

**LIVROS DE CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A
EDUCAÇÃO EM QUÍMICA E AS INFLUÊNCIAS DO PNLD
(Science textbooks for elementary school: chemical education and PNLD influences)**

Rafael Cava Mori [rafael.mori@usp.br]

Antonio Aprigio da Silva Curvelo [aprigio@iqsc.usp.br]
Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo.
Av. Trab. São-carlense, 400, 13560-970, São Carlos, SP, Brasil.

Resumo

Este trabalho analisa experimentos que envolvem transformações químicas propostos em livros didáticos de Ciências de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental. Os livros escolhidos foram as 37 coleções avaliadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2007), em uso nas escolas entre 2007 e 2010. A análise revelou a presença de 403 propostas de atividades, que foram então classificadas quanto ao grau de participação exigido dos estudantes e quanto a suas contribuições para um ensino elementar de Química. Os resultados apontam uma presença reduzida de atividades que exigem dos estudantes mais do que a montagem dos instrumentos, as observações/coletas de dados e a apresentação de conclusões. A maioria dos livros também não integra estas atividades a um ensino elementar de Química, não se aprofundando nas especificidades desta ciência com o progresso pelas quatro séries. Apesar disso, as coleções aprovadas no PNLD/2007 (12 das 37) obtiveram melhor desempenho nos dois aspectos aqui estudados. Considerando que este programa oficial de livros didáticos possui limitações, reforçamos a necessidade de um uso crítico destes materiais por parte dos docentes, em sala de aula.

Palavras-chave: PNLD; experimentação no ensino de Química; ensino fundamental.

Abstract

This work analyses experiments involving chemical transformations proposed in science textbooks for elementary school. The textbooks chosen were the 37 collections evaluated in Brazilian National Program of Textbooks (PNLD/2007) and used at the schools between 2007 and 2010. The analysis disclosed the presence of 403 proposals for activities, which were classified according to the degree of participation required of the students and its contributions to an elementary teaching of Chemistry. The results indicate a scanty presence of activities that require more than assembly of instrumental apparatus, observation/data collect and conclusions drawing up. Also, the most of textbooks do not integrates these activities to an elementary teaching of Chemistry, not deepening in the specificities of this science as grades advances. In spite of that, collections approved in PNLD/2007 (12 of 37) showed better results in both of aspects researched. Considering that this official program of textbooks has limitations, we stress the necessity of critical usage, by teachers, of such materials in classroom.

Keywords: PNLD; experimentation in chemical education; elementary school.

Introdução

Os livros didáticos, e os de ciências em especial, são um dos objetos mais amplamente investigados pelos pesquisadores brasileiros em Educação. Os organizadores da obra *O livro didático de Ciências no Brasil* (Fracalanza & Megid Neto, 2006), em sua introdução, reconhecem que se os estudos do tipo “estado da arte” acusavam uma produção incipiente sobre o tema até o final dos anos 1970, a partir da década seguinte ele se tornaria prioritário entre os focos das pesquisas, principalmente no âmbito da pós-graduação.

Em sua maior parte, estas pesquisas correspondem à análise de conjuntos pequenos de coleções de livros, quando não de apenas uma delas, ou mesmo, volume – vide, por exemplo, os estudos abrangidos na coletânea *O livro didático de Ciências* (Martins; Gouvêa & Vilanova, 2012). Tal abordagem possibilita análises minuciosas sobre os aspectos que decidem examinar, e que mais tarde podem servir à elaboração de instrumentos metodológicos destinados a *corpora* maiores, em estudos com orientação quantitativa.

Todavia, menores amostras de material de análise podem trazer inconvenientes, não só quanto à generalização de resultados. Considerando que o Brasil dispõe de um programa específico para o provimento de livros didáticos às escolas públicas da educação básica, que também avalia a qualidade pedagógica destas obras, analisar conjuntos maiores de coleções pode gerar entendimentos não só sobre a produção editorial de livros escolares em si, mas também da própria política educacional de distribuição e avaliação de material escolar.

Esta pesquisa se presta a esta finalidade. Tendo à disposição o conjunto das 37 coleções de livros de Ciências (séries iniciais do ensino fundamental) analisadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2007), selecionamos um aspecto da Educação em Química – as propostas para a experimentação no ensino – como foco de análise tanto das 12 coleções aprovadas pelo programa, quanto das 25 excluídas, não habilitadas para a distribuição e uso nas escolas durante o período 2007-2010.

A política brasileira do livro didático

Conforme Freitag, Motta e Costa (1989), a história do livro didático no Brasil se entrelaça à política do livro; uma história que não passaria “de uma seqüência de decretos, leis e medidas governamentais que se sucedem, a partir de 1930, de forma aparentemente desordenada, e sem a correção ou a crítica de outros setores da sociedade [...]” (p. 11). Esta seqüência de medidas (sumarizada no quadro da Figura 1) culmina na década de 1990, quando se evidencia a urgência de ações para a melhoria da qualidade dos livros didáticos distribuídos aos estudantes. Os anos de 1995 e 96 são marcados pelos debates anteriores às reformas que afetariam principalmente a educação básica, com a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Lei nº 9.394/96). No embalo destas discussões, inicia-se o processo de avaliação rotineira de livros didáticos pelo MEC, inaugurando um modelo consolidado até os dias atuais. As avaliações ficam a cargo do PNLD e passam a ser realizadas por comissões compostas por representantes de escolas, universidades e Governo Federal, gerando uma série de documentos, os *Guias de livros didáticos*, distribuídos para as escolas públicas cadastradas no censo escolar. Neles constam resenhas dos livros avaliados, com a intenção de auxiliar os professores na escolha dos que irão utilizar. Para pretender que suas obras figurem nos guias e possam ser adotadas, os autores e editores necessitam inscrevê-las no programa, o que é regulamentado por um edital divulgado meses antes do início das análises pelos especialistas.

<i>Ano</i>	<i>Medida</i>	<i>Efeito</i>
1929	Criação do Instituto Nacional do Livro (INL)	Nascimento do primeiro órgão específico para legislar a respeito do livro didático.
1938	Decreto-Lei nº 1.006/38	Estabelece condições para a produção, importação e utilização de livros didáticos nos estabelecimentos escolares. Institui a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD).
1939	Decreto-Lei nº 1.177/39	Dispõe sobre o funcionamento da CNLD.
1945	Decreto-Lei nº 8.460/45	Consolida a legislação anterior e redimensiona as atribuições da CNLD.
1966	Decreto nº 59.355/66	Institui a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED).

1967	Convênio entre Ministério da Educação e Cultura (MEC), Sindicato Nacional dos Editores de Livros e Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional.	Põe em marcha o Programa da COLTED para disponibilizar 51 milhões de livros aos estudantes brasileiros no período de três anos.
1970	Portaria MEC nº 35/70	Implanta o sistema de coedição de obras didáticas do MEC com as editoras nacionais, viabilizando organização administrativa e recursos para o Programa da COLTED.
1971	Decreto nº 68.728/71	Transfere as atribuições da COLTED, que é extinta, para o INL, que realiza o Programa do Livro Didático (PLIDEF para o ensino fundamental, PLIDEM para o médio e PLIDES para o superior).
1976	Decreto nº 77.107/76	Transfere as atribuições do INL para a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), com recursos do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE).
1983	Lei nº 7.091/83	Altera o FENAME para Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que irá incorporar o PLIDEF.
1985	Decreto nº 91.542/85	Institui o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), executado através da FAE, para análise e distribuição das obras.
1994	Publicado o documento <i>Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos – 1ª a 4ª séries</i>	São discutidos e expostos por especialistas critérios para a análise sistemática de livros didáticos, visando à distribuição futura de obras de melhor qualidade às escolas. O documento demonstrou que o MEC vinha distribuindo livros com erros conceituais, conteúdos desatualizados e veiculação de preconceitos.
1996	Iniciada a avaliação pedagógica oficial dos livros didáticos, nos moldes como ocorre atualmente	Os livros do ensino fundamental são avaliados por especialistas (em tese, conforme critérios definidos no documento de 1994) antes de serem distribuídos às escolas públicas pelo PNLD.
1997	Medida Provisória nº 1.549-27/97	Extingue-se a FAE, suas funções sendo incorporadas ao FNDE, inclusive a execução do PNLD, que passa a abranger as então oito séries do ensino fundamental.
2003	Resolução CD/FNDE nº 38/03	Institui o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) em escala piloto, nos moldes do PNLD.
2005	Portaria MEC nº 2.963/05	Institui normas a FNDE, autores/editores, Secretarias Municipais e Estaduais de Educação e escolas, quanto a sua participação nos programas de livros didáticos. Por exemplo, veda-se a autores/editoras o oferecimento de vantagens, para escolas e professores, que possam induzir a adoção de obras.
2007	Resolução CD/FNDE nº 18/07	É regulamentado o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA).
2009	Resolução CD/FNDE nº 51/09; Resolução CD/FNDE nº 60/09	Regulamenta o PNLD para a Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA); o PNLD absorve o PNLEM.
2010	Decreto nº 7.084/10	Disciplina a avaliação oficial de livros nos diversos programas. Por exemplo, prevê a possibilidade da aprovação de livro se corrigidas as falhas apontadas nos pareceres de seus avaliadores, desde que pequenas e que não comprometam o conteúdo da obra.

Figura 1- Sequência de medidas e seus efeitos sobre a política nacional do livro didático (Freitag; Motta & Costa, 1989; Höfling, 2000; Tolentino-Neto, 2003; Krafzik, 2006; Fracalanza & Megid Neto, 2006; Brasil, 2012).

Desde o início de seu funcionamento sob o modelo atual, embora preservando características essenciais, o PNLD passou por reformulações, que repercutiram principalmente na forma de divulgação das avaliações pelos guias. O quadro da Figura 2 sumariza esta evolução e mostra as disciplinas atendidas em cada edição do programa.

PNLD	Disciplinas	Divulgação das obras nos guias do livro didático
1997	LP, M, C e ES (1ª a 4ª)	Classificação das obras em: <i>recomendadas</i> (que cumpriram todos os requisitos exigidos no processo de avaliação); <i>recomendadas com ressalvas</i> (que obedeceram aos critérios mínimos de qualidade, mas que apresentaram limitações); e <i>não recomendadas</i> .
1998	A; LP, M, C e ES (1ª a 4ª)	Inclusão da categoria <i>recomendadas com distinção</i> , destinada às obras que se destacaram.
1999	LP, M, C, H e G (5ª a 8ª)	Retirada da categoria <i>não recomendadas</i> do guia, para impedir que

		pu dessem ser adotadas.
2001	A; LP, M, C e ES (1ª a 4ª)	Sem alterações nas categorias de divulgação no guia em relação à edição anterior.
2002	LP, M, C, H e G (5ª a 8ª)	Sem alterações nas categorias de divulgação no guia em relação à edição anterior. Passam a ser avaliadas as coleções e não mais os livros isolados, com o objetivo de garantir o desenvolvimento curricular mais integrado.
2004	A; D; LP, M, C, H e G (1ª a 4ª)	Sem alterações nas categorias de divulgação no guia em relação à edição anterior.
2005	LP, M, C, H e G (5ª a 8ª)	Reformulação geral das categorias. A partir desta edição as obras passam a ser classificadas em <i>aprovadas</i> ou <i>excluídas</i> , sendo que as obras excluídas, como em todas as edições anteriores do PNLD, não têm o direito de figurar no guia.
2006	D	Categorização dos dicionários avaliados de acordo com sua adequação às diversas séries do ensino fundamental.
2007	A; LP, M, C, H e G (1ª a 4ª)	Sem alterações nas categorias de divulgação no guia em relação à edição anterior.
2008	LP, M, C, H e G (5ª a 8ª)	Idem.
2010	LA, AM; LP, M, C, H e G (1º a 5º) ¹	Idem.
2011	LP, M, C, H, G e LE (6º a 9º)	Idem.
2012	LP, M, H, G, LE, B, Fís, Fil, Q, S (ensino médio)	Idem.
2013	LA, AM; LP, M, C, H e G (1º a 5º)	Idem.

Figura 2- Características dos guias do livro didático por edição do PNLD e por disciplina. LP: Língua Portuguesa; M: Matemática; C: Ciências; ES: Estudos Sociais; A: Alfabetização; H: História; G: Geografia; D: Dicionários; LA: Letramento e Alfabetização; AM: Alfabetização Matemática; LE: Língua Estrangeira; B: Biologia, Fís: Física; Fil: Filosofia; Q: Química; S: Sociologia.

Atualmente o PNLD estabelece que cada aluno dos ensinos fundamental e médio tem direito a um exemplar dos livros de cada disciplina. Os livros não destinados aos processos de alfabetização devem ser reutilizados por no mínimo três anos, beneficiando mais de um estudante, até que um novo procedimento – triannual – de avaliação seja realizado.

Tratemos da avaliação de livros de Ciências do PNLD/2007, concernente à presente pesquisa. Constou no Edital a seguinte descrição do que se esperaria das obras inscritas:

No âmbito da educação para a ciência, iniciativas editoriais que associem correção conceitual, adequação de procedimentos experimentais, atualização pedagógica e reflexão sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade constituem importante instrumento de apoio e qualificação do ensino. Formar, mais que informar; enfatizar processos mais que resultados; conceitos, mais que conteúdos; apresentar a ciência mais como questionamento do que como resposta são características necessárias aos livros didáticos, posto que os interesses dos alunos estão centrados na ação, no diálogo, na confrontação de idéias, no trabalho em equipe, na experimentação, na reflexão conjunta, na busca de novos questionamentos. Os livros de ciências devem, portanto, transmitir o caráter de empresa vital, humana, fascinante, indagadora, aberta, útil e criativa que tem a atividade científica (Brasil, 2004, p. 37).

No mesmo documento são listados os critérios de avaliação, relacionados aos aspectos editoriais, teórico-metodológicos, socioculturais e de ordem ética, havendo ainda um critério quanto à apresentação do manual do professor.

¹ Com a Lei nº 11.274/06, o ensino fundamental passa a durar nove anos. Convencionou-se referir-se às antigas 1ª a 8ª séries como 2º a 9º anos. Neste trabalho, que lidou com uma edição do PNLD iniciada anteriormente à promulgação desta lei, adotamos a terminologia antiga, tratando do 2º a 5º anos como 1ª a 4ª séries.

Foram avaliadas 37 coleções por pesquisadores brasileiros das áreas de Ciências e Educação em Ciências. A instituição coordenadora do processo foi a Universidade de São Paulo (USP), através do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), unidade localizada em São Carlos-SP. As coleções foram submetidas ao programa sem indícios que identificassem seus autores e editores. Cada obra foi analisada independentemente por dois pareceristas e, quando necessário, por consultores de áreas específicas. Constataram no *Guia do Livro Didático 2007: Ciências – séries/anos iniciais do ensino fundamental* (Brasil, 2006) resenhas das 12 obras aprovadas – 25 foram excluídas por não reunirem as qualidades que justificassem sua adoção nas escolas, como já afirmamos.

Críticas ao PNLD quanto à sua influência na educação científica

Mesmo voltado para a melhoria da qualidade dos livros escolares, o PNLD tem sido alvo de críticas por representantes de diversos segmentos.

Professores da educação básica se sentem insatisfeitos com a maneira como as avaliações são conduzidas, pois se veem excluídos do processo. Mais ainda, consideram seu trabalho desvalorizado quando se percebem responsabilizados pelo eventual fracasso do livro didático na aprendizagem. Além disso, dificuldades do PNLD relacionadas à negociação entre Governo e editoras (em que a maior viabilidade de aquisição de uma obra pode não estar em sintonia com a escolha² dos professores), à distribuição dos livros e a fatores operacionais do programa também têm motivado queixas dos profissionais do magistério (Cassiano, 2004).

Em outra mão, parte dos autores e editoras alegam que as comissões avaliadoras do PNLD carecem de flexibilidade, objetividade e representatividade. Em parte, esta crítica pode ser desqualificada, dados os interesses mercadológicos das editoras, repercutindo até mesmo em pressões sobre agentes governamentais na busca por descaracterizar os critérios de avaliação oficial das obras (Megid Neto & Fracalanza, 2003). Tais pressões também são relatadas por Höfling (2000), que apura uma acentuada participação de um pequeno grupo de editoras no PNLD, cujos mecanismos mais eficientes de divulgação as colocam posição de grande poder de penetração e circulação entre seus “clientes”, influenciando a escolha do professor. Mesmo assim, são dignos de atenção os fatos levantados por autores de livros didáticos na obra *Com a palavra, o autor* (Sampaio & Carvalho, 2010), praticamente um dossiê sobre os pareceres referentes às análises do PNLD/2010 de quatro obras (duas de Ciências e duas de alfabetização), denunciando problemas como desatualização e erros dos avaliadores; desrespeito a critérios expostos no edital ou julgamento com base em critérios não explicitados neste documento; contradição com resultados de avaliações oficiais anteriores; e afronta ao princípio da isonomia, em que justificativas para a exclusão de uma coleção não teriam sido aplicadas a outras obras, que foram aprovadas.

Leão (2003) também analisa de modo crítico as avaliações dos livros didáticos, mais especificamente as que resultaram nos guias de Ciências do PNLD publicados em 1996, 1998 e 2001. Considera que estas, ao contrário da avaliação de 1994 que gerou o documento *Definição de critérios*, influenciaram a correção somente de aspectos periféricos dos livros didáticos, como incorreções conceituais (que, como *supõe*, seriam facilmente vencidas pelos professores), projeto gráfico e atividades propostas. As avaliações referentes aos mesmos guias são questionadas também por Amaral (Fracalanza & Megid Neto, 2006), que observa um esvaziamento de critérios ao longo

² Os professores devem realizar duas opções de escolha de coleções, pois a negociação entre Governo e editoras está sujeita a variáveis como preço, tiragem mínima e prazo de entrega.

desta série de edições do programa, notando que as especificidades da disciplina Ciências nortearam cada vez menos as análises dos pareceristas.

Mas muitas destas queixas, legítimas e fundamentadas, não estão blindadas de questionamentos.

Por exemplo, Leão, na obra citada, atribui às constantes reformulações das comissões de pareceristas do PNLD, no caso de Ciências, parte da responsabilidade por uma queda na qualidade das avaliações. De fato, como demonstra, entre os guias de 1996, 1998 e 2001 há obras que, sem reformulações, apresentaram avaliações (sob critérios quase idênticos) discrepantes. Entretanto, perguntamos, a manutenção de uma mesma equipe de especialistas – ou de apenas parte dela – durante as etapas trianuais de avaliação dos livros não estaria tornando o processo ainda mais fechado e concentrado, formando uma “elite” de avaliadores?

Do mesmo modo, Leão e Amaral, também nos textos citados, entendem que estas avaliações ignoram os princípios dos PCN, refletindo numa desarticulação entre políticas curriculares e materiais didáticos. A este respeito, lembramos que nem todos os educadores concordam com os PCN, sendo controversa a própria influência destes documentos na educação brasileira, já que a não obrigatoriedade de sua adesão foi alardeada pelo Governo, mas no plano legal os Parâmetros foram impostos em diretrizes curriculares para os cursos de formação docente, em diretrizes curriculares nacionais das disciplinas da educação básica, em propostas curriculares dos estados e mesmo no edital do PNLD de algumas disciplinas³.

Outras observações destes autores parecem ter sido incorporadas às edições mais recentes do PNLD. Por exemplo, a reivindicação por maior atenção às Ciências da Terra entre critérios de análise estaria contemplada pelo edital (Brasil, 2004, p. 38) e pela avaliação do PNLD/2007 (Brasil, 2006, p. 24). Os problemas decorrentes da estratificação que a classificação das obras apresentava até o PNLD/2005, supostamente capaz de direcionar a escolha dos professores⁴, foram resolvidos com a adoção das categorias *aprovadas* e *excluídas*, no lugar das ressalvas e distinções, dirimindo também outra dificuldade: a indicação, pelos guias mais antigos, de apenas uma ou duas obras como mais adequadas. Finalmente, a possibilidade de volumes de diferentes séries obterem avaliações discordantes foi eliminada desde o PNLD/2002, com a inscrição e análise de obras apenas como coleções.

Como solução a esta situação de impasse entre editores, autores, professores e pesquisadores, Lajolo (1996) sugere que o processo de avaliação do livro didático seja progressivamente assumido por outras instâncias além das já envolvidas, como associações de profissionais do magistério, congregações de pais de alunos e sociedades científicas, entre outros – avaliadores “mais exigentes”, no entender da autora. Ferreira (2000) também discorre sobre a importância do professor nas decisões sobre o livro didático e acrescenta que

O erro crasso (do PNLD) foi distribuir livros com uma concepção construtivista que privilegia a construção do conhecimento a professores acostumados a utilizar cartilhas, onde as respostas às questões propostas nos textos já vem prontas no livro do mestre. Era preciso primeiro capacitar os professores na lida com esta nova concepção deste instrumento pedagógico, antes tão familiar a ele (p. 197).

Este debate permanece em aberto, e esperamos que a pesquisa aqui apresentada contribua com dados objetivos para nortear os posicionamentos dos agentes envolvidos.

³ No edital do PNLD/2007 (Brasil, 2004) isto é explícito no caso da disciplina de Língua Portuguesa (p. 55).

⁴ A pesquisa de Tolentino-Neto (2003) apresentou indícios para a refutação desta suposição.

Metodologia

Ao desenvolvermos este estudo, estivemos interessados em investigar a questão do ensino – principalmente – e da aprendizagem do conhecimento químico. A existência de um número reduzidíssimo de trabalhos anteriores dedicados à presença da Química no currículo de Ciências das séries iniciais do ensino fundamental nos provocou a realizar este exame das 37 coleções desta disciplina analisadas no PNL D/2007.

Utilizando uma técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2008), selecionamos as *propostas de experimentos que envolvessem transformações químicas* como alvo de nosso interesse entre os conteúdos destes livros. Para a classificação do material de análise em categorias, valemo-nos de dois sistemas:

- Uma adaptação do sistema de Pella (1961), conforme citado por De Jong (1998) e Pena (2000), com a intenção de observar o grau de participação requerido dos estudantes na execução dos experimentos propostos (Figura 3). Neste sistema, experimentos da categoria I representam as demonstrações experimentais, enquanto as categorias seguintes irão se referir a propostas que progressivamente exijam uma maior participação dos estudantes, até a categoria VI, em que todos os procedimentos, da elaboração do problema a ser investigado até as conclusões resultantes, sejam obra dos próprios alunos.

Etapas do procedimento	Categoria da atividade					
	I	II	III	IV	V	VI
Elaboração do problema	LD	LD	LD	LD	LD	A
Hipótese	LD	LD	LD	LD	A	A
Plano de trabalho	LD	LD	LD	A	A	A
Montagem dos instrumentos	P	A	A	A	A	A
Observações/coleta de dados	LD/P/A	A	A	A	A	A
Conclusões	LD/P/A	LD/P	A	A	A	A

Figura 3- Instrumento para classificação de atividades experimentais de acordo com o grau de participação requerido dos estudantes em sua condução. LD: livro didático; P: professor; A: aluno.

- Um instrumento de nossa autoria, destinado à observação dos conhecimentos químicos contemplados nos experimentos propostos. Este instrumento distingue as atividades entre aquelas não intencionalmente e as intencionalmente dirigidas ao ensino de Química, havendo assim seis categorias de atividades, três relacionadas ao primeiro dos dois conjuntos (A, B e C) e três ao segundo (D, E e F): A) *Atividades lúdico-recreativas*; B) *Uso de indicadores*; C) *Princípios práticos dos fenômenos*; D) *Exemplo de transformação química*; E) *Princípios químicos dos fenômenos*; F) *Características das transformações químicas*. Das categorias A até F a tendência é de aumento da exigência cognitiva. Entendemos que os livros didáticos, para um adequado ensino elementar de Química através de atividades experimentais, deveriam partir das primeiras categorias (A, B e C) e, ao longo das séries, incluírem as categorias que envolvessem uma abordagem explícita e intencional dos fenômenos químicos. Não esperaríamos encontrar, portanto, grande presença das categorias D e E no primeiro ciclo do ensino fundamental (1ª e 2ª séries), estando a categoria F certamente restrita aos anos do segundo ciclo (3ª e 4ª).

Como exemplo de aplicação dos dois sistemas de categorias em nosso material de análise⁵, vejamos a atividade reproduzida na Figura 4. Nela, aborda-se o processo de oxidação da palha de aço, sendo que o livro propõe um problema (estudar as condições necessárias para a ocorrência desta reação química); elabora hipóteses, ao conceber que o processo de oxidação, por exemplo, não depende apenas da exposição de um dado material metálico ao oxigênio atmosférico; e dispõe uma lista de materiais e um procedimento experimental que oriente sua utilização (*Como fazer*). As etapas de montagem do aparato experimental e observação dos fenômenos ficam a cargo dos alunos (*Para trocar idéias e registrar*). No entanto, o livro mesmo propõe uma explicação para os dados que, espera-se, os estudantes obterão ao realizar o experimento (*Para ler e pensar*). Assim, pelo sistema adaptado de Pella, trata-se de uma atividade da categoria II. Quanto aos conteúdos químicos, no enunciado da proposta não se faz menção a termos como “reação química”, “transformação química” ou “reagentes”, termos estes cuja presença foi um dos critérios para diferenciar as atividades da categoria C, *princípios práticos dos fenômenos*, daquelas da categoria E, *princípios químicos dos fenômenos*. No entanto, esta atividade foi classificada como sendo da categoria E por ter sido proposta em um capítulo (com o título de *Evidências de transformações de materiais*) cujos propósitos são assim descritos no Manual do Professor:

Pretendemos, com estas atividades, que os alunos compreendam princípios simples de reações químicas existentes na natureza e em nosso corpo. Objetivos do capítulo:

- compreender alguns processos de transformação de materiais como reações químicas;
 - realizar atividades em que as reações químicas sejam trabalhadas;
 - entender noções da produção do fogo – a combustão;
 - compreender noções do processo de ferrugem; [...]
 - relacionar a produção de energia vital à combinação de respiração com digestão;
 - usar a cromatografia para extração de pigmentos vegetais, como a clorofila;
 - relacionar a presença de clorofila nos vegetais ao processo de fotossíntese;
 - compreender o processo de fotossíntese como uma reação química realizada pelos seres clorofilados; [...]
 - reconhecer a importância da luz solar para que ocorra a fotossíntese nos vegetais e nas algas;
 - relacionar o processo de fotossíntese à produção do gás oxigênio e à renovação do ar [...]
- (Ramos *et al.*, 2004, 3ª série, p. 33-34 do Manual do Professor).

Entendemos que esta descrição faz do capítulo um momento de estudo da Química enquanto área específica para a compreensão de certas transformações dos materiais, transformações estas que são apresentadas aos alunos já com a terminologia própria desta ciência, em vez da recorrência a termos genéricos como “formações”, “alterações”, “modificações” etc. – palavras que podem não deixar claro, a leigos, se os fenômenos envolvidos são de natureza física ou química. Este emprego genérico, em nosso material de análise, foi a principal peculiaridade das atividades do primeiro bloco de categorias (A, B e C).

⁵ Para mais detalhes sobre os dois sistemas de categorias, sua articulação com a pesquisa em Educação em Ciências e sua aplicação no material de análise, ver nossas publicações anteriores (Mori & Curvelo, 2013, 2014).

Como fazer:

1. Organize os materiais conforme os desenhos abaixo.
2. Deixe todo o material em repouso de um dia para o outro.



Para trocar idéias e registrar

1. O que aconteceu com os materiais em cada um dos pratos?
2. O que provocou a diferença nos resultados?

Para ler e pensar

A ferrugem ocorre quando o gás oxigênio do ar, em presença de umidade, combina-se com o ferro ou outros metais que contêm ferro, como o aço. Como esse processo é lento, aceleramos o efeito da ferrugem quando umedecemos a esponja de aço na água. Às vezes, manchas de ferrugem aparecem em nossas roupas. Elas surgem quando a roupa entra em contato com algum objeto enferrujado.



Figura 4- Proposta de atividade experimental veiculada em uma das coleções aprovadas no PNL D/2007 (Ramos *et al.*, 2004, 3ª série, p. 42).

Apresentaremos os resultados, referentes à categorização do material de análise em cada um dos dois sistemas, nas próximas duas subseções.

O grau de participação requerido dos estudantes

Foram encontradas nas coleções 403 propostas de experimentos envolvendo transformações químicas. A Tabela 1 explicita a forma como estas propostas se distribuíram entre as séries e os conjuntos de coleções aprovadas e excluídas do PNL D/2007.

Tabela 1- Distribuição das propostas de atividades entre as séries, em cada conjunto de coleções.

conjunto	quantidade de coleções	quantidade de atividades por série				total	média (atividades/coleção)
		1ª	2ª	3ª	4ª		
Aprovadas	12	37	45	61	39	182	15,2
Excluídas	25	46	58	79	38	221	8,8
total	37	83	103	140	77	403	10,9

Chama a atenção que a média de atividades experimentais com transformações químicas no conjunto das coleções aprovadas é 72% maior que a média do conjunto das excluídas. Esta diferença pode ser relacionada à própria avaliação do PNL D: ou a presença de propostas de atividades experimentais pode ter influenciado fortemente as análises; ou os livros de melhor qualidade, satisfazendo o conjunto de requisitos para serem assim julgados, naturalmente foram aqueles que mais enfatizaram a experimentação.

A aplicação do instrumento de Pella às 403 propostas de experimentos leva à distribuição exibida na Tabela 2, considerando os quatro volumes de cada coleção (da 1ª a 4ª séries) e os dois

conjuntos distintos (aprovadas e excluídas). Na Figura 5 há uma representação gráfica destes dados, com as distribuições percentuais das cinco categorias (nenhuma atividade foi incluída na categoria VI). Esta representação normaliza a quantidade de experimentos por série em 100%, isto é, ignora que sua distribuição pelas séries é desigual.

Tabela 2: Quantidade de atividades de cada categoria de Pella, ao longo das quatro séries, nos conjuntos das coleções aprovadas (Ap) e excluídas (Ex).

série	conjunto	quantidade de atividades de cada categoria por coleção					total
		I	II	III	IV	V	
1 ^a	Ap	4	9	23	1	0	37
	Ex	3	7	36	0	0	46
2 ^a	Ap	5	8	31	0	1	45
	Ex	4	10	45	0	0	59
3 ^a	Ap	8	18	32	3	0	61
	Ex	11	18	49	0	1	79
4 ^a	Ap	5	12	19	2	1	39
	Ex	7	10	19	0	1	37
total		47	92	254	6	4	403

O que distingue o conjunto das coleções aprovadas do das excluídas, além da média de atividades, é a presença das categorias IV e V desde o primeiro ciclo (1^a e 2^a séries) do ensino fundamental. As excluídas apresentam um menor equilíbrio entre propostas das diversas categorias: em todas as séries há um predomínio⁶ da III. Nas aprovadas, este predomínio é menor (e desaparece na 4^a série), havendo uma convivência maior destas atividades com as das categorias II, IV e V. Ainda, as demonstrações (categoria I) permanecem restritas, no conjunto das aprovadas, ao intervalo de 10,8-13,1% das propostas, em todas as séries. Nas excluídas, sua proporção praticamente dobra da 2^a para a 3^a série (de 6,8% a 13,9%), sendo quase um quinto (18,9%) das propostas para a 4^a série.

Estes dados indicam que as obras excluídas do PNLD/2007 não incentivam a autonomia dos estudantes da mesma forma que as aprovadas, considerando-se as atividades com reações químicas. Além de apresentarem um número quase duas vezes menor destas atividades, os autores não propõem situações que demandem criatividade e maior autonomia dos alunos já no início do ensino fundamental. As raras vezes em que o fazem são nos anos finais desta etapa, talvez por crerem ser só então que tais atividades terão sucesso, supondo um maior controle psicomotor dos pupilos. Especialmente quanto à 4^a série, fica a impressão de que as coleções excluídas poderiam, em vez de reservar quase 20% de suas atividades às demonstrações, ter dividido este percentual com outras categorias.

Esta análise evidencia que o PNLD/2007 parece ter exercido uma influência positiva para o ensino, aprovando coleções com uma quantidade maior de propostas de experimentos com reações químicas em que se solicita dos alunos o planejamento das atividades e a elaboração de hipóteses, o que é típico de atividades experimentais com caráter investigativo.

Porém, esta influência se mostra limitada, já que tanto no conjunto das coleções aprovadas como no das excluídas predominam as propostas de atividades que, no máximo, permitem que os próprios alunos extraíam conclusões sobre os fenômenos reproduzidos experimentalmente. Outras análises de experimentos propostos por livros didáticos de ciências chegam a conclusões

⁶ Entendemos ocorrer “predomínio” quando a presença percentual de uma categoria é maior que a soma dos percentuais das demais; assim, na Figura 5, a única coluna em que a categoria III não predomina é a da 4^a série das coleções aprovadas.

semelhantes, como as de Francisco Junior (2007), Goldabch e colaboradores (2009) e Pereira e Quadros (2010). Este é o caso, aliás, de trabalhos até mais antigos, como a dissertação de mestrado de Schnetzler (1980).

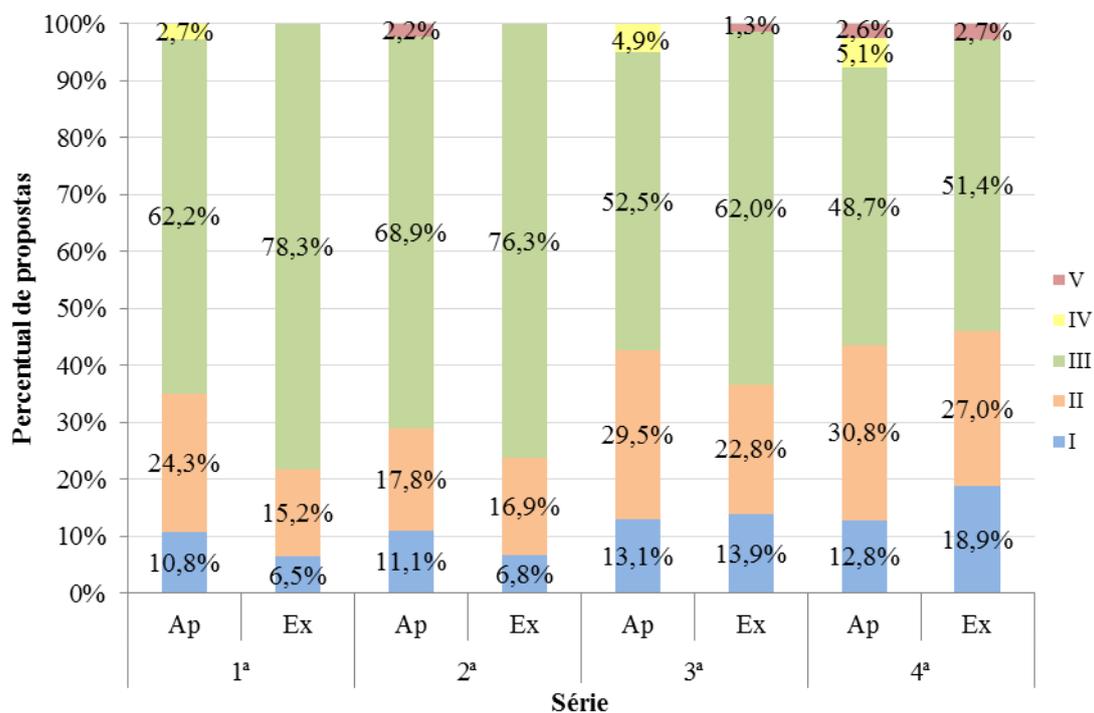


Figura 5- Gráfico do percentual de atividades de cada categoria de Pella, ao longo das quatro séries, nos conjuntos das coleções aprovadas (Ap) e excluídas (Ex).

Seria desejável que os livros apresentassem um equilíbrio maior entre as propostas das categorias de I a V, facilitando o entendimento, tanto por parte de alunos como de docentes, de que não há receitas ou padrões para o estudo experimental dos fenômenos naturais com vistas à aprendizagem dos modelos explicativos elaborados pela ciência.

As contribuições das atividades para um ensino elementar de Química

Vejam agora a classificação das atividades no outro sistema de categorias, aquele sobre os conteúdos de Química abordados na disciplina de Ciências para as séries iniciais. Os dados estão expostos na Tabela 3 e representados no gráfico da Figura 6, novamente com a normalização da quantidade de experimentos por série em 100%. Neste gráfico, representamos por matizes de cores diferentes as categorias dos dois conjuntos A/B/C e D/E/F, de modo a diferenciá-los.

Enquanto que não há grandes diferenças entre as colunas dos dados para a 1ª série nos conjuntos das coleções aprovadas e excluídas, o mesmo não ocorre para as outras, principalmente as da 2ª e da 3ª série. As coleções aprovadas, nestes volumes, apresentam uma proporção maior de experimentos em que as transformações químicas já são identificadas e trabalhadas como tais (categorias D e E). Já na 2ª série, mais de 20% (8,9% + 13,3%) das atividades das coleções aprovadas apresentam-se assim; as coleções excluídas só chegam a este percentual nos volumes da 3ª série (8,5% + 9,8% + 1,2%), “atrasando-se” na apresentação da Química como a ciência da matéria e de suas transformações de um ponto de vista experimental. Como esperado, o aparecimento da categoria F se deu somente a partir da 3ª série, para ambos os conjuntos.

Tabela 3: Quantidade de atividades de cada categoria relacionada ao ensino de Química, ao longo das quatro séries, nos conjuntos das coleções aprovadas (Ap) e excluídas (Ex). (*A somatória ultrapassa o valor de 403 em 10 unidades, devido a pequenas sobreposições).

série	conjunto	quantidade de atividades de cada categoria por coleção						total
		A	B	C	D	E	F	
1ª	Ap	5	0	32	0	0	0	37
	Ex	5	1	40	0	0	0	46
2ª	Ap	0	1	34	6	4	0	45
	Ex	3	1	52	1	1	0	58
3ª	Ap	2	6	35	6	13	1	63
	Ex	8	5	53	7	8	1	82
4ª	Ap	0	11	18	1	11	2	43
	Ex	4	6	18	1	8	2	39
total		27	31	282	22	45	6	413*

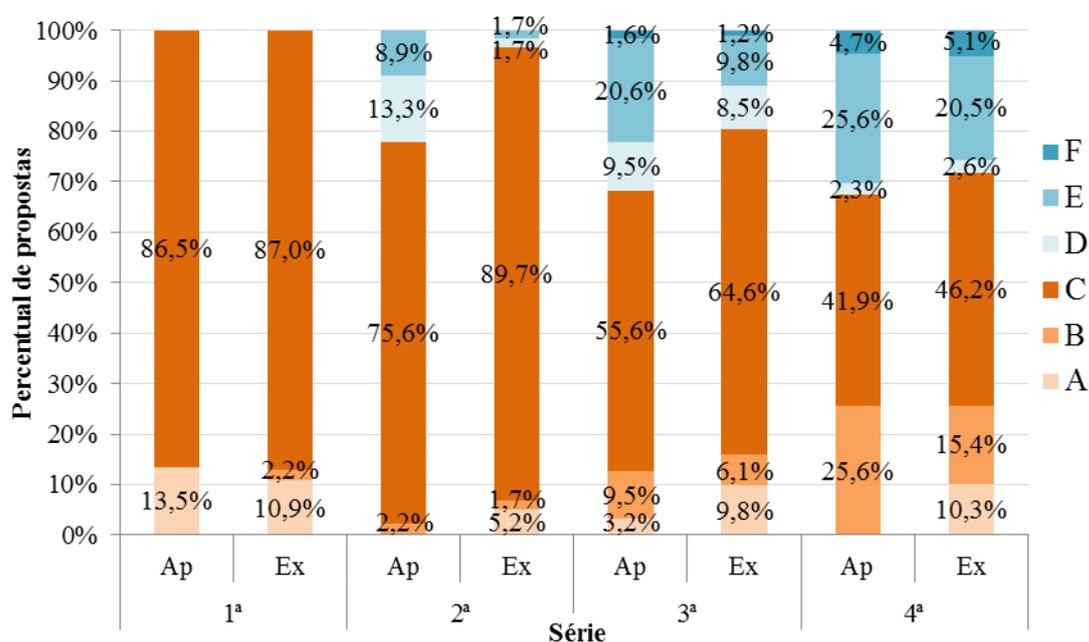


Figura 6- Gráfico do percentual de atividades de cada categoria relacionada ao ensino de Química, ao longo das quatro séries, nos conjuntos das coleções aprovadas (Ap) e excluídas (Ex).

Tratemos das categorias A, B e C. Esperar-se-ia que, com o avanço das séries, atividades da categoria A, *lúdico-recreativas*, viessem a ser menos sugeridas, devido a seu distanciamento do conteúdo ensinado. Entre as coleções aprovadas, é o que acontece: estas correspondem a 13,5% das propostas para a 1ª série, não ocorrem na 2ª série, aparecem discretamente na 3ª (3,2%) e são novamente abandonadas na 4ª. Já no conjunto das coleções excluídas, permanecem no intervalo entre 5,2% e 13,5% das atividades de cada série, chegando a 10,3% das atividades da 4ª. Quanto à categoria B, *uso de indicadores*, sua presença é sempre maior, proporcionalmente, nas coleções aprovadas, exceto na 1ª série, em que não constam. Sua importância está em imputar às transformações químicas características instrumentais e utilitárias. Não chega a ser negativo que sua presença relativa alcance 25,6% das atividades das coleções aprovadas nos volumes para a 4ª série, pois entendemos que elas permitem associar à Química uma imagem mais positiva, como conhecimento útil para a relação homem-meio. Finalmente, a categoria C, *princípios práticos dos fenômenos*, mais presente em todos os volumes dos dois conjuntos, é relativamente mais frequente nas coleções excluídas (exceto na 1ª série, em que seu percentual se parece com o das coleções aprovadas). Estas atividades oferecem aos alunos conhecimentos embasados cientificamente que

serão úteis para uma melhor compreensão das relações causais do mundo macroscópico. No entanto, consideramos que os livros devem ir abandonando atividades desta categoria com o avanço das séries, buscando caracterizar as transformações químicas presentes nos fenômenos naturais como fenômenos químicos de fato, através da sugestão de atividades da categoria *E*. Acreditamos que estas atividades abririam o caminho para uma melhor compreensão da essência dos fenômenos considerados, principalmente quando se introduzir a simbologia química e a visão microscópica da matéria nos ciclos finais do ensino fundamental.

Assim, considerando o sistema de categorias proposto, sua distribuição em um *perfil desejável* entre os volumes dos livros seria representada pelo quadro I da Figura 7. Mas as distribuições reais evidenciam a presença de outros perfis, principalmente o representado no quadro II da mesma figura, nomeado *perfil sem evolução*, sem o preenchimento das categorias *D*, *E* e *F*. Verificam-se também outros perfis, sendo o mais comum aquele em que nos volumes da 2ª ou da 3ª série propõem-se a maioria dos experimentos das categorias *D*, *E* e, às vezes, *F* (quadro III). Em geral, trata-se de obras que, nestes volumes, dispõem de seções inteiramente dedicadas ao estudo das transformações químicas. Nestes casos, os autores preferem organizar os conteúdos em blocos que são apresentados somente uma vez. Na série seguinte, novos assuntos são introduzidos sem se retornar, com mais profundidade, ao que fora estudado no ano anterior.

Série	Categoria						Série	Categoria						Série	Categoria					
	A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F
4ª							4ª							4ª						
3ª							3ª							3ª						
2ª							2ª							2ª						
1ª							1ª							1ª						
(I)						(II)						(III)								

Figura 7- Representações de perfis para a distribuição das categorias de A a F entre os volumes de cada série: (I) desejável; (II) sem evolução; (III) tratamento explícito da Química em apenas uma das séries.

Apresentamos na Tabela 4 a classificação das coleções analisadas quanto a seus perfis de distribuição destas categorias, evidenciando os dados para o conjunto das coleções aprovadas e excluídas⁷.

Tabela 4: Distribuição das coleções entre os perfis de tratamento da Química.

conjunto	valor	quantidade de coleções por perfil		
		desejável	sem evolução	outro
Aprovadas	Absoluto	2	6	4
	Relativo (%)	16,7%	50,0%	33,3%
Excluídas	Absoluto	1	18	6
	Relativo (%)	4,0%	72,0%	24,0%
total	Absoluto	3	24	10
	Relativo (%)	8,1%	64,9%	27,0%

Os dados mostram que, no conjunto de coleções analisadas, apenas três enquadram-se no perfil desejável de apresentação de atividades experimentais com reações químicas, relacionando cada vez mais, com o passar das séries, os fenômenos observados com a ciência química. Destas

⁷ Os perfis são idealizações ou simplificações, não tendo sido observados exatamente como na Figura 7. Esta caracterização das coleções está baseada no quanto a classificação das atividades gerou uma distribuição *típica* de um perfil ou de outro.

três, duas são coleções aprovadas na avaliação do PNLD/2007. A maioria das obras (64,9%) adota o perfil sem evolução no tratamento dos fenômenos químicos.

De modo geral, nossa análise concordou com os resultados anteriores. Theodoro, Kasseboehmer e Ferreira (2007), tomando como objeto o conjunto das coleções aprovadas no PNLD/2007, e analisando a presença do conceito de transformação química, concluem que as menções à Química se concentram nos volumes da 3ª série⁸. O trabalho de Guedes (1992), com três coleções de Ciências abrangendo da 1ª à 8ª série, observa que os termos associados ao “léxico” químico são crescentes até a 3ª série, mas decaem na 4ª, reaparecem na 5ª, sofrem novo declínio na 6ª e na 7ª para só reaparecerem expressivamente na 8ª. Ambos os trabalhos mostram preocupações quanto ao fato de não terem observado um tratamento sequencial dos conceitos químicos, o que em nossa análise repercutiu no baixo número de coleções que apresentaram o perfil desejável quanto ao tratamento experimental da Química. Ainda, o trabalho de Theodoro e seus colaboradores externou preocupação quanto ao fato de que 42% dos livros analisados não fizesse referência ao conceito de transformação química. *Mutatis mutandis*, observamos algo semelhante em nosso trabalho, já que 50% das coleções aprovadas (e 72% das excluídas) apresentaram o perfil sem evolução, ou seja, não fizeram menções explícitas à Química e sua terminologia, tratando das transformações da matéria de modo genérico (por exemplo, como “alterações”, “mudanças”, “modificações” etc.).

Considerações finais

Nossa análise demonstrou que o PNLD/2007 exerceu uma influência positiva para o ensino formal de ciências no Brasil, por realmente selecionar parte da produção editorial de livros didáticos com condições de melhor prover os estudantes com conhecimentos (ao menos no caso dos conhecimentos químicos). Considerando a distinção entre coleções aprovadas ou excluídas do PNLD, algumas das diferenças que encontramos entre estes conjuntos foram:

- As coleções aprovadas apresentam, em média, 72% mais propostas de atividades experimentais com reações químicas;
- Concentra-se nas coleções aprovadas o conjunto de livros com as categorias de Pella mais altas (IV e V);
- Com o progresso das séries, o conjunto das coleções excluídas propõe proporções gradativamente maiores de atividades de demonstração experimental (categoria I). Nas coleções aprovadas, o aumento das demonstrações com o passar das séries é mais discreto;
- Entre as coleções aprovadas há livros que propõem experimentos mais investigativos já no primeiro ciclo dos anos iniciais do ensino fundamental;
- O conjunto das coleções aprovadas caracteriza as transformações observadas nas atividades como sendo de natureza química já a partir da 2ª série; no conjunto das coleções excluídas, isso ocorre de modo incipiente, sendo feito efetivamente a partir da 3ª série;
- A categoria *E*, em que diversos fenômenos naturais são trabalhados como transformações químicas, está mais presente entre as coleções aprovadas;

⁸ De fato, a Tabela 1 mostra que 140 das 403 propostas de experimentos com transformações químicas, em nosso conjunto de livros analisados, são propostas na 3ª série.

- Considerando os perfis de apresentação da Química através das atividades experimentais, duas das três coleções com o perfil desejável estão no conjunto das aprovadas. Nas excluídas, 72% das coleções apresentam o perfil sem evolução, praticamente não apresentando as categorias *D*, *E* e *F*;

Entretanto, permanece a impressão de haver certa padronização dos livros didáticos (Fracalanza & Megid Neto, 2006), pois as coleções estudadas detêm em comum:

- Distribuição entre as categorias de Pella com predomínio da categoria III, seguida pela II e a I, e presença praticamente nula das categorias IV e V;
- Distribuição entre as categorias relacionadas ao ensino de Química com grande ênfase na categoria *C*, em todas as séries;
- Tendência à apresentação do perfil sem evolução, quanto à distribuição das categorias de *A* a *F*, em 24 das 37 coleções;
- Presença significativa também de outros perfis, em 10 coleções, muitos deles relacionados a uma apresentação “localizada” dos fenômenos químicos em apenas um dos quatro volumes de livros.

Podemos afirmar que seriam estes, portanto, os limites da influência do PNLD/2007 para um melhor ensino de ciências, ao menos no caso da educação em Química. A existência de limites (inerente a qualquer avaliação), a propósito, reafirma a importância da continuidade de estudos sobre os livros didáticos, na esperança de que seus resultados permaneçam sensibilizando os autores dos compêndios escolares, alertando-os para a correção das deficiências apontadas em próximas edições das obras.

Martins, Gouvêa e Vilanova (2012) ressaltam a importância de se tomar os livros didáticos numa perspectiva discursiva, que os considerem produzidos por e produtores de discursos. Entendemos que nossos resultados demonstram haver a interferência de um discurso em especial na produção do livro: a influência dos resultados da pesquisa educacional, mediante a atuação dos avaliadores do PNLD na seleção das obras que terão maior poder de circulação na “cadeia da comunicação verbal”, como diria Bakhtin. Falta compreender de que modo exatamente se dá este processo, por exemplo, através de uma análise vertical da produção de livros de Ciências, que tome a evolução das sucessivas edições das mesmas obras à luz dos consensos da comunidade de educadores em ciências e da seleção de um corpo de critérios balizadores das análises do PNLD. Além disso, os livros, quando postos em uso nas salas de aula, são ressignificados pelos docentes, o que pode levar a um uso não previsto ou não pretendido pelos autores/editores. Isto, além de ressaltar a importância dos professores da educação básica, cujas vozes não podem ser ignoradas quando se toma o processo de produção discursiva do livro didático, acrescenta possibilidades para o estudo deste objeto.

Esperamos que a produção acadêmica dedique algum espaço a estas perspectivas.

Referências

Bardin, L. (2008). *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70.

Brasil. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Secretaria de Educação Básica (2004). *Edital de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de obras didáticas a serem incluídas no Guia de Livros Didáticos de 1ª a 4ª série do PNLD/2007*.

Brasília: MEC/SEB. Disponível em:

ftp://ftp.fnde.gov.br/web/editais_licitacoes/edital_pnld_2007.pdf . Acesso em: 17 maio, 2013.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica (2006). *Guia do livro didático 2007: Ciências: séries/anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEB.

Brasil. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (2012).

Programas – Livro didático: histórico. Brasília: MEC/FNDE. Acesso em: 24 out. 2012, <http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-historico>.

Cassiano, C. C. F. (2004). Aspectos políticos e econômicos da circulação do livro didático de História e suas implicações curriculares. *História*, 23(1-2), 33-48.

De Jong, O. (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 305-314.

Ferreira, H. R. (2000). Reflexões sobre a escolha do livro didático. *Revista de Ciências da Educação*, 3, 187-199.

Fracalanza, H. & Megid Neto, J. (Orgs.) (2006). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi.

Francisco Junior, W. E. (2007). Bioquímica no ensino médio?! (De)Limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de Química. *Ciência & Ensino*. Acesso em 17 maio, 2013, <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/135/128> .

Freitag, B.; Motta, V. R. & Costa, W. F. (1989). *O livro didático em questão*. 2. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados.

Goldbach, T.; Papoula, N. R. P.; Sardinha, R. C.; Dysarz, F. P. & Capilé, B. (2009). Atividades práticas em livros didáticos atuais de biologia: investigações e reflexões. *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia*. Acesso em 17 maio, 2013, <http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/revistapct/article/view/10>.

Guedes, M. F. (1992). *Análise de conteúdo de livros didáticos de ciências: os termos químicos apresentados e suas representações possíveis*. São Paulo, 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Höfling, E. M. (2000). Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educação & Sociedade*, 70, 159-170.

Krafzik, M. L. A. (2006). *Acordo MEC/USAID – A comissão do Livro Técnico e do Livro Didático – COLTED (1966/1971)*. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Lajolo, M. (1996). Livro didático: um quase manual de usuário. *Em Aberto*, 16(69), 3-9.

Leão, F. B. F. (2003). *O que avaliam as avaliações de livros didáticos de Ciências – 1ª a 4ª séries do Programa Nacional do Livro Didático?*. Campinas, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

Martins, I.; Gouvêa, G. & Vilanova, R. (Orgs.) (2012). *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n.]. Acesso em 17 maio, 2013, http://www.nutes.ufrj.br/arquivos/O_livro_didatico_de_Ciencias.pdf.

Megid Neto, J. & Fracalanza, H. (2003). O livro didático de Ciências – problemas e soluções. *Ciência & Educação*, 9(2), 147-157.

Mori, R. C. & Curvelo, A. A. S. (2013). O grau de participação requerido dos estudantes em atividades experimentais de Química: Uma análise dos livros de Ciências aprovados no PNLD/2007. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(1), 65-86.

Mori, R. C. & Curvelo, A. A. S. (2014). Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. *Ciência & Educação*, 20(1). No prelo.

Pena, P. (2000). *A experimentação nos livros didáticos de ciências das séries iniciais do ensino fundamental*. Uberlândia, 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia.

Pereira, T. I. A. & Quadros, A. L. (2010). *Características das atividades experimentais presentes nos livros de Química do Ensino Médio, aprovados no PNLEM 2008*. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, 2010. Anais... Brasília: ED/SBQ, n.p.

Ramos, L. M. P.; Porto, A. P. B.; Coura, F. F.; Goulart, S. M. G. & Moraes, L. C. A. (2004). *Terra, planeta vida: ciências*. 2. ed. São Paulo: Ática.

Sampaio, F. A. A. & Carvalho, A. F. (2010). *Com a palavra, o autor: em nossa defesa: um elogio à importância e uma crítica às limitações do Programa Nacional do Livro Didático*. São Paulo: Sarandi.

Schnetzler, R. P. (1980). *O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1975 a 1978*. Campinas, 1980. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

Theodoro, M. E. C.; Kasseboehmer, A. C. & Ferreira, L. H. (2009). *A evolução do conceito de transformação química em livros didáticos de 1ª a 4ª série do ensino fundamental e aprovados pelo PNLD*. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis: 2009. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

Tolentino-Neto, L. C. B. (2003). *O processo de escolha do livro didático de Ciências por professores de 1ª a 4ª séries*. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Recebido em: 18.06.13

Aceito em: 11.03.14