



## ABORDAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO 9º ANO: DO TEXTO AO CONTEXTO

Mariângela C. S. Costa<sup>1</sup>  
Nyara A. S. Mesquita<sup>2</sup>

### Resumo

O livro didático é uma importante ferramenta utilizada pelo professor e pelos alunos, tendo uma função determinante no processo de ensino aprendizagem e exercendo grandes influências quanto às concepções de conteúdo. Assim os livros didáticos de ciências devem apresentar uma abordagem coletiva e complexa a respeito dos conhecimentos científicos, sendo estes apresentados de forma cientificamente correta, com a linguagem adequada à faixa etária da série a ser trabalhada e com ilustrações que possam ajudar numa melhor compreensão dos conceitos. Neste âmbito, o presente trabalho investigou como os livros didáticos de ciências de nono ano vêm trabalhando os conceitos de química. A pesquisa, realizada no enfoque qualitativo, se pautou em uma análise documental de três livros aprovados no PNLD. Identificou-se, nos livros analisados, a presença de conceitos químicos com conceitos equivocados e errôneos ou desatualizados e inclusão e apresentação de ideias não convencionais com a ciência.

**Palavras-chave:** Livros Didáticos. Conceitos Químicos. Conhecimento Científico.

## APPROACH OF CHEMICAL CONCEPTS IN SCIENCE SCHOOLBOOKS IN THE 9TH GRADE OF THE ELEMENTARY SCHOOL: THE TEXT TO CONTEXT

### Abstract

The schoolbooks is an important tool used by the teacher and the students, having a decisive role in the teaching and learning process as exerting major influences on conceptions of content. So the Science textbooks should present a collective and complex approach with respect to scientific knowledge, which are presented in a scientifically correct manner, with the appropriate language to the age of the series being worked on and with illustrations that may help in better understanding of the concepts. In this context, the present study investigated how the Science textbooks in ninth grade have been working chemistry concepts. This research, conducted qualitative approach, was based on a desk review of three books approved the PNLD. It was identified in the books analyzed, the presence of chemical and concepts with wrong or outdated and erroneous inclusion and presentation of unconventional ideas with science concepts.

**Keywords:** Schoolbooks. Chemical Concepts. Scientific Knowledge.

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Goiás – UFG.

<sup>2</sup> Doutora em Química.

## **ENFOQUE DE CONCEPTOS QUÍMICOS EN CIENCIA DE LIBROS DE TEXTO DE NONO AÑO DE LA ESCUELA PRIMÁRIA: DESDE EL CONTEXTO AO TEXTO**

### **Resumen**

El libro de texto es una importante herramienta utilizada por el profesor y los estudiantes, que tienen un papel decisivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje como ejerciendo influencias importantes en las concepciones de contenido. Así que los libros de texto de ciencias deben presentar un enfoque colectivo y complejo, con respecto a los conocimientos científicos, que se presentan de una manera científicamente correcta, con el lenguaje apropiado para la edad de la serie que se está trabajando y con ilustraciones que pueden ayudar a una mejor comprensión de los conceptos. En este contexto, el presente estudio investigó cómo los libros de texto de ciencias en el nono año de la escuela primaria estado trabajando los conceptos de química. La investigación, realizada enfoque cualitativo, se basó en un análisis de documentos de desde tres libros aprobados el NPDB. Fue identificado en los libros analizados, la presencia de químicos y conceptos con la inclusión y la presentación de las ideas no convencionales con conceptos de la ciencia errónea u obsoleta y errónea.

**Palabras-clave:** Libros de Texto. Conceptos Químicos. Conocimiento Científico.

### **INTRODUÇÃO**

O Livro Didático (LD) se constitui como um material pedagógico que subsidia o trabalho do professor em sala de aula. Segundo Gérard e Roegiers (1998 apud Frison et al, 2009), o livro didático “pode ser definido como um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de melhorar a eficácia” (p. 19). Dessa forma, sua utilização pode ser importante para a formação básica do estudante, levando em consideração as condições de uso, de interpretação e de metodologias utilizadas pelo professor.

Em relação ao último aspecto, uma proposta metodológica que considere a utilização do LD em sala de aula precisa também considerar que o papel do professor é preponderante e que, além disso, o livro não deve ser o único instrumento de trabalho docente. Nessa perspectiva, o LD pode ser um instrumento de mediação em sala de aula. Ao falarmos sobre mediação, nos apropriamos das ideias de Vigostki (1999) que utiliza o termo mediação no sentido de que mediar um processo ou relação é servir de interface entre dois polos para contribuir para a apropriação de conceitos científicos.

Sendo assim, o LD se classifica como um recurso didático de apoio ao processo ensino aprendizagem. Segundo Bravim (2007), os recursos didáticos têm importante papel no processo de construção de conceitos de acordo com a relação entre educador, aluno e conteúdo, conforme estruturação apresentada na figura a seguir.

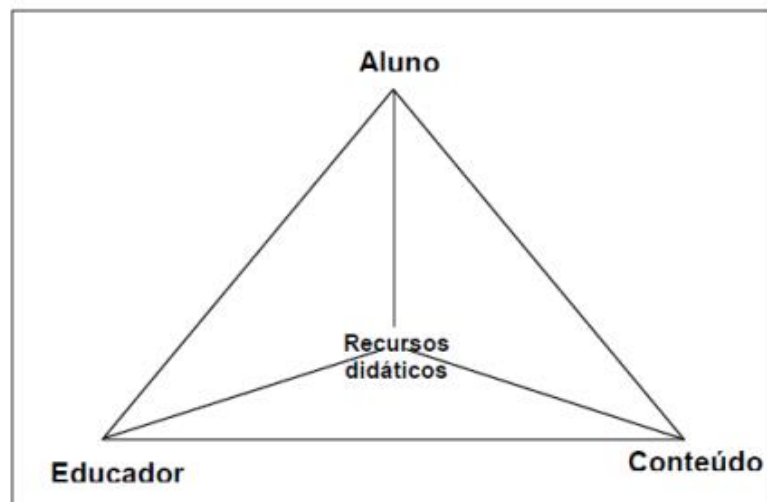


Figura 2 - Relação mediadora dos RD e seus agentes (Bravim, 2007).

Por ser um elemento bastante presente no contexto educacional brasileiro, considerando que o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o maior programa de aquisição de livros didáticos do mundo (MANTOVANI, 2009), o LD deve ser constantemente avaliado e analisado em termos conceituais, visuais, pedagógicos, éticos, dentre outros, pois esses materiais apresentam influências evidentes na formação dos estudantes.

Lajolo e Ziberman (1999) apontam, em relação ao LD, que “sua influência é inevitável, sendo encontrado em todas as etapas da escolarização de um indivíduo” (p. 121). Porém, Echeverría, Mello e Gauche (2010) afirmam, em revisão da história dos livros escolares, que estes assumem várias funções. Para Chopin (2004), existem quatro funções essenciais promovidas pelo LD, sendo estas variáveis de acordo com o ambiente sociocultural, as disciplinas oferecidas, os níveis de ensino, com a época, com o método e principalmente a forma de utilização. Desse modo suas funções são: referencial; instrumental; ideológica e cultural; e documental.

*Função referencial:* pode ser chamada de curricular ou programática, é constituído de conteúdos educativos, onde estão depositados os conhecimentos, técnicas ou habilidades em que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações. *Função instrumental:* é uma metodologia de aprendizagem, onde se têm exercícios e atividades para facilitar a memorização e a prática dos conhecimentos, favorece a aquisição de competências disciplinares e ou transversais, apropriação de habilidades, de métodos de análise, etc. *Função ideológica e cultural:* por ser uma das mais antigas, que desde o século XIX com a constituição dos Estados nacionais e o desenvolvimento dos principais sistemas educativos, o LD assumiu um dos principais vetores essenciais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. *Função documental:* o livro didático também pode fornecer um conjunto de documentos textuais ou icônicos, cuja a

leitura e também somente observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno. (CHOPPIN, 2004, p. 553)

Choppin (2004) ressalta ainda que o LD não deve ser a única ferramenta no processo de ensino aprendizagem. Concordando com o autor, Tavares (2009) defende a ideia de que o professor precisar usar outras ferramentas pedagógicas que auxiliem no ensino, como revistas, artigos, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), materiais alternativos, vídeos, jogos, e etc. Embora sejam pontuadas tais possibilidades. Mas, de acordo com Echeverría, Mello e Gauche (2010), “mesmo diante dessa previsão, o livro didático continua a ser um dos principais instrumentos pedagógicos em sala de aula, uma das principais formas de documentação e consulta empregada por professores e alunos” (p.266). Levando em consideração que o LD seja uma ferramenta necessária ao professor, é importante que este apresente os conteúdos organizados, que possua linguagem adequada, que contenha ilustrações e exercícios, independente de qual disciplina ou série o livro seja destinado.

Segundo Apple (1986 apud Echeverría, Mello e Gauche, 2010), “os livros didáticos possuem um interesse próprio que se define por seu conteúdo e a sua forma” (p. 266). Mesmo considerando tais aspectos, o LD precisa ser estar adequado ao nível de ensino do aluno que faz uso deste material no contexto escolar, para estudar, fazer pesquisas e acompanhar as aulas ministradas pelos professores. É preciso que ele seja bem elaborado, porque a maior parte das escolas enfrenta a realidade de poucos recursos didáticos, assim o livro, muitas vezes, ainda é o único recurso didático de apoio para o professor e para os alunos. Nesse sentido, é preciso analisar e discutir as abordagens conceituais abordadas nos LD.

Os primeiros conceitos químicos estão inseridos nos livros didáticos de ciências de nono ano, pois é a partir dessa etapa de ensino que, no currículo atual da educação fundamental, os conceitos relacionados à química são apresentados aos estudantes juntamente com conceitos iniciais de física. O conteúdo de ciências do nono ano, geralmente é trabalhado por professores formados em biologia, o que pode comprometer a aprendizagens dos conceitos químicos apresentados nos livros de ciências (MILARÉ e FILHO, 2009). Esse problema pode agravar as dificuldades dos estudantes ao ingressarem no Ensino Médio, pois ao se apropriarem de conceitos químicos de forma equivocada, os alunos, ao chegarem ao Ensino Médio, precisarão desconstruir os conceitos errôneos para construir o conceito científico/escolar.

O professor que utiliza o livro como recurso didático precisa estar atento para identificar erros conceituais ou falhas na apresentação do conhecimento científico e até mesmo obstáculos epistemológicos. Mas, no caso do nono ano, em que os professores de

ciências, geralmente, não são da área da Química, profissionais de outras áreas, sem a devida qualificação, assumem o papel de professor na escolha do LD para a série em questão. Caso o professor não tenha formação adequada ou específica para lidar com essa questão, os erros presentes nos livros de ciências podem não ser identificados o que contribui ainda mais para o aumento das dificuldades dos alunos em relação a essa disciplina.

Segundo Echeverría, Mello e Gauche (2010), o professor leigo não sabe por que ensina os conteúdos que ensina nem por que “é adotado” por esse ou aquele livro didático. Mais ainda: não tem condições de avaliar o livro didático que está usando. Por outro lado, mesmo aqueles professores que são formados em cursos específicos de formação de professores nem sempre fizeram, ao longo da formação inicial, um estudo sobre livros didáticos. Reconhecemos que esses são alguns dos motivos que fazem do livro didático “o” material didático dos cursos de Química no Ensino Médio.

LOPES (2007) defende que os saberes científicos são saberes historicamente legitimados, portanto é função da escola ensinar os saberes sociais legitimados pela ciência. Essa legitimação de conhecimento científico é específica de conhecimento que se baseia na natureza. Obedecendo as orientações do currículo escolar, o livro de ciências de nono ano deve conter os conceitos iniciais da química e da física, porém é o professor de ciências, geralmente formado em biologia, que faz a avaliação e escolha dos livros didáticos de ciências no Guia do Livro Didático do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Esse programa tem como objetivo

Subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação (MEC) publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. (<http://portal.mec.gov.br/>)

Em relação à abordagem de conteúdos de ciências, é importante salientar que, para alguns autores, o ensino de ciências é apenas uma abordagem cultural da ciência, não havendo a real produção de ciência na escola (DRIVER et al, 1999). No entanto, a ciência deveria estar presente desde o início da formação do indivíduo para que no futuro desenvolvimento escolar não fosse tão difícil a compreensão do conhecimento científico. Pensando desta maneira, aprender ciência de forma errada ou mal compreendida, pode atrapalhar numa nova construção da abordagem devidamente correta.

Assim, trabalhamos com a análise de livros didáticos de ciências de nono ano na perspectiva de investigar os erros e possíveis problemas que são encontrados nas abordagens de conceitos químicos nestes materiais. Pois esta problemática pôde ser percebida na

dificuldade de ensinar química para os alunos do primeiro ano do ensino médio, que resistem em se desapegar de conceitos que são ligeiramente “equivocados”. Tal ideia se apoia em autores como Milaré e Filho (2009) que, ao discutirem como a química é desenvolvida no nono ano e as influências do livro didático, nos apontam que:

São muitos os conteúdos “trabalhados” e que serão revistos no Ensino Médio. A antecipação de assuntos de maneira descontextualizada, sem outras aplicações visíveis além da resolução mecânica de exercícios não acrescenta muito na formação dos estudantes do Ensino Fundamental. Ao contrário do desejado, ela pode reformar a aprendizagem de conceitos equivocados e despertar o desgosto pela Química do Ensino Médio. (MILARÉ e FILHO, 2009)

Embora exista, atualmente, todo um processo de avaliação dos livros didáticos submetidos aos editais do PNLD, ainda é possível identificar erros conceituais ou abordagens inadequadas em livros didáticos de ciências de nono ano. A partir de tal perspectiva e dessa possível problemática, proveniente da abordagem conceitual no nono ano do ensino fundamental, esse trabalho de pesquisa teve como objetivo, investigar livros didáticos de ciências de nono ano para identificar se tal abordagem é adequada a construção do conhecimento científico ou se apresenta erros conceituais.

## **METODOLOGIA**

Para identificar a pertinência dos conteúdos científicos apresentados nos livros didáticos de nono ano buscou-se analisar alguns desses livros para fazer um levantamento qualitativo de dados e trabalhar na análise desses dados. Dessa forma, a pesquisa aqui apresentada se configura como uma análise documental que, segundo Lüdke e André (1986), busca identificar informações factuais a partir de questões ou hipóteses de interesse. Os documentos que serviram de base a esta análise foram livros didáticos de ciências do nono ano.

Foram selecionados três livros que são utilizados nas escolas públicas e que foram aprovados no Programa Nacional do Livro Didático 2011/2012/2013. Para os efeitos de apresentação dos resultados os livros analisados foram nomeados como LD1, LD2 e LD3. O critério para escolha desses livros tem relação com os livros de ciências adotados em três escolas em que é desenvolvido o Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás. Sobre tal recorte, é importante explicitar que, durante o desenvolvimento das atividades de estágio, os licenciandos desenvolvem uma pesquisa relacionada ao contexto da educação básica que será tema de seus trabalhos de conclusão de curso. Nessa perspectiva, emergiu a pesquisa que é apresentada neste artigo

considerando os livros adotados e trabalhados nas escolas em que a autora principal desenvolveu suas atividades de estágio durante dois anos.

Cada livro foi analisado a partir de leituras que buscaram identificar problemas conceituais ou equívocos em termos de conceitos químicos em seus textos. Não buscamos fazer uma comparação de conceitos nos livros, mas procuramos identificar os aspectos que mais foram ressaltados considerando os objetivos dessa pesquisa. Dessa forma, os resultados apresentados tiveram como foco três abordagens presentes nos livros analisados: o conceito de substância, a abordagem sobre a origem do universo e reações químicas. Considera-se que estes três assuntos se configuram como relevantes para compreensão do conhecimento químico a ser trabalhado no Ensino Médio.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O primeiro LD analisado, que foi renomeado para LD1, apresenta vários conteúdos de química, possui exemplos, demonstrações e é bem ilustrado. Dentre os conceitos analisados, o de substância foi o que mais demos foco para estudo, pois observamos que a abordagem desse conceito trouxe algumas questões que merecem ser discutidas.

Em LD1 o conceito de substância é apresentado da seguinte maneira:

“Uma **substância pura**, como o próprio nome diz, está pura, ou seja, não está misturada com outra substância ou com outras substâncias. Em geral, quando um químico refere-se à **substância** água, por exemplo, ele está deixando subentendido que se refere à substância pura água.”

Cabe ressaltar que “substância pura” é redundante, pois substância pode ser caracterizada como uma porção de matéria formada com apenas um constituinte, dessa forma o adjetivo “pura” é dispensável, pois ao se falar em “substância impura” estar-se-ia fazendo referência a um material (ROCHA-FILHO et al, 1988). Podemos perceber que nesta primeira análise o LD trabalha de forma inadequada o conceito de substância, enaltecendo uma visão limitada de forma a causar equívocos. Como por exemplo, quando o livro faz referência à água:

“Em geral, quando um químico refere-se à **substância** água, por exemplo, ele está deixando subentendido que se refere à substância pura água.” (grifo nosso)

As águas dos rios, lagos, da torneira, do chuveiro, da mangueira, da piscina, da chuva, todas estão englobadas no tema que se chama água. Nesse sentido exploramos a ideia de que podemos encontrar muitas substâncias na água, como por exemplo, gases dissolvidos nas gotas de chuva, substâncias dissolvidas quando a água atinge a superfície da terra (SILVA, 2003). A água que utilizamos no dia-a-dia contém várias outras substâncias dissolvidas e,

antes de chegar ao nosso consumo, ela passa por vários tratamentos, sendo adicionados outros compostos durante o processo de tratamento de água. Nesse caso específico, o correto seria explicitar que a substância água pode ser encontrada em uma mistura de sais dissolvidos, mas para se obter a substância água “pura” é necessário um processo de destilação e deionização.

Sobre o termo substância, ao relacionar o referido termo à água pura, o LD pode comprometer a compreensão de outros conceitos relacionados à substância, como substância simples, substância composta e mistura. Isso se deve ao fato de que esses são conceitos estruturantes da Química e estreitamente relacionados, embora com significados diferentes (LACERDA et al, 2012). Por exemplo, o termo “substância água pura” identificado no texto do LD1 seria a substância água destilada ou deionizada, mas também classificada como substância composta, ou seja, o fato de ser pura e composta ao mesmo tempo pode remeter a um obstáculo verbal na apropriação do conceito. Para Lopes (2007):

Em relação aos livros didáticos, a linguagem é um dos pontos que mais necessitam de avaliação criteriosa. O emprego indiscriminado de termos científicos, sem distinguir seus significados em relação aos termos da linguagem comum, pode não apenas impedir o domínio do conhecimento científico, como também cristalizar conceitos errados – verdadeiros obstáculos à abstração. (LOPES, 2007, p. 58).

A ciência química apresentada no LD tem um papel que se enquadra muito bem na fala de Driver et al (1999), em que o conhecimento científico, como conhecimento público, é construído e comunicado através da cultura e das instituições sociais da ciência. Nesse sentido, o LD tem um papel importante em relação à comunicação da cultura científica. Ao trazer abordagens que se encontram desatualizadas, o LD perde essa característica. Como a formação dos professores de ciências que trabalham no nono ano, geralmente, não é específica da área de química, muitas vezes, esses conceitos equivocados não são notados ou discutidos com os estudantes. Segundo Milaré e Filho (2009) ao falarem das dificuldades do ensino de conceitos químicos no nono ano:

A formação inicial dos professores merece destaque, pois apresenta deficiências tanto na formação específica quanto na pedagógica. Sem formação adequada, o professor não possui muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos que desenvolvem em sua prática. Como consequência desse ensino, os alunos continuam com imagem simplista da Ciência presente no senso comum. (MILARÉ e SILVA, 2009).

A partir dessa perspectiva, o fato dos livros didáticos apresentarem conceitos equivocados torna-se ainda mais preocupante já que os professores que utilizarão esses livros, por questões de formação, não terão condições de desenvolver uma visão crítica dos

conteúdos abordados. Uma questão a ser discutida nesse contexto é a estruturação da disciplina de ciências no ensino fundamental. Embora haja nas Diretrizes Curriculares Nacionais a orientação de um ensino que considere a integração das áreas do conhecimento (BRASIL, 2010), a abordagem feita pela disciplina de ciências ainda encontra-se fragmentada considerando a divisão linear que considera conteúdos sobre corpo humano, botânica, reino animal, física e química. Um exemplo dessa realidade é apontada por Silva e Ghilardi-Lopes (2014) quando discutem as dificuldades na abordagem de botânica nesse nível de ensino. Para os autores, o conteúdo da diversidade vegetal é abordado principalmente no sétimo ano. Para os demais temas, também há a separação em outros anos do ensino fundamental. No caso da física e da química, são conteúdos abordados, geralmente, no nono ano.

Nesse contexto, defende-se que a abordagem específica de conteúdos relacionados a um campo do saber seja feita por professores formados em licenciaturas também específicas. Essa defesa é direcionada no sentido da realidade presente nas escolas atualmente em que, apesar dos direcionamentos legais, o ensino de ciências ainda se pauta pela divisão de especificidades de diferentes áreas como a química, a física e a biologia. Os livros didáticos também seguem essa lógica de organização de conteúdos, o que reflete na problemática citada anteriormente de deficiências na formação específica e pedagógica dos professores para lecionar conteúdos específicos.

No LD2 não há abordagem de conceito químico, pois a proposta da coleção da qual o referido livro faz parte traz abordagem de conceitos químicos no volume destinado ao oitavo ano. Para o nono, ano são apresentados conceitos referentes às forças e movimentos da natureza, origem da vida, evolução, biotecnologia, cuidados com a saúde e energia. É uma proposta diferenciada dos demais livros analisados e dos demais livros que compõem o PNL D 2001. Em relação a algumas abordagens sobre o desenvolvimento da Ciência, que se direcionam a mostrar como surgiu a vida em nosso planeta, não há citação de contexto científico e, em apenas um momento no livro, houve uma breve apresentação sobre a origem do universo e das primeiras formas de vida.

É apresentado um pequeno texto resumido sobre a Teoria do Big Bang:

“Toda a matéria existente, que se concentrava em um ponto minúsculo de temperatura extremamente alta, sofreu uma forte explosão e deu início à expansão do Universo que continua até hoje. De acordo com a teoria do Big Bang, um segundo após a explosão, a temperatura era tão alta que o Universo parecia uma sopa de partículas, onde elétrons, prótons e nêutrons não conseguiam se unir para formar átomos.”

A Teoria do Big Bang envolve uma série de acontecimentos científicos. Na década de 1920, o astrônomo americano Edwin Hubble procurou estabelecer uma relação entre a distância de uma galáxia e a velocidade com que se aproxima e se afasta de nós, dessa forma a velocidade da galáxia se mede com facilidade, porém a distância é relativamente imprecisa. De toda forma, o astrônomo conseguiu demonstrar a correlação entre a distância e a velocidade das galáxias, assim quanto maior a distância, com mais velocidade ela se afasta de nós, essa é chamada a Lei de Hubble (STEINER, 2006). Com essa teoria pode-se compreender que o universo é bidimensional e sobre a sua superfície poderíamos imaginar galáxias bidimensionais. Dessa forma, se o universo entra em expansão aos olhos de um observador em contração, este veria que as galáxias se aproximam uma das outras, que é um efeito contrário a Lei de Hubble, portanto essa lei mostra que o universo está em expansão. Isso significa que, no futuro, o universo será bem maior, mas que, no passado, foi menor do que é hoje. A essa primeira ideia surgiu o que chamamos de Big Bang confirmado através da Lei de Hubble.

Mesmo com tantos estudos, experimentos e pesquisas feitas para comprovar a teoria do Big Bang, por muito tempo, continuou-se discutindo a viabilidade dessa teoria. Talvez seja um assunto complicado para se tratar em sala de aula com alunos de nono ano, porém é um conhecimento que precisa ser abordado nos livros didáticos considerando-se que é a melhor explicação científica, até o momento, para a origem do universo. Argumentamos aqui, novamente, que é até interessante que outras visões de mundo sejam apresentadas aos estudantes, mas as aulas de ciências precisam contemplar o conhecimento científico.

Essa argumentação surge pois, antes da apresentação dessa teoria, o livro exibe dois textos. Um é sobre os mitos cosmogônicos, que é uma lenda indígena *nheengatu* como origem do Universo e das primeiras formas de vida na terra e o outro é uma passagem da bíblia, um pequeno trecho do livro de Gênesis (1:1-27). Expressando textos de lenda e de teoria do Criacionismo, o LD2 faz uma retratação não convencional com a Ciência. Entendemos que um livro de ciências, embora possa apresentar outros contextos de mundo, deve priorizar os conhecimentos científicos. Tal perspectiva pode comprometer a compreensão dos estudantes em relação à leitura do mundo a partir da visão da Ciência. Nessa perspectiva, a proposta de LD2 é trazer os conhecimentos prévios dos alunos e buscar proporcionar um debate na construção do conhecimento, de acordo com o Manual do Professor, para, a partir do confronto de ideias, promover uma mudança conceitual.

A ideia de promover o debate a partir de conhecimentos de senso comum, ou até religiosos, pode se configurar de maneira negativa caso o professor não esteja preparado para

lidar com tais aspectos. De acordo com Carvalho (2010), o obstáculo mítico-religioso se configura como um elemento calcado nas crenças idiossincráticas de docentes e futuros docentes que pode interferir em discussões que envolvam questões religiosas no contexto da sala de aula. Dessa forma, pode acontecer que a proposta de LD2 não seja cumprida no sentido da construção do saber científico considerando-se os posicionamentos pessoais dos professores. Retomamos a ideia de que o ensino de ciências tem como foco a construção do conhecimento científico que demanda o entendimento de linguagem específica.

A compreensão da linguagem científica é abordada por Chassot (2003) como uma necessidade para que o processo de alfabetização científica dos sujeitos se concretize. Para o referido autor:

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. (CHASSOT, 2003).

Nessa perspectiva, em LD2, a abordagem sobre a origem do universo privilegia outros tipos de conhecimento que não contribuem para a alfabetização científica dos alunos, pois não consideram a linguagem da Ciência como objeto de estudo central.

Ainda no mesmo sentido dessa discussão, nota-se no texto bíblico apresentado no LD2, retirado do capítulo de Gênesis outro trecho explicativo para a origem do universo transcrito a seguir:

“Deus disse: “faça-se a luz”! E a luz foi feita. Deus viu que a luz era boa e separou a luz das trevas”.

Não podemos afirmar que outros tipos de conhecimento devam ser ignorados, até porque os conhecimentos religioso e mitológico são importantes e fazem parte da história da humanidade. No entanto, utilizamos a argumentação anterior para salientar o papel da linguagem da Ciência no contexto do livro didático de ciências. Ao se interpretar a frase transcrita sob a luz da Ciência, pode-se dar enfoque ao fato de que, cientificamente, estima-se que o sol tenha se formado com o colapso de uma nuvem de poeira interestrelar e gases. Essas nuvens podem ser observadas atualmente por telescópios específicos e estão concentradas nos braços espiralados da Via Láctea, onde a densidade do material é mais alta (STEINER, 2006).

Além do trecho de Gênesis, o livro em análise apresenta também uma lenda indígena para a explicação sobre as primeiras formas de vida na Terra. Sente-se a falta de uma abordagem relacionada à Química, mesmo considerando-se que houve a referência à Teoria

do Big Bang. Nesse sentido, é importante que um livro de ciências apresente como se originaram as primeiras formas de vida a partir das ideias que foram formuladas pela primeira vez em 1920, pelo cientista russo Alexander Oparin e pelo inglês J. B. S. Haldane. Eles propuseram a “evolução química” em que fontes de energia como a luz solar e relâmpagos fizeram com que os gases metano e amônia reagissem com outras formas de compostos orgânicos e formassem os primeiros aminoácidos. Nos experimentos realizados por estes cientistas, surgiram duas substâncias químicas essenciais para as proteínas vivas: a alanina e a glicina (VASCONCELOS, 2013). Estes são conceitos que podem ser trabalhados nos livros de ciências de nono ano, sem que haja confusão dos tipos de conhecimentos da origem do universo e das primeiras formas de vida. Entende-se, dessa forma, que a explicação científica à luz do conhecimento químico deve ocupar seu lugar no contexto das aulas de ciências.

Analisando o LD3, encontramos no conteúdo de reações químicas a classificação dos tipos de reações como: reações de síntese ou adição, reações de análise ou decomposição, reações de deslocamento ou simples troca e reações de dupla troca. É importante salientar que essa não é mais uma abordagem usual em Livros Didáticos de Ensino Médio aprovados no PNLD, pois se compreende que não existe “troca” ou “deslocamento” quando se trata de íons dissociados em solução aquosa já que a maior parte das equações com as quais trabalhamos no contexto das aulas de ciências e/ou química corresponde às reações em solução aquosa (LOPES, 1995). Nessa perspectiva, não há necessidade de se classificar as reações, mas sim de se compreender sobre as forças motrizes que geram os processos reativos entre reagentes para originar os produtos.

Segundo Lopes (1995), no ano de 1812, Berzelius propôs uma concepção baseada pelo mecanismo newtoniano comparando a força da afinidade química com a força mecânica objetivando expressar afinidades dos elementos nas substâncias tal como são expressas nas forças mecânicas. No entanto, quando utilizamos equações químicas e suas classificações indistintamente para meio aquoso e meio não aquoso, fazemos referência à ideia proposta por Berzelius, sem nos atentarmos aos desenvolvimentos posteriores da química (LOPES, 1995). De acordo com a autora:

Em resumo, não há ‘trocas’ ou ‘deslocamentos’ quando tratamos de íons dissociados em solução aquosa. E mesmo que no nível fundamental não trabalhem com teorias de dissociação, perde o sentido nos preocuparmos com classificações que não têm utilidade nem na vida prática nem no campo científico. (LOPES, 1995, p. 8).

Estes equívocos na representação de reações químicas apresentadas pelos livros didáticos podem apresentar aos estudantes um conhecimento escolar obsoleto considerando-se

que o conhecimento científico já avançou em relação a esse tema. Dessa forma, ao identificarmos conceitos equivocados, obsoletos ou que fogem ao conhecimento científico, precisamos pensar e refletir sobre o importante papel do professor de ciências ao fazer suas escolhas de LD e também ao trabalhar esses materiais em sala de aula com seus alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos três livros didáticos de ciências analisados, foram encontrados conceitos inadequados bem como a omissão de determinadas abordagens científicas. Tal discussão é importante para se pensar e refletir sobre o cuidado que o professor precisa ter ao adotar e utilizar o livro didático para que não se perpetuem compreensões equivocadas em relação à construção do conhecimento científico nos ensinos fundamental e médio.

Os três conceitos analisados são temas geradores de muitas discussões, pois representam conceitos basilares para a compreensão de diversos processos químicos. Nesse sentido, apesar dos obstáculos, erros conceituais e omissões de conteúdo, não se pode esquecer que a formação do professor é importante no sentido de que ele possa identificar os problemas do LD para não fazer escolhas erradas e não perpetuar os obstáculos à aprendizagem. Dessa forma, argumentamos que nossos resultados de investigação possibilitam compreender questões importantes relacionadas à seleção e utilização do livro didático e que podem também subsidiar outras pesquisas relacionadas ao tema de livros didáticos de ciências de nono ano.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação. Resolução N° 7 de 14 de dezembro de 2010. **Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**. Brasília, 2010. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf)>. Acesso em 14/12/2015.
- BRAVIM, E. **Os recursos didáticos e sua função mediadora nas aulas de matemática: um estudo de caso nas aldeias indígenas Tupinikim Pau-Brasil do Espírito Santo**. 2007. 145 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.
- CARVALHO, R. **Avaliação dos futuros professores em ciências biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo**. 2010. 116 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan/Fev/Mar/Abr, 2003.
- CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p. 549-566, set./dez. 2004.

- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31- 40, maio, 1999.
- ECHEVERRÍA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.
- FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. Disponível no site <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiencpec/pdfs/425.pdf>> Acesso em 02 de outubro de 2014.
- LACERDA, C. C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO-JR, A. C. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. **Química Nova na Escola**, V. 34, n. 2, p. 75-82, maio, 2012.
- LAJOLO, M.; ZILBERMAN, R. A. Formação da leitura no Brasil. 3. ed. São Paulo: Ática, 1999.
- Lopes, A. R. C. Reações químicas: fenômeno, transformação e representação. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 7-9, 1995.
- \_\_\_\_\_. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ M. E. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1896.
- MANTOVANI, K. P. **O Programa Nacional do Livro Didático – PNLD: Impactos na qualidade do ensino público**. 2009. 126 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em geografia Humana) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MILARÉ, T.; FILHO, J. P. A. A química disciplinar em ciências do 9º ano. **Química Nova na Escola**, v. 32, n.1, p. 43- 52, fevereiro 2010.
- ROCHA-FILHO, R.C.; TOLENTINO, M; SILVA, R.R; TUNES, E. e SOUZA, E.C.P. Ensino de conceitos de química III. Sobre o conceito de substância. **Química Nova**, n. 11, p. 417, 1988.
- SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, n. 2, v. 13, p. 115-136, 2014.
- SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 26-30, novembro, 2003.
- STEINER, J. E. A origem do universo e do homem. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 58, p. 233-247, 2006.
- TAVARES, L. H. W. Possibilidades de deformação conceitual nos livros didáticos de química brasileiros: o conceito de substância. Universidade Estadual Paulista. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n.3, p. 1004- 1018, 2009.
- VASCONCELOS, P. C. **Meio Ambiente & Química**. São Paulo: Editora SENAC, 2013.
- VIGOTSKI. O significado histórico da crise da psicologia: uma investigação metodológica. In: **Teoria e método em psicologia**. Trad. Claudia Berliner. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- Sítios consultados:  
<[http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391&option=com_content&view=article)>.