

ABORDAGEM CONTEXTUAL NOS CAPÍTULOS DE ESTEQUIOMETRIA E DE SOLUÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA APROVADOS PELO PNLD (PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO - BRASIL)/2012

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, Maycon Batista Leite
Instituto de Química - Universidade Federal de Goiás

RESUMO: A contextualização tem sido proposta no currículo escolar com o propósito de promover mudanças de comportamentos, atitudes e valores. Nessa abordagem, entende-se que o ensino de química deve se desenvolver de forma ampla, envolvendo também aspectos sociais, políticos, econômicos, ambientais e culturais, e não somente aspectos científicos. Tendo em vista a grande importância dada ao livro didático (LD) na prática docente, buscamos analisar a abordagem contextual nos capítulos de estequiometria e soluções nos LD de química aprovados pelo PNLD/2012. Os resultados mostraram que os autores dos LD analisados reconhecem a contextualização como elemento central para a formação da cidadania, porém a abordagem é diferente em cada obra. As leituras dos LD possibilitaram a identificação de alguns “níveis” de contextualização que percorreram quatro categorias de análise.

PALAVRAS-CHAVE: livro didático, contextualização, PNLD 2012.

OBJETIVOS

Nosso trabalho tem como objetivo analisar as obras do PNLD/2012 de Química, buscando identificar quais os diferentes aspectos das concepções de Contextualização estão presentes nas referidas obras, especificamente nos capítulos de Estequiometria e de Soluções.

MARCO TEÓRICO

O Livro Didático (LD) é um material instrucional muito utilizado no Brasil no ensino de química em nível médio. Tem sido utilizado como guia metodológico e curricular. A ênfase dada a ele apoia-se na necessidade de compensar as deficiências na formação docente com uma estratégia não tanto de apoiar o professor, mas de substituí-lo. (Mortimer, 1988; Echeverría et al. 2008).

Segundo Misirlis (2003), o livro didático ainda é o principal instrumento utilizado no ensino de ciências e uma das decisões curriculares mais difíceis para o professor em sua carreira docente. Para Campanario e Otero (2000), o livro didático é utilizado frequentemente pelos estudantes em diferentes momentos do processo de ensino e aprendizagem para adquirir conhecimento específico por meio da leitura e que por causa desse aspectos, sugerem que esse tipo de material deve sempre considerar o conhecimento prévio do estudante.

A importância dada ao LD não está apenas na esfera educacional, mas também no setor econômico, no mercado editorial. Com recursos direcionados ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para democratizar o acesso ao livro didático, o Brasil se torna o maior comprador de LD do mundo.

Em 2008 iniciou-se a distribuição de LD de química para todos os professores e alunos das escolas públicas do Brasil. O PNLD apresenta-se com o objetivo de democratizar o acesso ao LD e ao mesmo tempo promover a melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem no Ensino Médio. A avaliação dos livros distribuídos em 2008 e 2012 foi realizada, no âmbito do PNLD/2007 e PNLD/2011, por especialistas da área de Química e da área de Ensino de Química de universidades de várias regiões do Brasil. O PNLD/2012 utiliza critérios de avaliação agrupados em aspectos conceituais, pedagógico-metodológico, epistemológicos e sobre a construção da cidadania. Um dos critérios de avaliação de cada obra foi: *não apresenta atividades didáticas que enfatizem exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada.*

Nesse aspecto, a contextualização constitui um princípio curricular que possui diferentes funções, dentre as quais as de motivar o aluno, facilitar a aprendizagem e formá-lo para o exercício da cidadania, sendo este último o objetivo central. A formação da cidadania implica na necessidade de desenvolver no aluno conhecimentos básicos da ciência e tecnologia para que ele possa participar da sociedade tecnológica atual, bem como atitudes e valores sobre as questões ambientais, políticas e éticas relacionadas à ciência e tecnologia. Nessa perspectiva, o ensino de ciências deveria levar o aluno a vivenciar situações que propiciassem o desenvolvimento da capacidade de julgar, avaliar e se posicionar frente às questões sociais que envolvem aqueles aspectos (Santos e Mortimer, 2006).

Os documentos oficiais (Brasil, 1999; Brasil, 2006) consideram a necessidade de se articular o conhecimento científico com valores educativos, éticos e humanísticos que permitam ir além da simples aprendizagem de fatos, leis e teorias. Contextualizar o processo de ensino significa incorporar a ele vivências concretas, reais e diversificadas e também incorporar o próprio processo de ensino a essas vivências. Nessas condições, contextualizar não é apenas exemplificar um fato de alguma maneira, colocando a ciência como neutra e salvacionista, contextualizar é construir significado, e significados precisam de um contorno histórico-social, socioambiental, político e cultural para a compreensão de problemas. Para isso, o ensino deve enfatizar situações problemáticas reais de forma crítica, que possibilite ao aluno desenvolver competências e habilidades específicas como analisar dados, informações, argumentar, concluir, avaliar e tomar decisões a respeito da situação.

MÉTODOS

Esta pesquisa se caracteriza como uma análise documental com um cunho qualitativo, buscando a compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação. Os dados obtidos serão avaliados usando-se a análise de conteúdo. Segundo Bardin (2010), as características do texto, expressas na unidade de análise, podem servir de índices para a explicitação e sistematização do conteúdo das mensagens a serem interpretadas.

A tabela 1 apresenta os livros didáticos analisados, selecionados pelo PNLD 2012.

Tabela 1.
Código e referência dos livros

MR	FONSECA, M.R.M. Meio ambiente, Cidadania, Tecnologia. FTD, 2011.
JC1	LISBOA, J.C.F. Ser Protagonista. 1ª ed. V.1. Ed. SM, 2010.
JC2	LISBOA, J.C.F. Ser Protagonista. 1ª ed. V.2. Ed. SM, 2010.
MM	MACHADO, A.H.; MORTIMER, E.F. Química. 1ª ed. Volume único. São Paulo: Scipione, 2007.
MS1	MOL, G.S.; SANTOS, W.L.P. (coord.). Química e Sociedade. V.1. São Paulo: Nova Geração, 2010.
MS2	MOL, G.S.; SANTOS, W.L.P. (coord.). Química e Sociedade. V.2. São Paulo: Nova Geração, 2010.

A partir das leituras dos capítulos selecionados e considerando-se as semelhanças e as diferenças obtidas entre os LD analisados, identificamos unidades de respostas e, de acordo com Bardin (2010) as agrupamos em quatro categorias de análise, quanto a presença de aspectos relacionados a contextualização, a saber

1. contextualização como exemplificação e ilustração; nessa categoria apresentamos trechos e ideias dos livros que apresentam o conceito de contextualização somente em uma perspectiva de ilustração dos conceitos químicos.
2. contextualização como descrição científica e formação de conceitos; nessa categoria, há também ilustrações e exemplificações, no entanto com um enfoque mais crítico.
3. contextualização como entendimento crítico das relações CTSA; nessa categoria selecionamos trechos que realmente apresentam uma abordagem crítica da contextualização.
4. contextualização como perspectiva da transformação da realidade social; exemplos de reais intervenções na sociedade em termos da complexidade do conceito de contextualização.

RESULTADOS

Contextualização como exemplificação e ilustração

Na categoria contextualização como exemplificação e ilustração pode-se caracterizar a abordagem de fenômenos e fatos do cotidiano, por meio de exemplos e/ou ilustrações, geralmente dados no início do capítulo. Com caráter introdutório e informativo, a contextualização fica apenas no campo da citação, sem estabelecer relações mais significativas com o conhecimento químico. Por isso há um reducionismo nessa perspectiva de contextualização.

MS1: Não deixe produtos químicos ao alcance de crianças. Muitos acidentes [...]. Nos rótulos das embalagens dos produtos potencialmente perigosos existem simbologias de aviso de risco, [...]. A utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) é obrigatória [...] mesmo em casa. Várias tinturas para cabelo contém chumbo, amônia e outras substâncias tóxicas. Pessoas sensíveis podem ter sérias reações alérgicas. (p. 366 e 367).

Verificamos a tentativa de contextualização por meio de exemplos e ilustrações de produtos domésticos relacionados ao cotidiano do estudante, com a utilização dos termos: perigo, cuidado e produtos potencialmente perigosos. O caráter informativo é importante, mas nessa perspectiva, a contextualização fica apenas no campo da citação, sem estabelecer relações com o conhecimento químico. Os autores não retomam o contexto no decorrer do capítulo, mesmo porque não há aplicação do conteúdo aprendido ao contexto apresentado.

Contextualização como descrição científica e formação de conceitos

Aqui, a exemplificação, a informação, a ilustração e o entendimento do cotidiano também faz parte dessa perspectiva, mas nesse caso consegue-se fazer relações mais significativas com os conceitos científicos.

CF1: A manutenção e a recuperação de florestas são algumas das ações propostas pelos cientistas para combater o aquecimento global. [...] A fotossíntese – termo que significa “síntese pela luz” – é um dos processos biológicos mais importantes da terra. [...] A seguir, são discutidos alguns casos de cálculos estequiométricos envolvendo a reação de fotossíntese, representada pela seguinte equação. (p. 380 e 386).

No decorrer do capítulo são dados oito exemplos de relações estequiométrica da reação de fotossíntese. Enquanto a perspectiva se resume em uma abordagem para mostrar que existe uma relação entre o tema ambiental com o conhecimento químico, o LD cumpre o seu objetivo. No entanto, a abordagem de temas ambientais e sociais integrados com o conhecimento químico é de fundamental importância para emergir o conhecimento a ser problematizado, mas o exemplo não pode colocar a ciência e a tecnologia como salvação do meio ambiente. Faz-se necessário, nesse contexto, ser consciente da não neutralidade da ciência e da dimensão dessa problemática (Cachapuz, 1998).

Contextualização como entendimento crítico das relações CTSA

De acordo com esta abordagem a contextualização objetiva o entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade, capacitando o estudante a enfrentar um mundo cada vez mais tecnológico e a ser atuante frente a questões problemáticas da ciência e da tecnologia na sociedade.

A contextualização nessa perspectiva busca a discussão e a conscientização sobre a ciência como construto da mente humana e por este motivo, suscetível a juízos e valores e, ainda, a ciência relacionada a aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais da vida humana e não somente a atividade dos cientistas.

As unidades de análise presentes nesta subcategoria fazem relação com o capítulo como um todo, e não apenas de textos colocados de forma pontual, isolados do contexto do capítulo. Os LD que apresentam elementos dessa subcategoria são MR e MM2.

Cada unidade do LD MR é iniciada por um texto que apresenta um tema central. Na unidade em que está inserido o conteúdo de soluções, o tema é *poluição da água*. Dentro da seção *explorando os textos*, são selecionados alguns termos, frases ou afirmações do texto que são discutidos ao longo da explicação do conteúdo químico.

MR: Explorando os textos: Quais os problemas causados pelo lançamento direto de esgotos, sem tratamento, nas águas? Quais os principais rejeitos da agricultura e da indústria que causam a contaminação das águas? (p. 96, grifo nosso).

MR: [Poluição por metais pesados] Os metais pesados, como o chumbo, apresentam o fenômeno de bioacumulativo, isto é, suas concentrações aumentam, progressivamente, ao longo da cadeia alimentar. A água potável deve conter, no máximo, 15 ppb (parte por bilhão) de chumbo. Se a concentração de chumbo em uma água potável é de 100 ppm, quantos gramas de chumbo se consomem ao beber 1 L dessa água? (p. 118, grifo nosso).

O que verificamos de importante é presença de duas instâncias de abordagem, a conceitual e a contextual, o que se verifica nas próximas unidades. Segundo Mortimer (1988), o importante é promover uma tensão dialética, no sentido de que, se um tema for predominantemente conceitual, de certa for-

ma, é o conceito que organiza a estrutura de abordagem. Se o tema é mais contextual, é o contexto que organiza os desdobramentos conceituais. Estas unidades indicam que o segundo caso é predominante.

MM2: [...] A Química pode nos ajudar a compreender um pouco mais o significado das informações contidas nos rótulos, dando uma importante contribuição para nos tornarmos consumidores mais conscientes e críticos em relação aos produtos que usamos em nosso cotidiano. [...] A seguir, você e seu grupo vão trabalhar na análise de um rótulo desse produto (p. 261, grifo nosso).

MM2: No rótulo, ao descrevermos o modo de usar o produto, sublinhamos o termo “solução”. Que significado essa palavra tem para vocês? (p. 262, grifo nosso).

Neste LD, o texto é escrito pelos próprios autores, ou seja, não é retirado da internet ou outra fonte secundária. Por isso, os autores conseguem apresentar o conteúdo químico dentro do contexto de forma dialógica. Esta forma de apresentar o conteúdo é o que melhor caracteriza este LD, fazendo com que este se aproxime mais da abordagem contextualizada.

Contextualização como perspectiva da transformação da realidade social

Aqui se insere a perspectiva da intervenção na sociedade. Além da visão crítica de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade, a característica central dessa perspectiva de contextualização é o desenvolvimento do senso de responsabilidade com relação aos problemas sociais e ambientais e da capacidade de participação e transformação da realidade social.

É importante ressaltar sobre a complexidade desta perspectiva de contextualização. Esta prevê a ação do estudante, e prever a ação do estudante não é garantir a mesma. A educação de atitudes e valores atrelados a conhecimentos de ciência, não revertem atitudes em ações, ou seja, a educação de valores não garante a ação (comportamento) de mudança de atitudes por parte do aluno (Ballantine e Packer, 1996 apud Silva 2007).

Não identificamos em nenhum dos LD analisados a presença de elementos da categoria contextualização como perspectiva da transformação da realidade social. Entendemos que a ausência desses elementos deve-se ao fato de que os capítulos analisados, apenas o de estequiometria e o de soluções, não contribuem para este tipo de abordagem e também, como já discutido anteriormente, devido à complexidade dessa perspectiva de contextualização.

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa apontam que todos os autores dos LD analisados reconhecem a temática da contextualização como elemento central para aproximar o conhecimento Químico à formação da cidadania. Mas a abordagem é diferente em cada LD, uma vez que três das obras analisadas utilizam textos com a tentativa de fazer a contextualização, separados do conteúdo Químico.

Os LD MM2 e MR são os que mais se aproximam da abordagem de contextualização. Entendemos que esta aproximação deve-se ao fato que este insere o conteúdo diretamente no contexto, não existindo assim texto e conteúdo separadamente. No primeiro a abordagem contextual é direcionada para uma educação dialógica, os textos são escritos pelos próprios autores, sendo esta uma característica positiva verificada apenas neste LD.

Os autores de MM2 são pesquisadores em Ensino de Química, assim suas ideias estão próximas do que é discutido no meio acadêmico, uma vez que estes fizeram parte da formulação dessas ideias. Reforçamos nessa pesquisa a necessidade da continuidade e consolidação das pesquisas realizadas em Educação Química objetivando a melhoria do ensino desta Ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. (1999). *Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. MEC: Brasília, 1999.
- Brasil. (2006). *Ministério da Educação. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. MEC: Brasília.
- Bardin, L. (2010). *Análise de conteúdo*. Lisboa,.
- Campanario, J.M. e Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. En F.I. Perales y R. Pordan (Eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales* (pp. 323-338). Madrid: Universidad de Alcalá de Henares. En: www2.uah.es/jmc/ln2.pdf.
- Cachapuz, A. et. al. (2005). *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Echeverría, A.R.; Gauche, R; Mello, I. C. O Programa Nacional do Livro Didático de Química no contexto da educação brasileira. In: ROSA, M. I. P et.al. (2008). *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências*. Campinas: Átomo.
- Misirlis, G. (2003). *La selección de textos escolares como parte de la gestión curricular*. La Plata: Dirección General de Cultura y Educación.
- Mortimer, E. F. (1988). A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. *Em aberto*, Brasília, v.7, n.40.