”. Em ambos os casos, o objetivo central era alfabetizar a população cientificamente, de modo que todos compreendessem que a Ciência e a Tecnologia associam-se a aspectos políticos, econômicos e sociais.

Podemos observar essa retomada nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), orientação oficial do MEC na qual se verifica a preocupação em criar condições para que os alunos vivenciem o método científico, sugerindo que sejam trabalhadas nas salas de aula atividades que envolvam observações, argumentação, interpretação, análise de dados, questionamento, levantamento de hipóteses etc.

Na avaliação do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) — essa preocupação também aparece. Embora ao longo de várias décadas muitos órgãos governamentais tenham sido criados para regular questões referentes ao livro didático, como as políticas públicas envolvidas, seu financiamento, ou formas de produção editorial, a partir da década de 1990 foram tomadas providências em relação à necessidade de regular aspectos qualitativos dos livros didáticos disponíveis no mercado.

Com isso, o programa atual de livros escolares, o PNLD, iniciou em 1996 um processo sistematizado de avaliação de livros inscritos por várias editoras no que se refere à qualidade do material didático, indicando somente aqueles considerados aprovados para a escolha de professores e posterior compra e distribuição pelo MEC. A importância que as atividades experimentais alcançam nesse documento pode ser observada em um dos seis aspectos que norteiam a avaliação das coleções didáticas pelo programa, *Pesquisa, experimentação e prática*, cujo objetivo é avaliar proposições de

atividades que denotem o caráter científico, com questionamentos, coletas de dados e interpretação.

Mediante as considerações acima e levando-se em conta que grande parte dos professores utiliza livros didáticos para apoiar suas práticas escolares, o objetivo deste trabalho foi investigar, em 13 coleções de livros didáticos de ciências aprovados no PNLD 2008, propostas de atividades investigativas que envolvessem a experimentação, realizadas pelo professor ou pelo aluno. Além disso, foi pesquisada a natureza dessas atividades, ou seja, em qual campo das diferentes áreas que compõem o ensino de Ciências (Geologia, Biologia, Astronomia, Física ou Química) essas atividades mais aparecem.

### **Atividades investigativas e seus contextos escolares e acadêmicos**

Por conta das características particulares do contexto escolar, há grandes diferenças entre as atividades práticas realizadas na escola e as práticas científicas. Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), as atividades práticas realizadas no contexto escolar assumem características peculiares que as tornam diferentes das realizadas pelos cientistas na medida em que apresentam limites:

- as atividades não são em si inventivas, e sim demonstrativas de outras pesquisas já realizadas;

- levam-se em conta apenas alguns aspectos mais relevantes para fins de aprendizado, uma vez que o tempo curricular é escasso e geralmente há um grande número de alunos envolvidos;

- não se exige os mesmos critérios de produção epistemológico-científica.

Munford e Lima (2007) ressaltam ainda que no ambiente escolar:

- o principal objetivo não é produzir novos conhecimentos científicos e sim trabalhar com conhecimento científico já “consolidado”;

- a infra-estrutura é bem mais limitada para realizar investigações se comparada com a dos cientistas, pois não contam com equipamentos, recursos tecnológicos e materiais mais avançados;

- a equipe não é especializada nos assuntos que investigam, em termos de domínio de teorias e estudos que investigam.

Por outro lado, segundo Munford e Lima (2007), nas investigações feitas pelos cientistas:

- leva-se em consideração o estudo de relatos de pesquisas de outros cientistas;

- a equipe é especializada nos assuntos que investigam, em termos de domínio de teorias e estudos que investigam.

- os procedimentos são complexos e sua elaboração envolve esforço significativo como, por exemplo, na realização de observações;

- há uma grande preocupação em desenvolver teorias;

- há um planejamento de estudos, selecionando e criando diversas variáveis;

Entretanto, embora existam esses limites nas atividades experimentais realizadas nas escolas, levando-as a adquirirem configurações muito próprias, ou seja, caracterizando-se como atividades exclusivamente didáticas, elas não estão desprovidas de certo caráter científico.

Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009), dentro do contexto escolar o processo de experimentação não pode apagar completamente os elementos identificadores da ação científica, uma vez que, além desta ser a base da explicação didática e ser um grande atrativo para a aprendizagem, as atividades práticas realizadas dentro do contexto escolar conservam traços tais como: habilidades; aprender a levantar hipóteses, testá-las e refutá-las; elaborar questões; planejar a investigação; trabalhar em grupo, algo muito importante na construção social do conhecimento, etc. Dessa forma, para a classificação das atividades aqui descritas, tomou-se como referência as definições dos autores Maria Cristina P. Stella de Azevedo, (2009) e Maria Cristina C. Campos e Rogério G. Nigro, (1999). As atividades consideradas foram:

**Demonstrativas:** São feitas com o objetivo de confirmar uma teoria, ou seja, um fenômeno é demonstrado a fim de comprovar um conteúdo teórico já estudado ou em estudo. São atividades realizadas pelo professor, permitindo que o aluno desenvolva algumas habilidades e que tenha contato indireto com coisas novas – equipamentos, instrumentos e até fenômenos.

**Experimentos ilustrativos:** Atividades em que o aluno pode realizar e que cumprem as mesmas finalidades das atividades demonstrativas, ou seja, permite ao aluno comprovar um conteúdo teórico já estudado ou em estudo.

**Experimentos descritivos:** Atividades que o aluno realiza e que não são obrigatoriamente dirigidas o tempo todo pelo professor. Nelas o aluno tem contato direto com coisas ou fenômenos que precisa apurar, sejam ou não comuns no seu dia-a-dia e não implicam na realização de testes de hipóteses.

**Experimentos investigativos ou Laboratório aberto:** Atividades que exigem grande envolvimento do aluno durante sua execução. Diferem das outras por envolver obrigatoriamente a solução de uma questão por meio de discussão de idéias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. Possibilitam ao aluno percorrer um ciclo investigativo, sem, contudo trabalhar nas áreas de fronteira do conhecimento, como fazem os cientistas.

### **Tipos de atividades práticas presentes nas coleções**

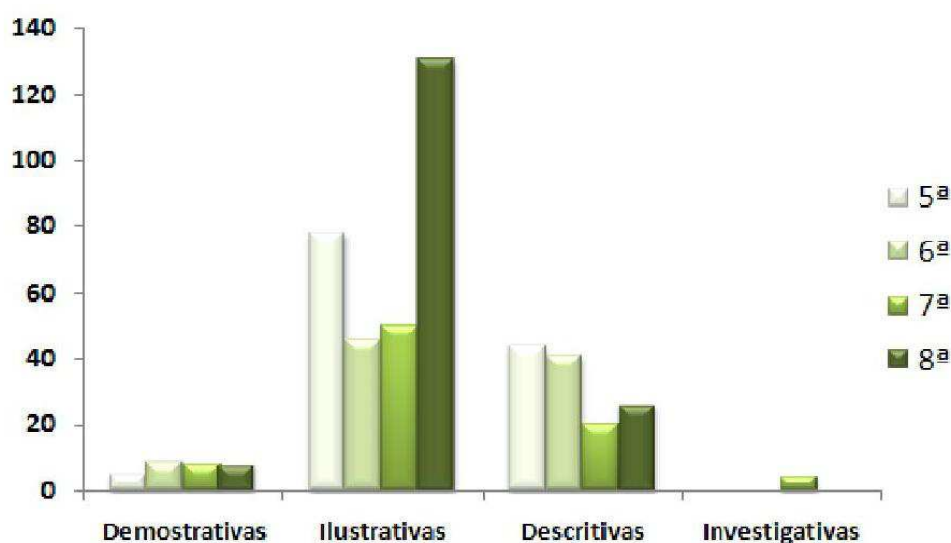
Os gráficos abaixo apresentam os resultados obtidos através da análise das 13 coleções didáticas de ciências. Esses resultados foram agrupados coletivamente em sua totalidade, (número absoluto) para cada uma das séries do Ensino Fundamental e de acordo com os elementos investigados.

No caso do primeiro gráfico os elementos representados correspondem aos tipos de atividades. Já no segundo gráfico tem-se como elementos as áreas do ensino de ciências.

Optou-se pela abordagem geral dos resultados obtidos nas diferentes coleções didáticas uma vez que o objetivo não era analisá-las individualmente, mas verificar de um modo geral a proposição das atividades.

No gráfico a seguir encontram-se os dados referentes ao tipo de atividade (demonstrativas, ilustrativas, descritivas e investigativas) e a quantidade em que foram encontradas nos livros das diferentes séries do Ensino Fundamental II.

**Gráfico 1: Tipos de atividades presente nas diferentes nas séries**



A partir da leitura dos dados acima, verifica-se, para todas as séries das diferentes coleções, a existência de um alto índice de atividades ilustrativas, proposta que, comparada com a subsequente (atividades descritivas), chega a ser quase cinco vezes mais freqüente.

Da mesma forma, observa-se que para qualquer uma das diferentes séries do Ensino Fundamental as atividades práticas ilustrativas se destacam ao serem comparadas com as descritivas, demonstrativas e investigativas. Se levarmos em consideração a soma da distribuição de todos os tipos de atividades por série veremos que as 5ªs e 8ªs séries concentram o maior número de propostas, especialmente estas últimas.

De acordo com a classificação adotada para a análise, esse é o tipo de atividades que o aluno pode realizar e que cumpre as mesmas finalidades das atividades demonstrativas, possibilitando ao aluno desenvolver algumas habilidades assim como ter contato com equipamentos, instrumentos e fenômenos.

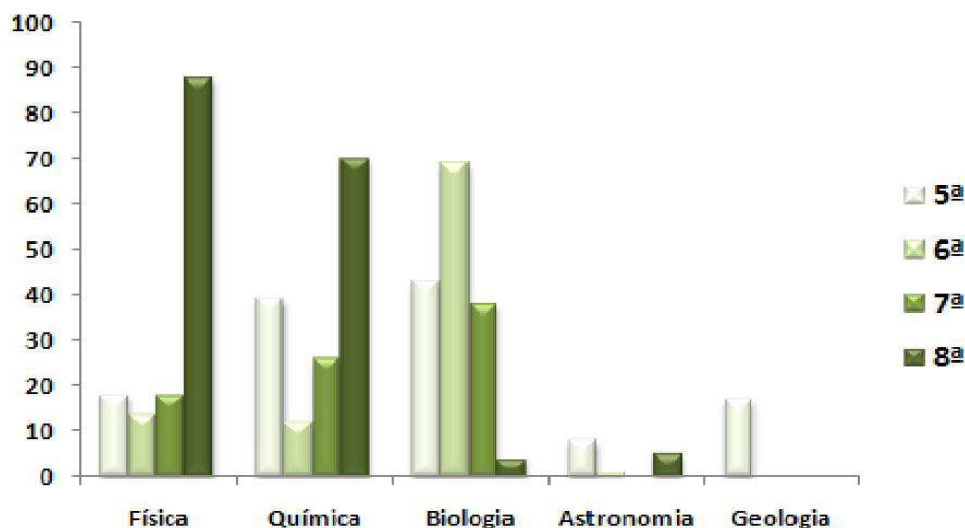
A abordagem de atividades que exigem grande envolvimento do aluno durante sua execução, ou seja, as atividades denominadas “investigativas”, que envolvem obrigatoriamente a solução de uma questão e o levantamento de hipóteses, apresentaram um resultado insignificante no que diz respeito à quantidade de atividades, apenas 4 atividades nas 7ª séries. Já as atividades descritivas têm uma distribuição quase homogênea para as quatro séries do Ensino Fundamental.

Com relação às atividades demonstrativas, ou seja, aquelas realizadas pelo professor, verificou-se que ocorrem quando a atividade prática envolve algum elemento que possivelmente colocaria a integridade física do aluno em risco, ou seja, essas atividades caracterizaram-se, em alguns casos, por utilizar fogo, ácidos, materiais cortantes, etc.

### **Atividades práticas e sua distribuição em diferentes áreas do conhecimento**

O próximo gráfico corresponde à quantidade de atividades presentes em diferentes áreas do ensino de ciências (Física, Química, Biologia, Astronomia e Geologia) e sua distribuição nas diferentes séries do Ensino Fundamental II.

**Gráfico 2: Atividades presentes nas diferentes áreas do ensino de ciências**



Como se sabe, os PCN sugerem que as várias áreas do conhecimento, dentre elas Astronomia, Biologia, Física, Geociências ou Geologia e a Química, localizadas dentro dos quatro eixos temáticos (Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade), devem ser abordadas nas aulas de Ciências por meio de atividades que possibilitem aos alunos explorarem diferentes materiais, despertando a curiosidade, a interação, a busca de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, o

contato com as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza, as transformações produzidas pelo homem etc., contribuindo para formar alunos com capacidade de análise crítica, capazes de expressar e comunicar suas idéias etc.

Durante a análise das coleções observou-se que alguns autores procuram basear-se nas propostas sugeridas pelos PCN para elaborarem suas obras. Tal fato é constatado no manual do professor, no qual se destacam frases como: “De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais” ou “Reformulado de acordo com os PCN”. Além disso, em alguns casos essas mensagens aparecem na própria capa dos livros das coleções.

Foi constatado, também, que existe uma quantidade considerável de atividades práticas, um total de 470, somando todas as atividades das 13 coleções. Entretanto, pela análise dos dados acima (gráfico 2), verifica-se que determinadas áreas quase não aparecem ou até mesmo não aparecem, como é o caso da geologia, em determinadas séries do Ensino Fundamental.

Das áreas que compõem o ensino de ciências, a Biologia foi a que trouxe uma maior quantidade de atividades, num total de 154, seguida das áreas da Química e Física respectivamente. As áreas da Astronomia e da Geologia foram minimamente representadas, comparando-se com as anteriores.

Observa-se nas propostas de atividades práticas, a existência de uma maior abordagem de conteúdos de determinadas áreas em detrimento de outras, indicando uma possível relação ao contexto histórico da disciplina Ciências.

De acordo com Macedo e Lopes (2002), fins educacionais e sociais suscitaram a criação dessa disciplina de maneira integrada, pois havia o objetivo de oferecer aos alunos que não chegavam ao fim do ensino secundário a formação básica em Ciências. Ou seja, não será exclusivamente na história da consolidação dos campos de referência (disciplinas científicas/acadêmicas) que poderemos encontrar as explicações para o surgimento e consolidação da disciplina Ciências. Segundo essas autoras, pelo fato de as disciplinas científicas específicas incorporarem apenas os requisitos exigidos pelos cursos superiores elas se distanciavam dos interesses dos alunos, que se preocupavam mais em entender o mundo natural no qual viviam. Assim, a disciplina Ciências como uma disciplina integrada teve como mecanismo legitimador a idéia de sua utilidade social.

Com isso, em 1931, a Reforma Francisco Campos trazia, em sua legislação, a idéia de que a disciplina ciências deveria fornecer aos alunos uma noção geral dos fenômenos da natureza e das suas aplicações na vida cotidiana, desenvolvendo o hábito da experimentação e da observação dos fenômenos naturais, a imaginação, o raciocínio e a habilidade de operações práticas. Além disso, esta nova disciplina deveria propor métodos rigorosamente científicos, sem restringir-se a uma única área integrante dessa nova disciplina. Neste caso, o vocabulário técnico e científico ganhava uma maior notoriedade.

Foi assim, ainda segundo essas autoras, que a disciplina Ciências se institucionalizou e passou a fazer parte do currículo escolar. Observou-se que a unificação via método científico da disciplina Ciências não se apresentou como um mecanismo tão forte na institucionalização. Isso fez com que a integração não se consolidasse sob esse ponto de vista, de modo que a Biologia, por ser considerada a área mais apta a dar conta das respostas e questões práticas do mundo natural e por ser,

dentre as outras ciências, a mais completa e complexa, características apresentadas como uma superioridade, assumisse a incorporação das outras disciplinas científicas.

Somado a isso, tem-se a criação de projetos, em décadas seguintes, visando à produção de materiais didáticos para subsidiar o ensino de ciências, sob orientação de instituições nacionais do Ministério da Educação. Assim, segundo Nardi (2005), foi desenvolvido, por exemplo, o projeto “Iniciação Científica” para a produção de kits para o ensino de Física, Química e Biologia, destinados a alunos tanto do curso primário quanto do curso secundário.

A partir desse ponto de vista, acredita-se que a existência de uma maior abordagem de conteúdos de determinadas áreas em detrimento de outras, no que se refere às atividades práticas investigativas, esteja relacionada ao fato do mundo natural, dentro da disciplina Ciências, ser compreendido essencialmente em seu enfoque biológico. Pode-se dizer também que além dos fatores mencionados acima as áreas da Astronomia e Geologia, comparando-se com as demais áreas – Química, Física e Biologia – não apresentaram tantas atividades práticas pelo fato de o ensino de ciências, ao longo de várias décadas, ser subsidiado por materiais didáticos ligados sempre a essas três disciplinas.

## **Considerações finais**

Verificou-se a presença de grande quantidade de atividades práticas nas coleções didáticas analisadas, com número considerável de atividades do tipo ilustrativas, em comparação com aquelas de tipo descritivo e principalmente com as denominadas investigativas, mais raras. Isso pode significar uma menor exigência de atividades envolvendo a reflexão e a abstração por parte dos alunos. Ou seja, observa-se que as propostas sugeridas permitem que sejam desenvolvidas apenas algumas habilidades com os alunos e que os mesmos tenham contato indireto com equipamentos, instrumentos e até fenômenos. Até mesmo em séries mais avançadas, como é o caso da 8ª série, as atividades ilustrativas são mais frequentes.

Essa predominância pode estar relacionada ao fato de as atividades ilustrativas não demandarem tanto tempo durante o processo de sua execução, e mesmo pela facilidade em sua realização, uma vez que não exigem um grande envolvimento dos alunos como, por exemplo, na elaboração de perguntas, hipóteses etc. Tendo isto em vista, é possível afirmar inclusive que as atividades com esta característica apresentam-se mais viáveis, uma vez que há uma grande quantidade de conteúdos a serem abordados nos currículos oficiais e no próprio livro didático. A predominância de atividades ilustrativas pode também apontar para iniciativas editoriais cujo objetivo seria oferecer apoio à realização de atividades práticas exequíveis, levando em conta o contexto escolar atual, muitas vezes sem recursos adequados. A grande quantidade de atividades ilustrativas também pode estar ligada ao fato de não haver professores com formação integrada, ou seja, professores com formação nas diferentes áreas do conhecimento associadas à disciplina *Ciências*. Dessa forma, as atividades ilustrativas, por terem um encaminhamento mais simples, não demandariam maiores aprofundamentos por parte dos professores. São indicativos que só poderiam ser confirmados a partir de outros estudos.

Tendo em vista as recomendações de Laburú, Arruda e Nadir (2003), em direção a um pluralismo metodológico, pode-se argumentar que seria também desejável, para promover a efetividade do ensino de ciências, a indicação de uma maior diversidade de práticas investigativas nos livros didáticos, no âmbito da classificação aqui proposta ou ainda mediante outros tipos de atividades, mantendo o critério da exequibilidade em quaisquer condições de ensino (utilizando materiais de baixo custo, por exemplo). Essa questão se torna ainda mais relevante ao levar em conta a grande importância do livro didático no ensino de Ciências, que muitas vezes representa o único material de apoio para o professor do Ensino Fundamental.

Outro aspecto analisado nos livros didáticos foi a natureza das atividades práticas, ou seja, a sua ligação com as diferentes áreas do conhecimento (Químicas, Física, Biologia, Astronomia e Geologia), com predominância de atividades na área de Biologia. O contexto histórico da criação da disciplina *Ciências*, estudado por Macedo e Lopes (2002), indica que a presença de uma quantidade considerável de atividades práticas ligadas ao campo da biologia está relacionada ao fato de o mundo natural, dentro da disciplina *Ciências*, ter sido compreendido essencialmente em seu enfoque biológico. Pode-se dizer que, como observado ao longo desse trabalho, a existência de uma maior quantidade de atividades práticas investigativas numa determinada área está ligada tanto ao contexto histórico da criação da disciplina *Ciências* quanto à criação de projetos por parte de órgãos do Ministério da Educação visando à produção de materiais didáticos para subsidiar as práticas do ensino de *Ciências*. Isso poderia explicar a menor quantidade de atividades nas áreas de Geologia e Astronomia e a ênfase dada à produção de materiais ligados ao ensino de Física, Química e Biologia.

Podemos destacar também, com base nessas autoras, que a ênfase das atividades práticas na área biológica pode estar ligada ao fato da não existência de um corpo de professores específico para a área do ensino de *Ciências*, o que possivelmente levou os profissionais habilitados em uma das ciências de referência (no caso, a biologia) a assumirem esse campo profissional. Esse direcionamento pode acarretar um desequilíbrio nos temas tratados no ensino de ciências e uma fraca integração na abordagem de aspectos dessas ciências.

## Referências bibliográficas

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizado as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2009.

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.

BOSSLER, A. P.; BOSSLER, M.; FREIRE, A. M. V.; NASCIMENTO, S. S. O estudo das vozes de alunos quando estão envolvidos em atividades de investigação em física. **Revista Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.**, v.11, n.2. p.1-19, dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2008**. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

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

CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R G. **Didática de ciências**: o ensino- aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2003.

GIORDAN, M. Experimentação e Ensino de Ciências, **Química Nova na Escola**. nº 10, p. 43-49 nov 1999.

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciências & Educação**, v. 9, n 2, p. 247-260, 2003.

LOPES, A.C; MACEDO, E. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: \_\_\_\_\_ (orgs.). **Disciplinas e integração curricular**: história e política. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MARANDINO, M; SELLES, S.E; FERREIRA, M.S. **Ensino de biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.** v.9, n.1. p. 1-23, 2007.

NARDI, R. - Memórias da educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física. **Investigações em ensino de Ciências** v. 10, n. 1. p. 63-101. 2005.

RAW, Isaías. A tecnologia e o ensino de ciências. Disponível em <[www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniaofz2906200009.htm](http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniaofz2906200009.htm)>. Acesso em: 17/11/10.

SATO, L. MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O. Investigação das dificuldades dos professores de ciências com relação à prática de ensino por meio da experimentação. **EDUCERE – Revista de Educação**, Umuarama, v. 6. n. 1, p.35-47, 2006.

TRÓPIA, G.; CALDEIRA, A. D. Imaginário dos alunos sobre a atividade científica: reflexões a partir do Ensino por Investigação em aulas de Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia** vol. 2, n. 2, p. 366-381, 2009.

VIDAL, Diana Gonçalves. A Escola Nova e o processo educativo (1920-1930). In: LOPES, Eliane T. et al (org.) **500 anos de Educação no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.