

UMA PROPOSTA E CINCO ANÁLISES DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

A proposal and five analyses of didactic books of high school chemistry

Everton Bedin ¹

Resumo: Considerando que os livros didáticos possuem um papel importantíssimo para o ensino de química, sendo valorizados como material de apoio aos professores e capazes de promover a reflexão sobre vários aspectos da realidade do educando, este artigo objetiva-se, além de proporcionar uma forma prática, fácil e eficiente de analisar livros didáticos, apresentar e refletir, por meio de uma análise criteriosa sobre cinco livros didáticos, como este material pode interferir direta e indiretamente na formação do sujeito. Os dados foram coletados por meio de uma análise de 4 eixos e interpretados via categorias e cálculos. No término, averiguou-se que os livros analisados apresentam características adequadas a aprendizagem, pois proporcionam qualificação aos processos de ensino e aprendizagem de maneira dinâmica, contextualizada e interdisciplinar.

Palavras-chave: Livro Didático. Análise crítica. Ensino de Química.

Abstract: Considering that didactic books have a significant role for the teaching of chemistry, being valued as material to support teachers and capable of promoting reflection on various aspects of the reality of the student, this article aims at providing a practical, easy and efficient way of analyzing didactic books, presenting and reflecting, through a criterion analysis about five didactic books, how this material can interfere directly and indirectly in the formation of the subject. The data were collected through a 4-axis analysis and interpreted through categories and calculations. In the end, it was verified that the books analyzed present characteristics appropriate to learning, since they provide qualification to the teaching and learning processes in a dynamic, contextualized and interdisciplinary way.

Keywords: Didactic Book. Critical Analysis. Chemistry Teaching.

Introdução e Aportes Teóricos

Os processos de ensino e aprendizagem, em sala de aula, são importantes na medida em que os sujeitos desta ação, professores e alunos, conseguem estabelecer relações científicas e sociais frente a diversos temas, principalmente aqueles que regem o contexto do aluno. Neste sentido, os processos de construção e reconstrução de saberes ocorrem via intercâmbio de conceitos científicos e ações contextualizadas que aproximam diferentes concepções entre os sujeitos, em especial pelo professor, pela sua história de vida, experiências, pesquisas e interações

¹ Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (Ufsm - Furg) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil(2015), bedin.everton@hotmail.com

com o meio social e pelos conhecimentos/informações presentes, mesmo que em forma teórica, nos livros didáticos.

Neste sentido, percebe-se a significativa necessidade de atualização e aperfeiçoamento dos livros didáticos com o passar dos anos, pois, para muitos estudantes e professores, os livros didáticos são a única fonte de pesquisa e aprofundamento de conhecimento; “um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia” (GÉRARD; ROEGIERS, 1993, p. 19), tornando-se uma ferramenta decisiva para a qualidade do aprendizado advindo do ambiente escolar (LAJOLO, 1996).

No Brasil, a preocupação com o livro didático, em nível oficial, veio à tona com a Legislação do Livro Didático, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (ROMANATTO, 2008). Neste momento, o livro ficou considerado uma ferramenta da educação política e ideológica, sendo assinalado o Estado como censor no uso desse recurso didático. Os professores faziam as escolhas dos livros a partir de uma lista pré-determinada na base dessa regulamentação legal, Art. 208, Inciso VII da Constituição Federal do Brasil, em que se estabeleceram o Livro Didático e o Dicionário da Língua Portuguesa como um direito constitucional do educando brasileiro (NÚÑEZ, et al., 2003).

Outro importantíssimo passo na direção de uma avaliação criteriosa do livro didático foi, sem dúvida, a implementação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), pelo Ministério da Educação em 1985. Esta implementação tinha o objetivo de coordenar a aquisição e a distribuição gratuita de livros didáticos aos alunos das escolas públicas brasileiras. Contudo, foi a partir de 1995 que o PNLD passou a realizar uma avaliação de caráter pedagógico sobre os livros que seriam adquiridos e distribuídos pelo Ministério, abandonando aqueles que não atendessem aos objetivos educacionais propostos (BIZZO, 2002).

Desta forma, os livros começaram a chegar nas escolas somente após uma análise criteriosa estabelecida por uma equipe multidisciplinar, a qual era composta por representantes de escolas, universidades e do governo federal. Os livros aprovados eram, então, classificados em: recomendados com ressalvas, recomendados e recomendados com distinção. Esta implementação, além de ter promovido uma avaliação pedagógica aos livros didáticos antes de serem estabelecidos como membros norte do desenvolvimento das atividades docentes em sala de aula, apresentou, na visão de Bizzo (2002), resultados imediatos em relação à interconexão dos sujeitos, pois proporcionou uma aproximação entre a comunidade acadêmica, os autores e as editoras, estabelecendo cláusulas e diretrizes para a elaboração e avaliação de material didático.

Neste sentido, entende-se que o livro didático usado em sala de aula tem um papel fundamental na formação do estudante, pois, a partir dele, realizam-se inúmeras leituras, críticas e conclusões, as quais apresentam múltiplos propósitos, como, por exemplo, corroborar, distrair, argumentar,

persuadir, etc., que não se enfatizam com a inusitada finalidade de cumprir as exigências de um programa, o que repetidamente acontece na escola (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2007, p. 5). Todavia, é normal encontrar em muitas escolas brasileiras o livro didático como praticamente a única proposta de leitura (GAMBARINI; BASTOS, 2006), o que dificulta e traz sérios prejuízos à qualificação do ensino e à formação crítica do sujeito, uma vez que os textos, assim como as imagens e as questões ao final de cada capítulo, apresentam pouca variabilidade, comumente fragmentados e, muitas vezes, carecem de coesão e coerência (BERG, 2004).

Diante do supracitado, e considerando que “historicamente, os livros didáticos têm sido compreendidos como agentes determinantes de currículos, limitando a inserção de novas abordagens e possibilidades de contextualização do conhecimento” (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 94), este trabalho tem o intuito de, além de apresentar uma forma fácil e eficiente de avaliar os livros didáticos, refletir, por meio de uma análise criteriosa sobre cinco livros, como este recurso didático interfere direta e indiretamente na formação do educando.

O objetivo da pesquisa se justifica na medida em que o livro didático, em muitas escolas, se tornou o único mecanismo de pesquisa para os alunos e artefato de apoio didático aos professores, assumindo, de acordo com Romanatto (2008), um papel importante na práxis educativa, tanto como instrumento de trabalho do professor, quanto como único objeto cultural-científico ao qual o educando tem acesso.

Todavia, sabe-se que existem escolas, talvez a minoria, em que o livro didático assume o seu verdadeiro papel, sendo apenas mais um dentre inúmeros outros mecanismos de suporte ao professor para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem; momento em que o livro didático passa a ser um instrumento para que cada sujeito do processo possa se servir e experimentar, a fim de maximizar o processo de construção de pensamento e conhecimento (CORAZZA, 2001).

Neste sentido, Santos e Carneiro (2006) avultam que:

o livro didático assume essencialmente três grandes funções: de informação, de estruturação e organização da aprendizagem e, finalmente, a função de guia do aluno no processo de apreensão do mundo exterior. Deste modo, a última função depende de o livro permitir que aconteça uma interação da experiência do aluno e atividades que instiguem o estudante desenvolver seu próprio conhecimento, ou ao contrário, induzi-lo à repetições ou imitações do real. Entretanto o professor deve estar preparado para fazer uma análise crítica e julgar os méritos do livro que utiliza ou pretende utilizar, assim como para introduzir as devidas correções e/ou adaptações que achar conveniente e necessárias (SANTOS; CARNEIRO, 2006, p. 206).

Assim, é necessário que o professor conheça as funções pedagógicas que o livro didático apresenta, pois há mais de dois séculos o livro se faz presente como, talvez, o único material impresso nas diferentes salas de aula. Logo, como afirma Bittencourt (2005), entender o livro didático em todas as suas dimensões e complexidades, a fim de que o professor, por meio de suas competências e habilidades, possa desempenhar um papel mais efetivo no processo educativo, tendo-o como um dos instrumentos de trabalho, é uma ação importante e necessária, pois “a eficácia pedagógica deste recurso na aprendizagem dos estudantes está diretamente relacionada com o uso que os professores fazem” (DÍAZ, 2011, p. 618).

Esta ação se contempla na medida em que o livro didático, nas concepções de Luckesi (2004, p. 18), é compreendido como “um meio de comunicação, através do qual o aluno recebe a mensagem escolar”, tendo como papel social aquele refletido pela própria sociedade. Desta forma, percebe-se que o livro didático é uma produção humana, configurando-se como um produto não neutro, estando sujeito às limitações filosóficas, ideológicas e culturais dos autores que os produzem. Portanto, o professor precisa ser cauteloso e cuidadoso na hora de escolher o livro didático, deixando prevalecer, no ato da escolha, a qualidade e a utilidade de conexão ao contexto socioeconômico e sociocultural do educando, para conseguir um melhor significado na aprendizagem do estudante (SIGANSKI; FRISON; BOFF, 2008).

Neste sentido, acredita-se que o professor deva participar do processo de seleção e análise de seu conteúdo, pois este:

[...] deve estar preparado não só para selecionar os livros de uma "lista" organizada por "especialistas", como também para saber lidar com os erros presentes nos livros ao alcance de seus alunos. Não todos os livros excluídos pelo MEC deixaram de circular pelas escolas. Muitos deles ainda são parte do acervo bibliográfico das escolas e de uso das crianças. Essa situação mostrou que a questão do livro didático ultrapassa a seleção, para incorporar também a preparação do professor para trabalhar com esse material, capacitado para participar como profissional, com seus saberes, competências, nessa atividade, que não pode ser delegada com exclusividade a um grupo de profissionais monopolizadores de saberes específicos. Aos professores tem que ser dada oportunidade de dominar esses saberes se é desejável que o trabalho com o Livro Didático para Ensinar Ciências se transforme numa atividade profissional do professor (NÚÑEZ et al., 2003, p. 9).

Diante dos fatos, percebe-se a necessidade de trabalhar formas e métodos de como analisar os livros didáticos em cursos de formação e capacitação de professores, pois o livro didático é um material que oferece apoio fundamental ao desenvolvimento de competências e habilidades na

aprendizagem que, como determina Perrenoud (2000), estão relacionadas à capacidade de mobilização de múltiplos recursos cognitivos para enfrentar situações-problemas reais. Assim, acredita-se que os livros didáticos devam apresentar “ferramentas que incitem a discussão sobre o conteúdo teórico a fim de permitir sua conversão em conhecimento; conhecimento útil, aplicável e presente no cotidiano do aluno” (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 101).

Desenho da pesquisa

A prática de como analisar os livros didáticos foi conduzida durante o desenvolvimento de uma disciplina pedagógica no curso de Química Licenciatura Plena em uma universidade privada da região metropolitana da grande Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre do ano de 2018. A determinação dos critérios para analisar os livros didáticos baseou-se na observação dos aspectos pedagógicos e metodológicos da utilização do livro didático em sala de aula, durante o processo de observação em ambientes de aprendizagem de química, na escola pública; momento em que os estagiários adentram em sala de aula da primeira série do ensino médio para acompanhar o professor titular da disciplina de química.

A escolha do livro didático a ser analisado pelo estagiário ocorreu via observação deste nas aulas de química na escola, totalizando-se 15 horas/aula. Ou seja, o livro didático que o professor titular da disciplina de química, na turma em que o estagiário realizava a observação, utilizava como base para ministrar suas aulas, foi analisado pelo estagiário. Ao todo, apesar de serem oito estagiários, foram analisados 5 livros didáticos de química, pois alguns livros utilizados em uma escola eram os mesmos utilizados em outra, a saber:

SANTOS, Wilson. MÓL, Gerson. *Química Cidadã*. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013.

PERUZZO, Francisco; CANTO, Eduardo. *Química na abordagem do cotidiano, 1: Química Geral e Inorgânica*. 4 ed. São Paulo. Moderna, 2010.

CISCATO, Carlos Alberto Matoso; PEREIRA, Luís Fernando; CHEMELLO, Emiliano. *Química Geral*. 1ª Edição, São Paulo, Moderna, p. 415, 2015.

NÓBREGA, Olímpio; SILVA, Eduardo; SILVA, Ruth. *Química*, volume único. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2005.

BATISTA, Fábio Roberto. *Química: ensino médio. 1ª série*. Curitiba: Positivo, 2010.

Os critérios norteadores para a análise estabeleceram-se a partir do referencial das Diretrizes Curriculares Nacionais (2013), assim como da proposta do Programa Nacional dos Livros Didáticos (2008). Tratando-se da importância do auxílio do livro didático no Ensino de Química nas escolas públicas, não se adotou um referencial para proposição e aplicação de critérios específicos, definindo-se a realização de análise majoritária em todo

o texto. Assim, estabeleceram-se alguns eixos que nortearam a análise. 1 – Análise do Texto; 2 – Análise de Figuras e Diagramas ao longo do Texto; 3 – Análise de Atividades Experimentais no texto; e 4 – Análise de Questões ao Final do Capítulo. A partir dos eixos prioritários, delimitaram-se as categorias e, a partir destas, realizaram-se as análises.

Em cada eixo foi realizado um cálculo para interpretar as categorias estabelecidas. Da mesma forma, ao final da análise majoritária, realizou-se o cálculo do índice geral e a interpretação dos resultados. Os índices foram calculados de modos específicos para cada eixo, mas a forma de interpretá-los sempre foi a mesma. Ressalva-se que a equação para o cálculo dos eixos foi determinada pela divisão entre as categorias que compunham, sendo o denominador as categorias em que diretamente não há participação ativa e crítica do aluno. Para esta ação, estipulou-se um valor padrão a partir de um livro referência². O valor padrão determinante foi 1 (um); logo:

- 1) caso o resultado do índice final da análise de um livro resultar em um valor igual a 0 (zero), tem-se que o livro representa o *não envolvimento do estudante*, evidenciando um texto com características *autoritárias*. Quaisquer valores progressivamente menores do que 1 (um), representa um livro com menor participação do estudante; o livro contém, provavelmente, poucos desafios ao mesmo.
- 2) caso o resultado do índice final da análise de um livro resultar em um valor igual a 1 (um), tem-se que o livro representa o equilíbrio entre o envolvimento e a participação do estudante e o não envolvimento e a não participação do estudante em aula. Isto é, é um livro que em partes instiga a participação do aluno, contextualizando o conteúdo científico à realidade do mesmo, e em partes não.
- 3) caso o resultado do índice final da análise de um livro resultar em valores maiores que 1 (um), tem-se que este representa maior participação e envolvimento do estudante em sala de aula; o livro apresenta um número expressivo de instigações e indagações, conduzindo o estudante a desafios frequentes.
- 4) caso o resultado do índice final da análise de um livro resultar em um valor finito (maior que 2, por exemplo), tem-se que este apresenta um texto no qual todo o conteúdo, os enunciados, as figuras e os exercícios solicitam a participação ativa e efetiva do estudante; logo, neste sentido, acredita-se que se o texto está estruturado somente com interrogações não será eficiente, pois não apresentará dados ou

² O livro referência foi: MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química - Ensino Médio*. 2. ed. – São Paulo: Scipione, 2013. Este livro foi escolhido como referência, porque, além de ser aprovado pelo PNLD (Programa Nacional do Livro e do Material Didático) e ser utilizado pelo autor para planejar suas aulas, é um livro que contextualiza o conteúdo de química, apresenta imagens que instigam o aluno a interpretação e, dentre outros, apresenta algumas atividades experimentais de fácil desenvolvimento; logo, é um livro que, quando utilizado com competências e habilidades, estimula a participação ativa do aluno durante o processo de escolarização; em sua avaliação, emergiu o valor 1.

informações para que o estudante possa analisá-las e, a partir deste momento, formular suas próprias conclusões.

Este processo permitiu estabelecer parâmetros específicos sobre cada livro analisado e propor singularidades frente a formação dos sujeitos e a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem. Portanto, ao longo da formação da proposta de critérios, foi considerada prioritária a relação entre as situações de ensino-aprendizagem, que priorizam as posturas dialógica e reflexiva, o conteúdo do texto e a formação do sujeito enquanto membro de uma sociedade, especialmente apontando quanto o texto contribui para a formação deste na perspectiva da Química para a cidadania, envolvendo-o na construção do conhecimento em direção a sua vivência.

Resultados e discussões

Como primeiro critério de análise, o estagiário deveria: 1) selecionar randomicamente (aleatoriamente) dez páginas do texto de várias partes da obra; 2) ler um conjunto de vinte e cinco (25) sentenças em cada uma das páginas selecionadas e classificá-las em uma das categorias listadas na tabela 1. Se a página apresentasse menos de 25 sentenças de texto normal, a análise deveria proceder na página seguinte até completar as 25 sentenças. Nesta parte, devia-se excluir sentença como títulos, figuras, questões para síntese e introdução de capítulos.

Considerando que uma análise completa do texto do livro ser exacerbadamente complicada, ponderando o espaço-tempo hábil, julgou-se eficiente a análise das 250 sentenças do texto para dar uma visão geral da obra, pois se acredita que os autores devem ter a planejada a partir de um fio condutor de conceitos, conteúdos e diálogos semelhantes ao longo da mesma.

Tabela 1: Categorias e seus significados para análise das sentenças.

Categoria	Significado
A	Enunciado de um fato: o enunciado de um fato é definido, no caso específico desta análise, como a simples apresentação de um conjunto de dados ou uma observação realizada por alguém.
B	Conclusões: uma conclusão é definida para os propósitos dessa análise, como a opinião emitida pelo autor sobre o significado de algo, ou sobre a relação entre itens em uma série de fatos.
C	Definições: consiste na explicação direta do significado de algo.
D	Questões perguntadas, mas respondidas imediatamente no texto.
E	Questões solicitando a análise de dados ou informações ao estudante.
F	Enunciados solicitando ao estudante a formulação de suas próprias conclusões.
G	Instrução ao estudante para que execute alguma atividade ou observe algum fenômeno.
H	Questão com a finalidade de aumentar o interesse do estudante, não sendo respondida imediatamente no texto.

I Sentença instruindo o leitor a observar alguma figura, instruções com procedimento de atividades ou quaisquer sentenças não adequadas a nenhuma das categorias anteriores.

Fonte: O autor, 2018.

Destaca-se que foi solicitado aos estagiários que durante a leitura da obra, observassem e destacassem a presença de obstáculos epistemológicos (animistas, substancialistas, realistas ou verbais), currículo oculto e a apresentação de poluição visual. Considerando o resultado apresentado em cada livro, plotou-se a tabela 2, a qual apresenta, de forma específica e individual, o número de sentenças estipulado para cada categoria. Como ponto de caráter e ética de pesquisa, os livros foram demarcados em K, L, M, N e O, aleatoriamente.

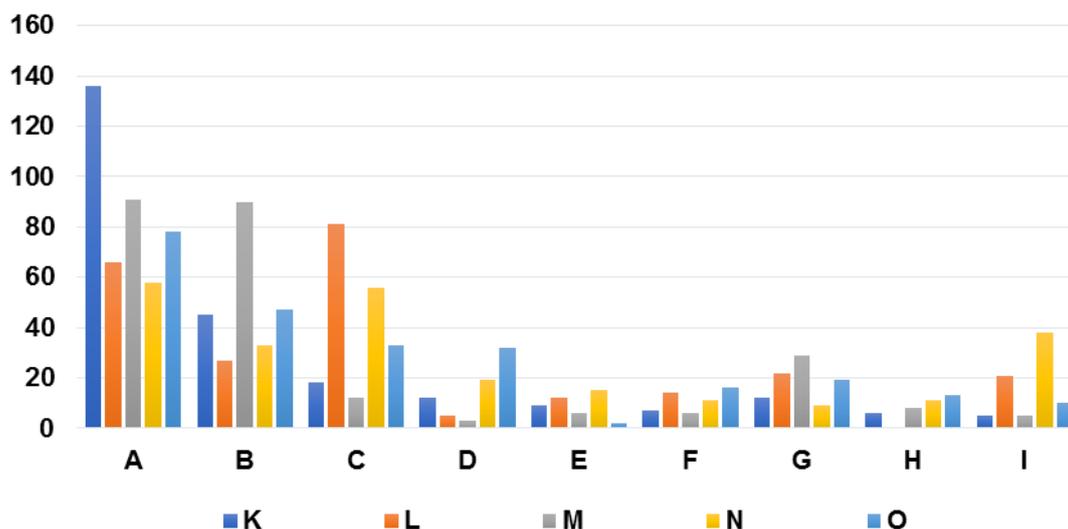
Tabela 2: Índice de sentenças por categorias para cada livro.

Autores Categorias	K	L	M	N	O
A	136	66	91	58	78
B	45	27	90	33	47
C	18	81	12	56	33
D	12	5	3	19	32
E	9	12	6	15	2
F	7	14	6	11	16
G	12	22	29	9	19
H	6	0	8	11	13
I	5	21	5	38	10

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A partir da tabela acima, a qual apresenta as categorias elencadas na análise das 250 sentenças de cada livro, totalizando 1250 sentenças analisadas, plotou-se o gráfico abaixo que apresenta, detalhadamente em forma de porcentagem e aproximação de valores, o comportamento das categorias emergidas para cada livro.

Gráfico 1: Percentual de Categoria X Sentenças por livro analisado.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Após a análise do texto, e as considerações sobre cada categoria, os estagiários realizaram o cálculo do índice de envolvimento do estudante no texto (IT) apresentado no livro, por meio da seguinte equação:

$$IT = \frac{E + F + G + H}{A + B + C + D}$$

Equação 1: Equação para o cálculo do índice textual sobre o envolvimento do aluno.

Fonte: O autor, 2018.

Com base nas análises dos estagiários sobre os diferentes livros, foi possível realizar o cálculo de forma individual, sendo os diferentes resultados apresentados na tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Resultados individuais sobre o cálculo do índice Textual.

Livros	IT
<i>K</i>	0,16
<i>L</i>	0,23
<i>M</i>	0,25
<i>N</i>	0,22
<i>O</i>	0,35

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Ao analisar os resultados apresentados na coluna do índice textual, percebe-se um valor inferior a 1 (um), o que, de acordo com os critérios de investigação, representa um livro com menor participação do estudante; um livro que contém, possivelmente, poucos desafios e mecanismos didáticos para instigar e questionar o estudante. Todavia, de acordo com os

estagiários, os textos apresentados nos livros utilizam uma linguagem que explora e estimula o estudante a buscar pelo conhecimento, pois se apresenta de forma científica e contextualizada a linguagem cotidiana, tornando mais fácil a compreensão dos conteúdos.

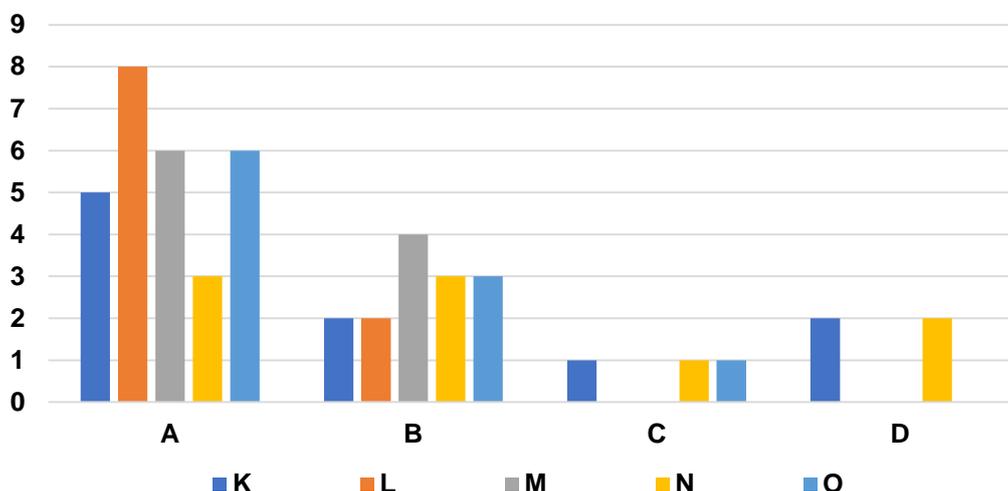
Ainda, os estagiários refletem que, apesar de os assuntos conteudistas serem abordados de forma separada nos capítulos, quando se analisa a sequência, percebe-se que um capítulo se encontra conectado ao outro; há um fio condutor que liga um assunto ao outro, deixando o texto rico e qualificado. Além do mais, a metodologia também é bem diversificada e trabalhada nos livros, apresentando suporte para uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, desenvolvendo nos alunos competências e habilidades necessárias para a compreensão dos conceitos químicos da primeira série do ensino médio.

Quanto aos obstáculos epistemológicos, percebeu-se, no decorrer da leitura, algumas sentenças que forjavam a existência dos obstáculos, principalmente no livro K, em especial sentenças que poderiam ser entendidas como obstáculos realistas, mas que com o passar do tempo foram claramente explicadas. Na questão de currículo oculto, foi possível perceber em todos os livros analisados uma grande inclusão da figura do negro nas ilustrações presentes, maximizando a ideia e o respeito ao negro como homem da ciência; algo necessário, já que o país possui uma grande diversidade racial. Esse tipo de representação nos livros didáticos também se faz presente quanto as mulheres, as quais aparecem desenvolvendo atividades laboratoriais e afins.

O segundo critério analisado nos livros didáticos pelos estagiários referia-se às Figuras e diagramas no texto. Para esta análise, cada estagiário precisou escolher dez figuras ou diagramas no livro para, posteriormente, analisá-las e classificá-las em uma ou mais das seguintes categorias: a) Usada somente como ilustração; b) Solicita que o estudante execute alguma atividade ou use dados ou informações; c) Mostra como realizar a montagem de equipamento para ser usado em alguma atividade; e d) Nenhuma das categorias anteriores.

A partir dos dados apresentados pelos estagiários, constituiu-se o gráfico 2 abaixo que apresenta, em percentual, a quantidade de figuras que se encaixam nas diferentes categorias elencadas no processo de análise. Observe o gráfico abaixo.

Gráfico 2: Percentual de Categoria X Figuras/Diagramas por livro analisado.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Após a análise das figuras e diagramas, foi solicitado aos estagiários que realizassem o cálculo do índice de envolvimento do estudante nas figuras e diagramas (IFD), por meio da seguinte equação:

$$IFD = \frac{B}{A}$$

Equação 2: Equação para o cálculo do índice de figuras e diagrama sobre o envolvimento do aluno.

Fonte: O autor, 2018.

Enfatiza-se que na equação 2 optou-se em excluir da mesma as categorias de análise C e D, porque a categoria C relaciona-se com a montagem de equipamentos de laboratório, o que não se cataloga diretamente à aprendizagem em química, e a categoria D é nenhuma das outras, fazendo com que, automaticamente, o estagiário a excluísse na análise. Com base nos cálculos realizados pela equação descrita acima, obteve-se os seguintes resultados para os livros didáticos analisados. Observe a tabela 4 abaixo.

Tabela 4: Resultados individuais sobre o cálculo do índice de figuras e diagramas.

Livros	IFD
<i>K</i>	0,40
<i>L</i>	0,25
<i>M</i>	0,66
<i>N</i>	0,75
<i>O</i>	0,50

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Analisando-se a tabela acima para interpretar os resultados, percebe-se que, novamente, os valores se encontram abaixo de um, valor estipulado como bom a partir do livro referência. Assim, é possível inferir que, apesar de os livros trazerem figuras e apresentá-las de forma a aclarar uma ciência, muitas vezes, abstrata, estas foram usadas apenas como ilustração, o que não acrescenta muito na aprendizagem do aluno, pois, além de não exigir interpretação e leitura, não possui informações complementares que auxiliem na compreensão do tema em questão, ou gráficos e tabelas que exijam do aluno interpretação e decodificação de dados, como apresentado em maior índice na categoria A do gráfico.

Neste sentido, é importante destacar que se deve ter cuidado com as diferentes ilustrações que aparecem nos livros didáticos, pois estas, quando em excesso, muitas vezes, acabam prejudicando a aprendizagem do aluno, tirando o foco do estudo e minimizam o verdadeiro objetivo do autor, como identificado nos livros L e K. De outra forma, figuras, diagramas e gráficos, quando não instigam a interpretação e a argumentação crítica do aluno, por deveras, podem ser vistas como obstáculos e poluição visual, pois desconcentram o aluno do estudo.

Todavia, a utilização de imagens no livro didático para o ensino de química, quando aplicada cuidadosamente, pode facilitar a compreensão dos fenômenos em estudo. As imagens vencem, muitas vezes na química, barreiras da linguagem, podendo ser compreendidas como mecanismos facilitadoras do saber científico. Joly (1996) apresenta, como fator positivo das imagens, o aumento do prazer estético e comunicativo na análise de obras constituídas por imagens, ressaltando que a apresentação destas permite aguçar o sentido da observação e do olhar, aumentando as informações na percepção espontânea das obras.

Como terceiro critério para a análise nos livros didáticos, instigou-se a Interpretação e Análise de atividades experimentais no texto. Para este processo, os estagiários, cada um em seu livro de análise, deveriam selecionar ao acaso dez páginas e ler brevemente cada uma delas; contar o número de atividades experimentais propostas por página e realizar o cálculo do índice de envolvimento do estudante através de atividades experimentais (IAE), o qual foi realizado por meio da equação 3, abaixo.

$$IAE = \frac{n^{\circ} \text{ de atividades}}{n^{\circ} \text{ de páginas}}$$

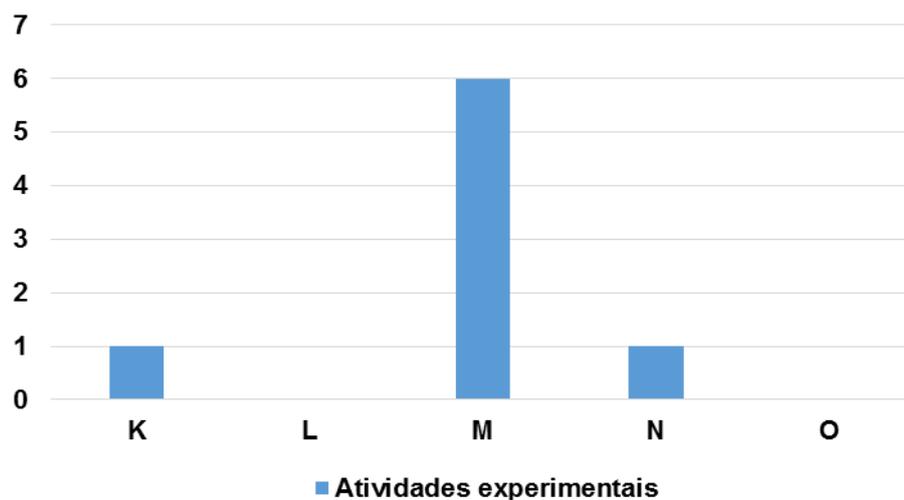
Equação 3: Equação para o cálculo do índice de atividades experimentais e o envolvimento do aluno

Fonte: O autor, 2018.

Como resultado do cálculo IAE, obteve-se os resultados diferentes de 0 apenas para os livros K, com 0,1, M, com 0,6, e N, com o resultado de 0,1. Além disto, o gráfico 3 abaixo apresenta a quantidade de atividades experimentais encontradas nas páginas selecionadas ao acaso pelos

estagiários. Neste gráfico, é possível perceber que os livros L e O, nas dez páginas escolhidas, não apresentam nenhuma atividade experimental. No entanto, é necessário ajuizar que isto não significa que no decorrer de todo o texto não há atividade experimental apresentada, pois os dados aqui demonstrados referem-se às páginas analisadas.

Gráfico 3: Percentual de Categoria X Atividades Experimentais por livro analisado.

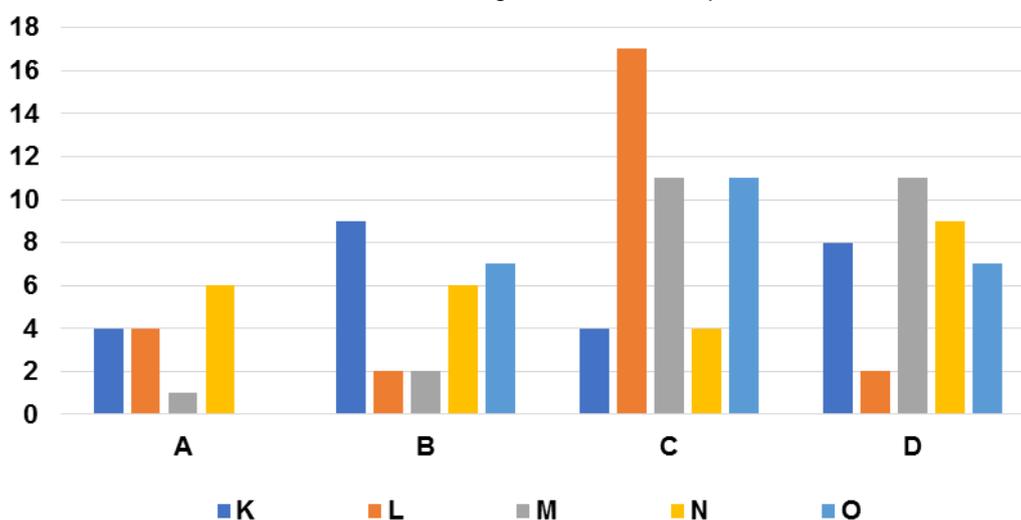


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Neste sentido, apesar de aparecerem índices baixos para as atividades experimentais, há de se destacar que isto, possivelmente, deve ter derivado do acaso na seleção, pois, de acordo com os estagiários, os livros didáticos avaliados apresentam experimentos em vários capítulos, sendo a maioria deles ilustrativos e poucos investigativos. Estas atividades facilitam muito a aprendizagem do aluno e a diversidade da metodologia docente, já que o Ensino de Química aportado à experimentação problematizadora desperta a curiosidade do aluno para a observação dos fenômenos apresentados, acentuando a criticidade e a autonomia para facilitar a compreensão e a contextualização dos conteúdos.

Assim, entende-se que os livros didáticos precisam proporcionar, ao serem apresentados os diferentes conteúdos, exemplos de atividades experimentais que possam despertar no educando a curiosidade pela disciplina e forjar no professor ações de desenvolver, por meio de materiais alternativos, experimentos simples nos ambientes de aprendizagem em química.

Por fim, o último critério de análise foi referente à Análise de questões ao final dos capítulos. Para esta ação, cada estagiário selecionou randomicamente cinco questões ao final de cinco diferentes capítulos, classificando-as nas seguintes categorias: a) Questão respondida diretamente no texto; b) Questão solicitando uma definição; c) Questão solicitando ao estudante que aplique em novas situações o que foi aprendido no capítulo; e d) Questão solicitando que o estudante resolva um problema.

Gráfico 4: Percentual de Categoria X Questões por livro analisado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para ponderar interpretações sobre o gráfico acima, para cada livro, foi realizado o cálculo do índice de envolvimento do estudante nas questões ao final do capítulo (IQ), por meio da equação 4.

$$IQ = \frac{C + D}{A + B}$$

Equação 4: Equação para o cálculo do índice de questões e o envolvimento do aluno

Fonte: O autor, 2018.

Como resultado, obteve-se os valores apresentados na tabela 5, abaixo.

Tabela 5: Resultados individuais sobre o cálculo do índice de questões

Livros	IFD
<i>K</i>	0,92
<i>L</i>	3,16
<i>M</i>	11
<i>N</i>	1,08
<i>O</i>	2,57

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Analisando-se os dados supracitados, percebe-se que, em relação as questões ao final dos capítulos selecionados, com exceção do livro K, os livros apresentam resultados superiores ao de referência (valor 1). Assim, é possível mencionar que as questões ao final dos capítulos selecionados enriquecem e qualificam os livros a pontos de inferir conclusões de que estes apresentam textos que, apesar do supracitado em relação aos enunciados e os demais eixos investigados (imagens, atividades experimentais), solicitam a participação efetiva do estudante, a fim de analisá-las e, a partir destas, formular suas próprias conclusões.

Em outras palavras, ao se avaliar os exercícios propostos ao final dos capítulos, percebe-se que estes são apresentados de maneiras variadas, sendo os mais solicitados presentes àqueles que instigam o estudante a aplicar em novas situações o que foi aprendido no capítulo e/ou resolva uma situação-problema. Assim, entende-se que há uma preocupação, diante das questões, em fazer com que o estudante desenvolva habilidades de argumentação e de tomada de decisões, o que leva este a interpretar, questionar e avaliar para chegar a respostas/resoluções esperadas.

Todavia, menciona-se que nos livros foram encontradas questões provenientes de provas do Exame Nacional do Ensino Médio e vestibulares, proporcionando aos alunos um contato com questões mais elaboradas no sentido de contextualização e interdisciplinaridade, as quais excitam no aluno um raciocínio para chegar a definições e resolução de problemas. Assim, ajuíza-se que o valor significativo para cada livro, em relação ao índice de questões e o envolvimento do mesmo, pode ter derivado da utilização de questões prontas (ENEM e vestibulares), e não da confecção própria do(s) autor(es).

De forma global, como artefato de análise e interpretação dos dados para a proliferação das conclusões, fez-se, referente a análise geral dos cinco livros, o cálculo do índice médio geral através da equação 5. Esta equação apresenta a média de cada livro, pois apresenta a divisão entre a soma dos 4 eixos pelo denominador 4.

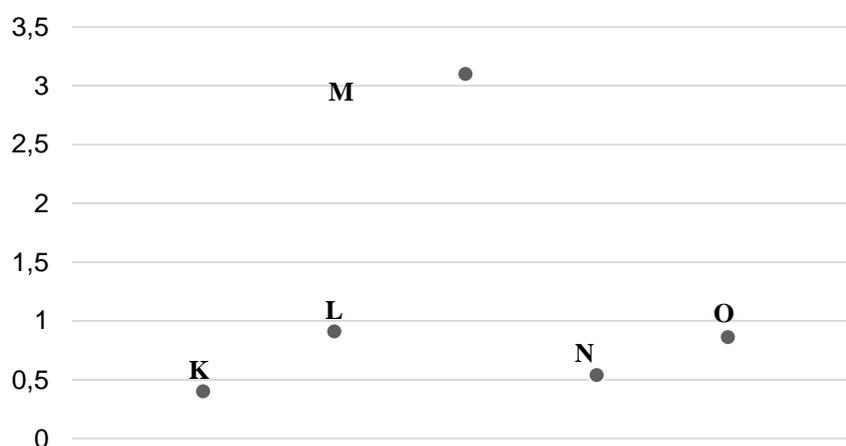
Equação 5: Equação para o cálculo do índice geral dos livros e o envolvimento do aluno.

$$IG = \frac{IT + IFD + IAE + IQ}{4}$$

Fonte: O autor, 2018.

Como resultado individual para cada livro, obteve-se o seguinte gráfico:

Gráfico 5: Resultado final por livro analisado.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Ao analisar o gráfico acima, percebe-se que a grande maioria dos livros se aproxima, ou ultrapassa, o índice de referência estipulado como bom (1 – um); logo, pode-se entender que os livros analisados de forma geral proporcionam um bom envolvimento ou participação do estudante. Isto se justifica pela fácil linguagem dos textos e a qualidade das questões que envolvem os alunos; mecanismos responsáveis pela maximização do valor final.

O que pode ter minimizado o índice global dos livros é o resultado encontrado na análise das figuras/diagramas, pois estas se apresentam de forma ilustrativa, assim como na seleção de páginas para a análise de atividades experimentais, pois, ao acaso, houve a possibilidade de serem selecionadas aquelas que não apresentavam atividade. Da mesma forma, é necessário lembrar que os índices analisados apresentaram valores menores do que um, o que não desqualifica os livros de uma forma geral, pois na análise total e rápida sobre o livro K, percebeu-se que há inúmeros momentos em que se solicita a participação do estudante por meio de indagações e desafios.

Nesta perspectiva, entende-se que os livros analisados são obras modernas e arrojadas, pois apresentam os conteúdos de química distribuídos em blocos com informações sucintas, as quais se entrelaçam de modo a despertar a curiosidade e instigar o raciocínio lógico dos alunos, inserindo o estudo da química no cotidiano dos mesmos. Portanto, os livros, de maneira geral, convidam o aluno à uma atuação mais participativa, sendo protagonista do próprio processo de aprendizagem, proporcionando ao professor um ensino de química que se afasta e foge do dogma de disciplina de difícil assimilação e compreensão, provendo uma apropriação de conhecimentos científicos de forma agradável e eficiente.

Considerações finais

A seleção do livro didático é baseada em vários critérios, dentre eles encontram-se a abordagem textual, que compreende a relação entre científico e cotidiano, os obstáculos epistemológicos e a poluição visual. Este último refere-se a aspectos muito importantes de um livro didático, pois quando não está presente auxilia na melhor interpretação e compreensão do conteúdo ao aluno. Embora não haja um critério que defina a quantidade máxima de páginas com poluição visual que determine se um livro é bom ou ruim, quanto menores forem as fragmentações, assim como os obstáculos, melhor é o trabalho com o livro. Neste sentido, este trabalho trouxe, além de uma reflexão sobre o trabalho de análise em cinco obras diferentes, uma forma teórica, prática e eficiente para analisar se um livro didático, de fato, pode fazer com que o estudante se torne coautor na construção de seu próprio saber.

Em relação ao trabalho apresentado, foi possível perceber que a apresentação dos recursos visuais nos livros é, em sua grande maioria, bem colocada e não traz poluição visual. No geral, os livros apresentam boa impressão, apresentando uma visão bastante real de todo o conteúdo estudado; fotos de elementos químicos e de substâncias em seu estado natural e de aplicação, proporcionando ao aluno sentido e propósito a respeito da inserção destes em seu cotidiano. Além disto, os livros apresentam figuras, diagramas, layout e uma diagramação gráfica que chamam a atenção dos alunos em seu formato, pois são figuras, desenhos, esquemas e gráfico muito pertinentes ao texto, já que, na maioria das vezes, são autoexplicativos, fornecendo informações relevantes que complementam o assunto em questão.

Ainda, pode-se mencionar que os livros analisados apresentam uma concepção/proposta temerária de ensino, pois seus textos são concisos e não enfadonhos, proporcionando uma leitura agradável e relevante ao aluno. Apresentam, também, uma formatação onde existe um texto central, o qual é acompanhado de outros blocos para discussão e de casos reais que contribuam e se somam a ideia principal de cada capítulo.

Destarte, dentro de cada capítulo estão as questões e as atividades experimentais que, como já apresentadas, qualificam e maximizam o trabalho ao longo do capítulo, pois servem para orientar o aluno a compreensão e entendimento superior do conteúdo através de suas próprias observações, ponderações e conclusões. Em especial, infere-se que as questões envolvem de forma geral o conteúdo estudado no capítulo, proporcionando ao estudante um momento de resolução e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo de seus estudos.

Por fim, aviltar-se que os livros analisados, por meio da metodologia aqui abordada, apresentam, mesmo diante de números baixos, características de obras adequadas aos estudantes de química, pois são capazes de desenvolver, quando utilizados com competências e habilidades docentes, a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem de maneira dinâmica, pois apresentam diversas fontes de pesquisa e abordagens diferenciadas, facilitando a aprendizagem dos alunos e considerando as diferentes realidades e formas de estudo. Portanto, analisar um livro didático antes de utilizá-lo é de suma importância para o professor, pois neste processo o docente verificará a clareza da linguagem e a coerência deste com a faixa etária a que se destina o trabalho em sala de aula, a fim de desenvolver uma atividade com bom aproveitamento e impacto na formação do aluno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, F. R. **Química: ensino médio**. 1ª série. Curitiba: Positivo, 2010.

- BERG, K. C. M. A leitura dos textos presentes nos livros didáticos. In: **Jornada do núcleo de ensino de Marília, III**. Marília, SP, 2004. Resumos de... Marília: núcleo de ensino de Marília, 2004.
- BITTENCOURT, C. M. **Ensino de História: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2005.
- BIZZO, N. **Reflections upon a national program assessing Science textbooks: what is the importance of content in Science education?** *IOSTE SYMPOSIUM*, 10. Proceedings... Foz do Iguaçu, 2002. p. 710-720.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília, 2013.
- BRASIL, **Ministério da Educação. Guia de livros didáticos PNL D 2008: Ciências**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2007.
- CISCATO, C. A. M.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E. **Química Geral**. 1^a Ed. São Paulo, Moderna, 2015.
- CORAZZA, S. M. **Construtivismo pedagógico como significado transcendental do currículo**. Coleção Educação. São Paulo. 2001.
- DÍAZ, O. R. **A atualidade do livro didático como recurso curricular**. Linhas Críticas. Brasília. v.17, n.34, set./dez. 2011.
- JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. 6^a. ed. Campinas: Papyrus, 1996.
- GAMBARINI, C., BASTOS, F. A utilização do texto escrito por professores e alunos nas aulas de Ciências. In: NARDI, R., ALMEIDA, M. J. P. **Analogias, leituras, modelos no Ensino de Ciência: a sala de aula em estudo**. São Paulo: escrituras, 2006.
- GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Concevoir et évaluer des manuels scolaires**. Bruxelas. De Boeck-Wesmail, 1993.
- GIRALDELLI, C. G. C. ALMEIDA, M. J. P. **Leitura coletiva de um texto de literatura infantil no ensino fundamental: algumas mediações pensando o ensino de Ciências**, 2007.
- LAJOLO, M. **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em Aberto, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996.
- LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. Ed. Cortez, São Paulo-SP, 2004.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. 2. ed. – São Paulo: Scipione, 2013.
- NÚÑEZ, I. B. et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2003. Disponível em: <http://www.darwin.futuro.usp.br/>. Acesso em: 1 abr. 2017.

NÓBREGA, O.; SILVA, E.; SILVA, R. **Química**. Vol. único. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2005

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERUZZO, F.; CANTO, E. **Química na abordagem do cotidiano**. 1: Química Geral e Inorgânica. 4 ed. São Paulo. Moderna, 2010.

ROMANATTO, M. C. **O Livro Didático: alcances e limites**, 2008.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química Cidadã**. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013.

SANTOS, W. L.; CARNEIRO, M. H. S. Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios. **Contexto e Educação**: Ano 21. Jul/dez, Ijuí: Editora Unijuí. 2006.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E. T. O. O livro didático e o ensino de ciências, 2008. **Anais...** Florianópolis, ENEQ. 2008.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.