

Análise do conteúdo Ligações Químicas nos livros didáticos de Química do PNL D 2015.

Franciane Cruz¹ (PG)*, Leliz Ticona Arenas¹ (PQ), Camila Greff Passos¹ (PQ)

1- Instituto de Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. Porto Alegre, RS (e-mail francianesc@gmail.com).

Palavras-Chave: Livro Didático, Ligações Químicas, PNL D 2015.

RESUMO: Na realidade educacional brasileira o livro didático é um instrumento bastante significativo, dado que é utilizado como principal recurso didático no processo ensino-aprendizagem. Por essa razão, esta pesquisa, de caráter qualitativo, tem como objetivo descrever e analisar as formas de apresentação dos conteúdos sobre ligações química nos livros didáticos de Química indicados no Guia de livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático Brasileiro (PNLD) 2015 do ensino médio. Para tanto, realizou-se a análise documental dos livros, buscando-se identificar as temáticas, contextos e recursos metodológicos utilizados para abordar os conteúdos de ligações químicas. Nesse sentido, verificou-se que os livros analisados trazem atividades de leitura, pesquisa e reflexão acerca do conteúdo em questão e também a potencialidade para incitar pesquisas futuras sobre os diversos contextos que são utilizados durante os capítulos para contextualizar os conteúdos.

LIVROS DIDÁTICOS

A educação escolar dá-se por intermédio da mediação didático-pedagógica que se instaura entre conhecimentos práticos e teóricos. Por isso, seus procedimentos necessitam ajustar-se tanto à situação peculiar da escola e ao desenvolvimento do educando quanto aos diversos saberes de que se valem. Assim sendo, advém a importância do livro didático (LD) como suporte de reflexão dessa situação particular, atentando para a dupla exigência: de um lado, os procedimentos, as informações e os conceitos sugeridos nos livros escolares; de outro lado, as ações, as informações e conceitos que devem ser adequados à situação didático-pedagógica a que se destinam.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no Brasil (LDB), Lei nº 9394/96, em seu Artigo 4º, Inciso VII faz menção aos programas de apoio ao material pedagógico: “O dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante garantia de atendimento do educando no Ensino Fundamental, por meio de programas suplementares de material didático [...]” (Brasil, 1996).

O mecanismo jurídico que regulamentou o LD no Brasil foi o Decreto nº 9154/85, que instituiu o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Atualmente, a Resolução nº 03 do Conselho Deliberativo (CD) do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), de 21 de fevereiro de 2001, passou a ser o mecanismo organizador e regulador do PNL D (Brasil, 2001). O Ministério da Educação (MEC) do Brasil criou várias comissões para a avaliação dos LD, na busca de melhor qualidade.

O LD é uma pertinente ferramenta para que os alunos tenham acesso ao conhecimento técnico-formal. Além disso, sabe-se, que muitas famílias têm, no LD, o primeiro livro a entrar em seus lares. Dessa forma, é a obra que poderá abrir caminho para o hábito da leitura e para o aprendizado. Lopes (2007) atribui uma definição clássica de LD que é a de ser uma versão didatizada do conhecimento para fins escolares e/ou com o propósito de formação de valores que configuram concepções de conhecimentos, de valores, identidades e visões de mundo.

Em nível oficial, a inquietude com os livros escolares no Brasil, começa com a Legislação do LD criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (Romanatto, 2004). Nesse período, o livro era tido como um recurso da educação política e ideológica, sendo o Estado o censor no uso desse material didático. Os docentes escolhiam os livros, tendo em vista uma lista pré-determinada na base dessa regulamentação legal, Artigo 208, Inciso VII da Constituição Federal do Brasil, em que fica definido que o LD e o Dicionário da Língua Portuguesa são um direito constitucional do educando brasileiro (Núñez et al., 2003).

Desde que começaram a ser impressos os primeiros LD no Brasil, esses livros passaram por diversas mudanças, tendo como objetivo seguir as novas tendências em sala de aula e objetivando uma aprendizagem mais significativa. Além disso, o LD é um importante recurso de assistência ao trabalho docente e referência na formação de milhões de crianças e adolescentes matriculados em escolas públicas e privadas. O Brasil possui um dos programas mais modernos de distribuição gratuita de milhares de livros escolares à rede pública de ensino e, para um resultado de qualidade na elaboração dessas obras didáticas, a indústria editorial necessita assimilar as especificidades e as exigências do cotidiano escolar no processo de elaboração do LD, englobando o trabalho de uma equipe multidisciplinar, profissionais capacitados e com experiência em sala de aula.

Para uma utilização adequada por parte do educando, os LD necessitam comportar instrumentos que provoquem a discussão sobre o conteúdo teórico com a finalidade de permitir sua estruturação em conhecimento (Vasconcelos e Souto, 2003), fazendo com que o estudante se aproprie do conhecimento e, através dele, tenha capacidade de tomar suas próprias decisões, como ser pensante crítico.

Dessa maneira, a apropriação do conhecimento científico acarreta a escolha de uma abordagem metodológica coerente com a concepção de ensino (Peruzzi et al., 2000) que tem a intenção de instigar e desenvolver diversas competências cognitivas como a compreensão, a investigação, a análise, a síntese, a formulação de hipóteses e o planejamento. Assim sendo, o LD não poderá privilegiar uma única dessas competências em detrimento das demais (Brasil, 1997a).

Em diversas escolas públicas brasileiras, o LD é, muitas vezes, a única fonte de trabalho em sala de aula como material impresso, por isso torna-se ferramenta essencial no aprendizado de alunos dessas instituições de ensino. Dessa forma, a escolha do livro escolar deve ser bem analisada pelo professor para que esse recurso oportunize ao educando atividades que o levem a desenvolver diferentes competências.

Conforme contribuições de Santos e Carneiro (2006) o LD apresenta três funções principais no processo ensino-aprendizagem: a de informação, a de estruturação e organização da aprendizagem, e a de guia do aluno no processo de apreensão do mundo exterior. Neste sentido, o livro pode ser entendido como ferramenta que pode permitir uma maior interação das experiências e conhecimentos dos alunos com as teorias e novos conhecimentos, através da mediação dos professores com a utilização das atividades propostas neste recurso didático.

O LD também é reconhecido como uma significativa ferramenta didática para o processo ensino-aprendizagem em países europeus, como Alemanha, Polônia e Finlândia, assim como em países asiáticos, como Singapura e Coréia do Sul (Oates, 2014). Martin *et al.* (2012) apontam que associado a fatores como o amplo investimento na formação dos professores e a histórica valorização da profissão, o uso

do LD em sala de aula pode ter favorecido o considerável desempenho escolar atingido pelos alunos destes países. Os autores destacam que 94% dos professores na Finlândia e 68% em Singapura utilizam LD em suas aulas de Ciências.

Oates (2010) enfatiza que os LD adotados por cada nação têm relação direta com os currículos nacionais elaborados por seus gestores. Além disso, estes textos são o produto de uma rede de conexões culturais, econômicas e políticas que representam e incorporam a cultura e o conhecimento considerado necessário pelos detentores do poder. Assim, os livros didáticos contêm uma dimensão ideológica. Em estudo realizado com 200 livros utilizados na Inglaterra Oates (2010) identificou que os LD podem ser classificados em Tradicionais, Modelos Específicos e Instrumentais. Os Tradicionais normalmente são simples e apresentam conceitos específicos de uma disciplina, mas apresentam a vantagem de não enfatizarem um modelo único de ensino para apresentar ou estruturar os conteúdos. Os Modelos Específicos explicitamente favorecem um método de ensino, por exemplo, uma atividade de revisão, apresentação de conteúdo, atividades de pesquisa ou exercícios. A terceira categoria é a dos Instrumentais que são fortemente relacionados aos exames, pois são elaborados com o objetivo de preparação para exames e avaliações, não permitindo a diversificação de metodologias.

De acordo com Oates (2014), a não utilização de LD livros didáticos de boa qualidade podem ter contribuído para o menor desempenho escolar dos alunos ingleses, em comparação aos asiáticos e europeus já citados. Neste âmbito, o autor destaca a necessidade de se estimular mais escolas inglesas a adotarem livros didáticos bem estruturados. Nos EUA, estudiosos asseguram que bons livros didáticos codificam e sintetizam o conhecimento de forma adequada para o crescimento cognitivo, afetivo e social dos educandos (Tucker, 2014).

Para Tucker (2014), o livro texto não deve ser visto como um programa ou um curso completo de estudo, mas deve ser criado como um veículo de investigação, assim como a utilização de uma gama de materiais impressos e de outros meios de comunicação. O autor explica ainda, que se o livro escolar é projetado para atender a função de educação geral, ensino exploratório, enriquecimento da educação ou mesmo educação especializada, para ser bem-sucedido deve ser gerador de ideias, conceitos e habilidades para aplicações significativas na vida e crescimento do aluno. O estudioso ressalta a função do professor ao apontar que mesmo os melhores livros didáticos dependem do professor para uma utilização bem-sucedida no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Língua Portuguesa do Ensino Fundamental (Brasil, 1997b) trazem algumas indagações para que o professor repense a utilidade pedagógica do LD e que servem para outras disciplinas também. São reflexões como: Os conceitos estão corretos? São adequados? Os exercícios ajudam o aluno a pensar e desenvolver o raciocínio crítico? As ilustrações contribuem para a compreensão dos textos?

Dessa maneira, respostas a essas e a outras perguntas nortearão a escolha de um livro que poderá auxiliar na ação pedagógica do professor. Contudo, é necessário ressaltar que o LD é somente um instrumento de apoio ao trabalho docente, e que por melhor mais completo que seja, é necessária a realização de atividades complementares que favoreçam a argumentação entre alunos e professores, que contemplem as diferentes realidades locais regionais, para enfim contribuir para uma efetiva aprendizagem por parte dos discentes.

Assim sendo, percebe-se que a opção por determinado livro escolar e o seu uso em sala de aula é um tema bastante difícil, já que deverá considerar a definição de critérios que operacionalizem o processo de escolha e promovam a discussão sobre o processo ensino-aprendizagem.

Conforme estudo histórico de Maia *et al.*, (2011) os LD chegaram às escolas em 1929 através do Instituto Nacional do Livro (INL), que tinha como função avaliar e selecionar esses livros. Em 1966, foi firmado um acordo entre o MEC e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), com objetivo de distribuir gratuitamente, por três anos, livros para os estudantes. A USAID teria o controle sobre a produção, edição, ilustração e distribuição dos livros e ao MEC caberia a responsabilidade de execução. Em 1971, o acordo foi extinto e o INL ficou responsável por gerenciar os assuntos referentes ao LD, criando o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF). A partir de 1985, em substituição ao PLIDEF foi criado o atual PNLD com foco na distribuição gratuita de livros para o ensino fundamental e as classes de alfabetização infantil.

Em 2004, o governo brasileiro também cria o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), quando universaliza o LD para alunos de escolas públicas do ensino médio de todo o país. Após a avaliação das obras, o MEC publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. Conseqüentemente, esse Guia e os livros são encaminhados às escolas, que escolhem duas opções de obras para cada ano e disciplina, entre os títulos disponíveis, conforme proposições que melhor atendem ao seu Projeto Político Pedagógico (Maia *et al.*, 2011). Caso não seja possível a compra da primeira opção escolhida, é enviada à escola a segunda coleção selecionada. Portanto, a escolha da segunda opção deve ser tão criteriosa quanto à primeira.

A cada ano, o MEC adquire e distribui os livros para os alunos das escolas públicas em ciclos trienais alternados: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio. Os alunos devem devolver os livros após o uso de um ano, pois estes serão reutilizados nos anos subsequentes.

No que tange os conteúdos de ligações químicas, o PNLD 2015 avalia se as obras do componente curricular Química apresentam o conhecimento químico de forma contextualizada, no qual é levado em conta aspectos sociais, econômicas e culturais da vida humana. E, também se abordam concepções sobre propriedades das substâncias e dos materiais, sua caracterização, aspectos ativos e de energia, além dos modelos de composição da matéria a eles relacionados (Guia do Livro Didático, 2015).

Estes critérios são convergentes as determinações dos atuais Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (Brasil, 2002); e das Orientações Educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (Brasil, 2006). Esses documentos definem que o conteúdo de ligações químicas deve ser desenvolvido de forma a compreender os estados da matéria, as interações presentes nas ligações químicas, seus aspectos energéticos e, também relacioná-las com as propriedades macroscópicas das substâncias.

Nesse sentido, Corrêa *et al.*, (2013) consideram que o LD corresponde a um importante instrumento de mediação entre o conhecimento científico e formal e os conhecimentos empíricos e não formais dos professores e dos alunos, alicerçando, desse modo, a formação intelectual dos sujeitos implicados no processo ensino-aprendizagem.

Frente a este contexto, a presente investigação é uma das etapas de um estudo realizado em nível de mestrado que dentre seus objetivos visa analisar sobre as formas de apresentação dos conteúdos de ligações químicas em livros de nível superior e de educação básica. Assim, esse trabalho objetiva descrever e analisar as formas de apresentação dos conteúdos sobre ligações químicas, bem como identificar os recursos metodológicos utilizados para abordar as temáticas trabalhadas nos livros didáticos de química do PNLD 2015. Dessa forma, analisar como ligações químicas é representado nos LD justifica-se, pois, auxilia a pensar criticamente sobre um dos instrumentos pedagógicos mais utilizados em sala de aula. Ademais, é um exercício que visa refletir sobre o potencial de cooperação destas obras para a construção de conhecimentos relacionados ao conteúdo de ligações químicas, que é pouco explorado em publicações até o presente momento.

METODOLOGIA

O presente trabalho é de natureza qualitativa. A pesquisa qualitativa, segundo Denzin e Lincoln (2005), envolve uma abordagem naturalista, interpretativa do mundo, o que significa que os pesquisadores estudam os fenômenos em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar estes fenômenos em termos dos significados que as pessoas conferem a eles.

Para tanto, a investigação foi realizada a partir da Análise Documental (Lüdke; André, 1986). A Análise Documental é uma técnica que viabiliza a investigação qualitativa, pois considera qualquer material escrito sobre o comportamento humano como um recurso a que pode ser utilizado no estudo. Os documentos escritos são uma fonte rica e estável, pois podem ser acessados várias vezes e por pesquisadores diferentes, possibilitando reflexões de distintas naturezas. Além disso, os documentos podem ser associados a outras técnicas de coleta de dados, como questionários, entrevistas e observações.

Segundo Lüdke e André (1986), os documentos podem ser classificados no tipo oficial (legislação, decretos, pareceres), técnico (relatórios, planejamentos, livros) e pessoal (carta, diário, autobiografia). Desta forma, os documentos analisados neste trabalho foram: os livros didáticos (documentos técnicos). A fim de interpretar os materiais textuais, optou-se pela Análise de Conteúdo (Bardin, 2011) a qual define-se como uma técnica de investigação que pretende obter a descrição objetiva, ordenada e recorrente do conteúdo gerado da comunicação.

A pesquisa analisou a abordagem dos livros didáticos (LD) da disciplina de Química do Ensino Médio selecionados pelo Guia de Livros Didáticos do PNLD 2015 (Programa Nacional do Livro Didático de 2015). Para tanto, buscou-se identificar os contextos, os conteúdos e as propostas metodológicas sobre o conteúdo: Ligações Químicas. Desta forma, foram consideradas citações, textos e ilustrações presentes nos livros referentes ao conteúdo de Ligações Químicas, além de textos informativos e imagens inseridas no contexto dos exercícios.

As coleções dos livros analisados (tabela 1) são divididas em três volumes cada. Os volumes são organizados em unidades e estas são subdivididas em capítulos. Sendo o foco desta pesquisa o conteúdo de Ligações Químicas, optou-se por analisar os volumes que abordam esse tópico, conforme aponta-se na Tabela 1.

Tabela 1: Relação dos LD avaliados presentes no PNLD 2015.

Livro	Título do	Autores	Editora	Ano	Volume que
-------	-----------	---------	---------	-----	------------

	Livro				aborda Ligações Químicas
L1	Química	Martha Reis	Ática	2013	1
L2	Química Cidadã	Grupo de Pesquisa Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól	AJS	2013	1
L3	Química	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Scipione	2013	1
L4	Ser Protagonista	Murilo Tissoni Antunes	SM	2013	1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos livros didáticos presentes no PNLD 2015, construiu-se a Tabela 2 para ilustrar a localização dos conteúdos sobre ligações químicas nos capítulos dos livros analisados. O “X” significa a presença do conteúdo sinalizado no respectivo capítulo, em cada livro didático.

Tabela 2: Relação dos conteúdos abordados em Ligações Químicas nos capítulos dos LD.

Conteúdo	Capítulo	L1				L2		L3	L4		
		14	15	17	19	7	8	9	10	11	12
Compartilhamento de elétrons		X				X		X	X		
Polaridade		X				X		X	X		
Geometria		X				X				X	
Regra do Octeto		X				X			X		
Estabilidade Ligação Iônica				X		X		X	X		
Compostos Iônicos				X		X		X	X		
Compostos Metálicos					X	X		X	X		
Estabilidade Ligação Metálica					X	X		X	X		
Interações tipo Van der Waals			X				X	X			X
Interações tipo dipolo Permanente			X				X	X			X
Interações tipo Ligação de Hidrogênio			X				X	X			X

Sobre os conteúdos verificou-se que os livros apresentam aqueles necessários para desenvolver as atuais orientações educacionais (Brasil, 2002; 2006) sobre o estudo das ligações químicas. No entanto, o L3 não apresenta o conteúdo de geometria e não aborda a regra do octeto dentro dos capítulos referentes a ligações químicas.

Quanto às formas de apresentação e propostas metodológicas, o livro L1 inicia as unidades com um pequeno texto “Como isso nos afeta” e uma imagem relacionada ao tema, os quais compõe duas páginas. Por exemplo, na página 270 e 271 a unidade 5 é introduzida por uma imagem e por um texto que trata sobre a chuva ácida e como acontece o fenômeno da corrosão e, a imagem conjunta mostra uma estátua de metal corroída. Nos capítulos deste livro há um texto no formato de reportagem intitulado “Saiu na Mídia”, e assim, na página 222 o texto “As causas da poluição atmosférica de interiores” é apresentado como introdutório do capítulo 14 sobre ligações covalentes. O

capítulo 15 sobre Forças intermoleculares traz a manchete “Fabricantes já tem substitutos do plástico” (p.244). Já dentro da unidade 5, o capítulo 17 trata sobre “Chuva Ácida” (p.272), o assunto de capa da unidade. Já o capítulo 18, apresenta o seu texto inicial sobre “Mineiros enfrentam gás tóxico para extrair enxofre de vulcão em Java” (p.280).

Dentre as atividades presentes no L1, existem as “Questões” que estão presentes no desenrolar dos tópicos de conteúdo e estes são mesclados de exercícios dissertativos e os utilizados em concursos tipo vestibulares, os quais geralmente são de múltipla escolha, como por exemplo os presentes na página 241 que tratam sobre a polaridade das moléculas. No final de cada capítulo, há os “exercícios de revisão” que nos capítulos sobre Ligações Químicas, são de múltipla escolha retirados de concursos de vestibulares com a finalidade de auxiliar na compreensão dos conteúdos abordados no capítulo, como os dez exercícios presentes no final do capítulo 19 (p.316) sobre metais e oxirredução.

Entre os tópicos de conteúdos, há caixas de textos com diferentes títulos como “Experimento” e “Curiosidade” nos quais são propostos experimentos investigativos e fatos curiosos sobre o assunto abordado, respectivamente. No Livro 1, os capítulos 14 e 15 possuem quadros de cor azul com os respectivos experimentos: “Polaridade e solubilidade” (p.240) e “Bolhas mais resistentes” (p.247), diferentemente dos capítulos 17 e 19 os quais não possuem atividades experimentais. Dentre os objetos de estudo, o capítulo 17 não possui quadros de cor laranja referente a curiosidades, presentes nos outros capítulos com os seguintes títulos: “Ressonância” (p.230) no capítulo 14; “Tensão Superficial” (p.247) logo após a proposta do experimento sobre bolhas de sabão no capítulo 15; e “Como a chuva ácida libera metais tóxicos no solo” (p.314) dentro do capítulo 19. Além disso, há uma sessão que não está presente nos capítulos estudados, chamada “De onde vem... para onde vai”, a qual traz para o contexto escolar o uso das matérias-primas. Essas sessões extras possibilitam uma ampliação da discussão do tema juntamente com o conteúdo trabalho, uma vez que possuem elementos adicionais ao contexto da sala de aula.

O livro L2, inicia seus capítulos com questionamentos que incitam a reflexão sobre as práticas do cotidiano, com por exemplo “É possível usar produtos químicos na agricultura sem prejudicar o meio ambiente”? Além de possuir um texto introdutório intitulado “Tema em foco” o qual traz imagens que contextualizam o assunto trabalhado na unidade. Sendo assim, para o capítulo 7, tem-se a “Produção de alimentos e ambiente: faces da mesma moeda” (p.218) como assunto inicial. Em seguida desse texto, há uma tabela classificando os agrotóxicos de acordo com o seu tipo, suas características químicas e toxicológicas. E também uma discussão sobre biocombustíveis e produção de alimentos e outra sobre transgênicos, e, ao final desse quadro introdutório, há uma sessão chamada “Debata e entenda” (p.225), que no caso do capítulo 7 propicia um aprofundamento sobre transgênicos.

No decorrer dos capítulos 7 e 8 do L2 há a presença de exercícios de fixação dissertativos e também de múltipla escolha retirados de concursos vestibulares (p.235, por exemplo). O quadro “A ciência e a História traz para o contexto do aluno o desenvolvimento dos conceitos principais utilizados e seus cientistas, os quais no capítulo em questão fala sobre Arrhenius (p.228) e Lewis (p. 232). Sobre experimentos, o L2 apresenta os quadros “Química na escola” que propõe um experimento a ser realizado em sala de aula com a supervisão do professor sobre condutividade (p.226) no capítulo 7, e, sobre a formação de cristais (p.261) no capítulo 8. Em vários momentos, o livro traz imagens e cores para destacar ou ilustrar algum tema, como por

exemplo um retrato de Linus Pauling (p. 251) ao falar de eletronegatividade. Também há um breve resumo e caixas intituladas “Pense” para reflexão acerca do conteúdo trabalhado a seguir, como “Você acha que seria possível a formação de uma substância iônica entre dois metais? Por quê?” (p.233).

No livro L3, o único de interesse deste estudo é o capítulo 9 o qual apresenta, em duas páginas, uma ilustração de diamante e grafite e também a imagem de um mosquito sobre a água, juntamente com um pequeno texto que cita conteúdos anteriores e também diz sobre o foco do estudo, os materiais (p.274). Algumas sessões apresentadas pelos autores são interligadas pelos assuntos de forma sequencial. A sessão “Projeto” inicia o capítulo propondo uma pesquisa sobre o uso dos materiais, suas propriedades bem como sua relação com o meio ambiente (p.276) que será desenvolvida no decorrer do capítulo. Após, há um texto sobre propriedade dos materiais e tipos de ligações químicas, com perguntas sobre a natureza das ligações e a relação com as suas respectivas propriedades como solubilidade e ponto de fusão e ebulição.

Já a sessão “Atividade”, no L3, traz uma investigação que possibilitam uma discussão na sala de aula através de um experimento com perguntas posteriores sobre as propriedades organolépticas das substâncias (Parte A, p.282); temperatura de fusão (Parte B, p.282); e condutividade elétrica no estado sólido (Parte C. p.283). Na sequência, há textos sobre tópicos do conteúdo Ligações Químicas e no final, um quadro com sites para consulta na internet (p.304). Além disso, o livro traz questões dissertativas e de múltipla escolha (p.305), também retiradas de vestibulares, a fim de auxiliar na fixação, com suas respostas na sequência. Destaca-se a quantidade perguntas ao decorrer do capítulo que possibilitam a reflexão sobre o tema, os materiais.

A unidade analisada no livro L4 apresenta duas páginas introdutórias (p.176 e 177) sobre o assunto a ser trabalhado nas quais está presente uma imagem de uma gota da água e um sumário com os tópicos dos capítulos. E um pequeno texto sobre a água e questões para reflexão sobre a importância desde recurso natural e suas propriedades, além de uma prévia do que será trabalhado na unidade. No início de cada capítulo existe um índice com os principais tópicos trabalhados e uma breve introdução. O capítulo 10 trata sobre algumas substâncias, como alumínio e sal de cozinha para introduzir a relação do tipo de material e suas características (p.178); a geometria molecular da água é utilizada para iniciar o capítulo 11 (p.206); e o álcool etílico presente em perfumes é comparado a água em relação a sua solvatação (p.224).

Durante o texto, no L4, há quadros intitulados “Saiba mais” que disponibilizam textos complementares as informações do contexto trabalhado no capítulo, como por exemplo o gás cloro que foi utilizado como arma na Primeira Guerra Mundial (p.181) e também um breve relato sobre metais nativos (p.193). Em “Atividade experimental” existe experimentos e que podem ser realizados em sala de aula como o “Aquecimento de substâncias” no qual discute-se através de perguntas o comportamento das diferentes substâncias utilizadas na atividade e qual a sua relação com a respectiva classificação (p.197); e outra atividade prática é a utilização dos conceitos de forças intermoleculares para determinação do teor de etanol na gasolina (p.233). Além disso, há exercícios acerca dos conteúdos abordados e também uma sessão somente de questões de vestibulares e do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) no final de cada capítulo. Ao final da unidade, há um diagrama com os tópicos principais abordados e também os autores disponibilizam a sessão “Ciência, tecnologia e

sociedade” na qual há textos com questionamentos que proporcionam uma discussão sobre o que foi trabalhado anteriormente, como o texto “Embalagem cartonada Longa Vida” (p.201, capítulo 10); o “Cozinha com moléculas polares: forno de micro-ondas” (p.219, capítulo 11); e “Lagartixa de Van der Waals” (p.236, capítulo 12).

Com a finalidade de esmiuçar os capítulos referentes a Ligações Químicas, a partir da Tabela 3, analisou-se os principais conteúdos e os contextos presentes nos livros.

Tabela 3: Descrição das relações entre os conteúdos de Ligações Químicas e seus contextos.

Conteúdos	Contextos			
	L1	L2	L3	L4
Compartilhamento de elétrons	Sem Contexto	Condutividade elétrica	Propriedade das substâncias	Histórico
Polaridade	Sem Contexto	Sem Contexto	Solubilidade	Propriedade das substâncias
Geometria	Sem Contexto	Sem Contexto	Não há o tópico	
Regra do Octeto	Poluição de interiores	Histórico	Não há o tópico	Gases Nobres
Estabilidade Ligação Iônica	pH	Propriedade das substâncias	Sem Contexto	Sem Contexto
Compostos Iônicos	Sem Contexto	Agrotóxicos	Propriedade das substâncias	Propriedade das substâncias
Compostos Metálicos	Chuva Ácida	Condutividade	Propriedade das substâncias	Histórico
Estabilidade Ligação Metálica	Sem Contexto	Sem Contexto	Propriedade das substâncias	Propriedade das substâncias
Interações tipo Van der Waals	Sem Contexto	Sem Contexto	Temperatura de ebulição e fusão	Sem Contexto
Interações tipo dipolo Permanente	Sem Contexto	Sem Contexto	Temperatura de ebulição e fusão	Sem Contexto
Interações tipo Ligação de Hidrogênio	Tensão Superficial	Sem Contexto	Temperatura de ebulição e fusão	Tensão Superficial

Sobre os contextos abordados nos Livros e sua correlação direta com os conteúdos de ligações Químicas, verificou-se que o Livro L1 e o Livro L2 não apresentam uma relação contextual para todos os conteúdos abordados nos capítulos analisados. No entanto, como apresentado na Tabela 3, há a contextualização de pelo menos a metade dos tópicos trabalhados em diferentes conteúdos no livro L2. O Livro que mais apresenta tópicos de conteúdos associados diretamente a algum contexto é o L3. Mesmo que o L1 apresente poucos conteúdos relacionados diretamente algum contexto, é o livro que apresenta mais textos de temáticas relacionadas a CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), como por exemplo, na página 222 “As causas da

poluição atmosférica de interiores” o qual fala sobre pesticidas, combustão, produtos domésticos, entre outros.

A partir da análise realizada, verificou-se que todos os livros analisados trabalham em algum momento com o tema “materiais”, para introduzir algum dos conteúdos de Ligações Químicas, sendo utilizados experimentos de condutividade e análises das propriedades dos diferentes materiais. Pode-se destacar que o L1 sugere um experimento na página 240 que aborda polaridade e solubilidade de algumas substâncias como água e óleo, na página 247 mostra como fazer bolhas de sabão mais resistentes e após apresenta uma caixa de texto falando da tensão superficial da água. O L2 aborda um experimento na página 226 que traz o assunto condutividade elétrica da água. Já o L3 possui o assunto Materiais como tema central do capítulo 9, apresentando algumas questões para reflexão após a atividade intitulada “O uso dos materiais, suas propriedades e os modelos de ligações” da página 276. Ademais, o L4 aborda na sessão Ciência, Tecnologia e Sociedade, na página 201, o texto “Embalagens cartonadas longa vida” o qual inicia com um histórico de como elas foram desenvolvidas e algumas de suas características.

Além disso, pode-se observar que L1 e L2 trabalham com a temática de poluição em diferentes contextos. No L1 há a abordagem sobre a chuva ácida, a poluição interna de ambientes com pesticidas, produtos de limpeza, tabaco e outras substâncias presentes no cotidiano. No L2 trata-se sobre a poluição dos solos com produtos químicos para a produção de alimentos. Este livro também apresenta uma discussão sobre os transgênicos, abordando algumas de suas vantagens e desvantagens. Os L3 e L4 não apresentam um tema para a contextualização dos conteúdos

Os livros também possuem, em sua grande maioria, exercícios de concursos vestibulares de diferentes localidades e assim, alguns deles apresentam contextos ao falar sobre algum tópico relacionado a Ligações Químicas. Destaca-se o L3 o qual apresenta questionamentos após todos os tópicos presentes possibilitando assim uma reflexão por partes e a possível complementação do que foi tratado dentro do conteúdo em questão.

Sendo assim, entende-se que os livros analisados cumprem com o seu papel de mediação didático-pedagógica entre conhecimentos práticos e teóricos sobre ligações químicas, pois como afirma Lopes (2007) o LD é considerado uma forma didática do conhecimento com o propósito de formação de valores, identidades e visões de mundo. Neste sentido, os livros analisados descrevem as definições, esclarecem os termos científicos ou desconhecidos nos capítulos e associam estes conteúdos a contextos diversos, o que de certa forma incita pesquisas futuras sobre os temas apresentados.

CONCLUSÃO

De acordo com o estudo realizado, os livros didáticos de Química do PNLD 2015 apresentam propostas metodológicas variadas. O L1 prioriza a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e como o aluno pode argumentar sobre essas questões e assim, auxiliar no desenvolvimento de sua cidadania. O L2 tem como foco a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de sujeitos ativos na construção de conhecimento e no exercício da cidadania. O L3 coloca em evidência realização de projetos e atividades em contexto interdisciplinar, de experimentação e também de aprendizagem em grupo. O L4 estrutura-se basicamente em contexto sociocultural, de experimentação e também no contexto histórico.

Quanto aos conteúdos, verificou-se que os livros L1 e L2 apresentam apenas alguns tópicos associados diretamente a contextos. Já os L3 e L4 priorizam a relação entre conteúdos e contextos ao tratar sobre ligações químicas. Dentre os temas mais utilizados pelos autores, destaca-se as propriedades dos materiais. Os livros apresentam diversas atividades experimentais sobre este tema, assim com exercícios de exame vestibular que ampliam as possibilidades de contextualização das aulas.

No presente trabalho, identificou-se que há a presença de temas variados tanto na introdução e no fechamento dos capítulos, quanto no desenvolvimento destes, na forma de textos complementares. Nos textos presentes nos livros são apresentados questionamentos reflexivos os quais possuem potencial para a atividade de pesquisa e debate acerca do tema ou assunto abordado. Neste âmbito, frente à importância do conteúdo Ligações Químicas, verificou-se que os livros apresentam conceitos e explicações de termos científicos de forma apropriada às orientações das legislações educacionais vigentes. Além disso, infere-se que o conteúdo em questão se apresenta interessante como foco de pesquisas, devido a pequena quantidade de publicações sobre esse assunto e pela sua relação direta com outros conteúdos importantes para a construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de novembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. D.O.U. 23.12.1996.
- _____. Conselho Deliberativo. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução Nº 003, de 21 de fevereiro de 2001. Dispõe sobre a execução do PNLD.
- _____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CP nº 01/02. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível Superior, curso de licenciatura de graduação plena. Brasília, 18 de fevereiro de 2002.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio. Brasília: MEC, 2006. 2 v
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997a, 136p.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997b, 126p.
- CORRÊA, A. D.; CAMINHA J. R.; SOUZA C. A. M.; ALVES L. A.; Uma abordagem sobre o uso de medicamentos nos livros didáticos de biologia como estratégia de promoção de saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18, [10], p. 3071-3081, 2013.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN Y. S.; *O Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Artmed, Porto Alegre, BR, 2005, 432p.
- GUIA. *Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Química: ensino médio*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, BR, 2014, 60p, 2014.
- LOPES A. C.; *Currículo e Epistemologia*. Unijuí, Ijuí, BR, 2007, p. 205–228.

- LÜDKE M.; ANDRÉ M. E. D. A.; *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Pedagógica e Universitária, São Paulo, BR, 1986, 99p.
- MAIA J. O.; Sá L. P.; MASSENA E. P.; WARTHA E. J.; O livro didático de Química nas Concepções de Professores do Ensino Médio da Região Sul da Bahia. *Química Nova na Escola*, 33, [2], p. 115-124, 2011.
- MARTIN M. O.; MULLIS I.; FOY P.; STANCO G.; *TIMSS 2011 International Results in Science*. Lynch School of Education, Boston College Chestnut Hill, MA, USA. 2012. 532p.
- NÚÑEZ I. B.; RAMALHO B. L.; SILVA I. K. P.; CAMPOS A. P. N.; A Seleção dos Livros Didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. *Revista Iberoamericana Educación*, p. 1-12, 2003. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>>. Acesso em: 01 de Maio de 2015.
- OATES T. Could do better: Using international comparisons to refine the National Curriculum in England. *Cambridge Assessment*. 2010.
- _____. Why textbooks count. *Cambridge Assessment*. 2014.
- PERUZZI H. U. et. al.; *Livros Didáticos, Analogias e Mapas Conceituais no Ensino de Célula*, In: Aragão, R. M. R. de; Schnetzler, R. P.; Cerri, Y. L. N. S. (Org.) Modelo de Ensino: Corpo Humano, Célula, Reações de Combustão, UNIMEP/CAPES/PROIN, Piracicaba, BR, 2000.
- ROMANATTO M. C.; *O livro didático: alcances e limites*. In: Encontro paulista de matemática, SBEM, São Paulo, BR, p. 1-7, 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc>. Acesso em: 04 de Maio de 2015.
- SANTOS W. L.; CARNEIRO M. H. S.; Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios. *Contexto e Educação*, 76, [21], p.201-206, 2006.
- TUCKER M.; *Rewriting the textbooks for the Common Core National Center on Education and the Economy*. 2014.
- VASCONCELOS S. D.; SOUTO E.; O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, 9, [1], p. 93-104, 2003.