Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Licenciatura em Ciências Exatas - Química

Cíntia da Conceição Braga

RECURSOS GRÁFICOS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DESTINADOS AO ENSINO MÉDIO

Santo Antônio da Patrulha

Dezembro de 2018

Cíntia da Conceição Braga

RECURSOS GRÁFICOS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DESTINADOS AO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado a Universidade Federal do Rio Grande, como um dos requisitos necessários à Graduação em Licenciatura em Ciências Exatas – Ênfase em Química

Orientador: Prof. Dr. Manoel L. Martins

Co orientadora: Prof.ª Dr.ª Patrícia Ignácio

Santo Antônio da Patrulha

Dezembro de 2018

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Licenciatura em Ciências Exatas – Química

Trabalho de Conclusão de Curso

RECURSOS GRÁFICOS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DESTINADOS AO ENSINO MÉDIO

elaborada por

Cíntia da Conceição Braga

Como requisito parcial para a conclusão do Curso de

Licenciatura em Ciências Exatas – ênfase em Química

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Manoel Leonardo Martins (FURG - RS)

(Orientador de TCC)

Prof. Dr. Fábio Ferreira Gonçalves (FURG - RS)

Prof. Dr. Marcelo de Godoi (FURG - RS)

Santo Antônio da Patrulha, 14 de dezembro de 2018.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por estar comigo em todas as situações, pelas oportunidades que Ele proporcionou ao longo da minha vida. pela oportunidade de estudar em uma Universidade maravilhosa e com ótimos professores.

Agradeço aos meus pais, José Antônio e Ilda que sempre me incentivaram a estudar, que são meu alicerce na vida.

Agradeço a minha filha Sofia, pela paciência, amor e compreensão, por estar comigo sempre, nos bons e maus momentos.

Agradeço aos meus amigos de faculdade, pessoas que me apoiaram em vários momentos, amigos que levarei para sempre em meu coração.

Agradeço ao meu companheiro Márcio, pelo apoio e compreensão, pelo incentivo nos momentos difíceis da caminhada.

Por último, porém não menos importante agradeço aos meus orientadores, Manoel e Patrícia, pela oportunidade de trabalhar e aprender com vocês, gratidão resume o que sinto.

Resumo

O uso do livro didático em sala de aula, pode ser visto como uma ferramenta para auxiliar o professor, na prática docente. Este pode auxiliar o aluno no entendimento de novas ideias e conceitos, que muitas vezes são muito abstratas e quando se utiliza os recursos neles dispostos, ajudam muitas vezes a esclarecer esses assuntos. Como referencial teórico, buscou-se embasamento em pesquisadores como FREITAG (2009), BITTENCOURT (2014), SAVIANI (2000) entre outros pesquisadores da área de educação em química. Neste entendimento o presente trabalho, se propõe a pesquisar como ocorre na cidade de Santo Antônio da Patrulha/RS, a relação do professor com o livro didático de química. Os quatro livros didáticos mais solicitados pelos professores da rede pública estadual, serão o objeto de estudo. A escolha do livro didático via site do Ministério da Educação (MEC), é uma escolha individual de cada professor, esta escolha leva em consideração critérios individual e pessoal. Foram analisados os conteúdos de 3 livros, dos quais foram selecionados 5 casos de usos inadequados de recursos gráficos. Esta análise colocou em questão até que ponto os recursos gráficos contribuem de forma efetiva na construção do conhecimento do aluno.

Palavras-chave: Livro didático, ensino-aprendizagem, contextualização.

Sumário

1 INTRODUÇÃO 11
2 OBJETIVO 12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 13
3.1 Programa Nacional do Livro Didático 13
3.2 Contextualização 13
3.3 Recontextualização 14
3.4 Livro didático como um recurso no ensino de ciências 15
3.5 Os recursos gráficos nos livros de didáticos de química 16
3.6 Processos de aprendizagem 16
3.7 Modelos conceituais para o ensino de química 16
3.8 Uso de recursos gráficos nos livros didáticos de química 17
3.9 Programa Nacional do Livro Didático 18
4 METODOLOGIA 21
4.1 Categorização das imagens 22
5 RESULTADOS 27
5.1 Disponibilidade do LD 27
5.2 Conteúdo dos LD 29
5.3 Análise dos recursos gráficos contidos no LD 33
5.3.1 Caso 1: Ligação covalente 35
5.3.2 Caso 2: Falta de sequência didática quanto à disposição dos conteúdos no livro. 38
5.3.3 Caso 3: Ondas Eletromagnéticas 39
5.3.4 Caso 4: Raio Atômico e Tabela periódica 40
5.3.5 Caso 5: Dissolução de sais em água. 45
5.4 Alterações nas edições dos LD 47
5.5 Respostas ao questionário 48
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 50
ANEXOS 54
REFERÊNCIAS 57

Lista de Quadros

Quadro 1. Categorias de análise em função do grau de iconicidade, com respectivos exemplos 24

Quadro 2. Quadro referente a funcionalidade das imagens 25

Quadro 3. Etiquetas verbais referente as imagens contidas no livro 26

Quadro 4. Categorização em função da relação com o texto principal 27

Quadro 5. Previsão de utilização do livro didático de química 30

Quadro 6**.** Histórico PNLEM desde seu início 30

Quadro 7. Apresentação dos conteúdos do livro Química 1.....32

Quadro 8. Mudanças ao longo dos anos do Livro Química Cidadã 34

Quadro 9. Mudanças ao longo dos anos do Livro Ser Protagonista 34

Quadro 10 Descrição dos LD analisados 39

Lista de Figuras

Figura 1 - Representação da atração e repulsão dos cátions e prótons 37
Figura 2 - Representação de atração entre cargas positivas e negativas 37
Figura 3 - Sumário Livro A 40
Figura 4 - Ilustração de radiação não ionizante 42
Figura 5 - Cálculo da carga nuclear efetiva 42
Figura 6 - Raio atômico 43
Figura 7 -Tabela Periódica encontrada no link para acesso do livro C 45
Figura 8 -Tabela Periódica encontrada no livro C 46
Figura 9 -Tabela Periódica encontrada no livro B 46
Figura 10 -Tabela Periódica encontrada no livro A 47
Figura 11 - Ilustração de dissolução de substância iônica 48
Figura 12 - Dissociação do cloreto de sódio em água.....49
Figura 13 - Correção quanto a disposição do raio atômico e raio do íon 49

Lista de Abreviaturas

ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

LD – Livro didático

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PNLDEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PPP - Projeto Político Pedagógico

PNLA - Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos

1 INTRODUÇÃO

O livro didático é considerado por alguns autores como um instrumento fundamental no processo de escolarização (Freitag et al., 1989; Bittencourt, 2004), porque muitas vezes é o único recurso didático que o professor dispõe para sua aula.

Um indicativo da importância que é dada ao livro didático, no processo de ensino da educação do país, no Brasil, é de que em 2017, foram distribuídos, entre o ensino fundamental e médio, cento e cinquenta e dois milhões, trezentos e cinquenta e um mil, setecentos e sessenta e três (152.351.763) exemplares. A sistemática de distribuição prevê que anualmente, no mês de outubro, os professores da rede pública, solicitem os livros que serão utilizados nos próximos três anos letivos, por meio do portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), programa vinculado ao MEC. Até março são remetidos pelo Correio os exemplares solicitados.

Para Carneiro et al (2005), a adoção de livros didáticos de Ciências que incorporem abordagens metodológicas inovadoras pode contribuir para mudanças na prática docente. Com a análise de concepções, o autor buscou identificar quais os anseios da adoção de mudanças de estratégias que são indicadas pelo livro. Segundo os autores, verifica-se um anseio de adotar mudanças de estratégias indicadas pelo livro didático e as dificuldades de desenvolver práticas diferenciadas das convencionais.

Whartha et al (2013), realizou uma análise de textos que abordam a contextualização no ensino de química. Concluindo que há uma necessidade de maior conexão entre conceitos e o texto.

Segundo Milagres e Justi (2001), os modelos são desenvolvidos frequentemente com o objetivo de auxiliar os alunos na compreensão de ideias aceitas cientificamente.

No âmbito do estudo da química no ensino médio, ao nos depararmos com os livros que estão dispostos no site do PNLD, nota-se que há muitas imagens, tabelas e gráficos, e ao fato de estes representarem modelos conceituais considerados importantes para o estudo da química, torna-se necessário saber se efetivamente estes recursos contribuem para o aprendizado do aluno e de que maneiras isso ocorre ou tem sido empregado.

Miranda et al (2015) avaliaram os modelos didáticos associados a cinética química empregados em livros didáticos pelo PNLEM 12-14, buscando verificar se o material analisado inclui associação de diferentes modelos didáticos.

Neste contexto, onde o livro didático é tratado como peça relevante para o estudo da química no ensino médio, o que é corroborado pelos recursos envolvidos na produção e distribuição destes materiais, e em concordância com o trabalho de outros educadores e pesquisadores, este trabalho busca verificar até que ponto os livros utilizados e mais especificamente os recursos gráficos conversam com os conceitos de química estudados no ensino médio.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo investigar como são abordados os conteúdos de química contidos em livros didáticos utilizados no ensino médio e preferencialmente os distribuídos pelo PNLEM, observando que recursos didáticos, tais como tabela, gráficos, imagens e representações de esquemas, são utilizados para propiciar ao aluno o entendimento dos modelos teóricos e conceituais dos fenômenos químicos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Programa Nacional do Livro Didático

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), na área de Matemática Ciências e suas Tecnologias (Brasil, 1999) é de grande relevância que haja a articulação de conhecimento científico com valores ligados a educação, a ética, e humanísticos que permita ao aluno ultrapassar a da aprendizagem de fatos, leis e teorias.

Entretanto, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

> Enfatiza-se mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é o suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento. (Brasil, 2002, p.93)

É necessário, que o professor ao explicar o conteúdo e novos conceitos faça isso de forma significativa ao seu aluno. Para que se tenha um certo êxito, é necessário que o professor conheça a realidade da comunidade que cerca a escola e ter um certo conhecimento da realidade do seu aluno.

3.2 Contextualização

Está disposto no PCNEM, que contextualizar o conteúdo que está sendo estudado em aula juntamente com os alunos, aponta para o fato de que todo e qualquer conhecimento pode envolver uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (Brasil, 1999).

Com base nisso, a prática docente se faz mais eficaz quando contextualizada com a realidade do espaço escolar, bem como a do aluno, os conceitos e teorias que embasam os conteúdos de química muitas vezes, parecem muito fora da realidade daquele aluno. Nesse sentido, uma prática de ensino, que se baseie na realidade dos alunos, possibilita contextualizar o processo de ensino-aprendizagem com a diversidade cultural de cada localidade (TAVARES, 2009).

Freire (1990) já trazia a temática da contextualização para a sua prática pedagógica, ao discutir o papel da problematização no processo pedagógico de ensino de “temas geradores”.

Contextualizar o ensino é entendido por alguns autores como trazer para a sala de aula as vivências concretas e diversificadas além de vincular o aprendizado a novos conhecimentos e vivências. Quando se compreende que há uma relação entre o sujeito e objeto. Contextualização é a construção de significados, e estes não neutros, são compostos de valores, por que retratam o cotidiano, dão base para a construção de conhecimentos que auxiliam a compreensão de problemas sociais e culturais que cercam o aluno.

Porém, os educadores devem levar em consideração que fazer menção de acontecimentos do cotidiano não significa estar fazendo contextualização. Será que a simples alusão de processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem no cotidiano dos alunos irá tornar o ensino desses conteúdos com uma maior importância para os alunos? Isso irá facilitar o entendimento desses conteúdos? Essa contextualização pode ser muitas vezes usada para disfarçar uma abstração excessiva de conteúdos tão somente conceitual.

Entretanto, deve-se levar em consideração que contextualizar não é sinônimo de que terá toda a atenção e que este irá compreender o conteúdo do aluno em sua aula. A contextualização ela pode auxiliar neste sentido, mas não se pode afirmar que esta abordagem terá este resultado. O cotidiano estar presente em aula, não é certeza de que pontos importantes e relevantes, que devem e podem ser inclusos nessa aula, no intuito de formação este aluno para a vida em sociedade, irão motivar a ponto desse aluno estar interessado em estudar química, física ou biologia. Fica contemplado também nesses documentos que a contextualização não deve servir para banalização dos conteúdos das disciplinas, mas sim como um recurso pedagógico capaz de contribuir para a construção de conhecimentos e formação de capacidades intelectuais superiores (Brasil, 1999, p. 95-96).

3.3 Recontextualização

Quando um conceito é apresentado em sala de aula pelo professor aos alunos, este conceito foi pensado e falado de uma forma mais simples para que este

conhecimento fosse adequado aos ouvintes, com a decorrência do processo de recontextualização obtém-se uma alteração no seu discurso, por causa da visão de mundo e ideologias daqueles que estão realizando esta recontextualização. Cada um desses contextos é reinterpretado como um campo recontextualizador, que tem como principais atividades “criar, manter, mudar e legitimar o discurso, a transmissão e as práticas organizacionais que regulam os ordenamentos internos do discurso pedagógico” (BERNSTEIN, 1996, p. 276).

Este processo consiste no movimento de um discurso de seu contexto original de produção para outro contexto onde é modificado e relacionado a outros discursos e, depois, é reposicionado (BERNSTEIN, 1996).

3.4 Livro didático como um recurso no ensino de ciências

O livro didático auxilia o professor no exercício de sua prática pedagógica também representa, muitas vezes para o aluno da escola pública, a única fonte de informação científica (Carmagnani 1999; Souza 1999).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), sobre o ensino de química, Não se procura uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.

Wartha et al (2013), em seu trabalho realizou uma análise de textos que abordam aspectos relacionados ao uso dos termos cotidiano e contextualização no ensino de química. O pesquisador e seus colaboradores procuraram esclarecimentos sobre pressupostos epistemológicos e pedagógicos que estão relacionados ao ensino de química.

Foi observado que existem apropriações numerosas dessas perspectivas que acabam se reduzindo apenas à contextualização, com uma abordagem mais geral, concluindo que a utilização do emprego de uma perspectiva que visa a contextualização, estes trabalhos devem apresentar a quais modelos teóricos pertencem.

3.5 Os recursos gráficos nos livros de didáticos de química

Segundo Milagres e Justi (2001), os modelos são desenvolvidos frequentemente com o objetivo de auxiliar os alunos na compreensão de ideias aceitas cientificamente. Quando se considera o papel dos mesmos, podem desempenhar na aprendizagem de aspectos abstratos da química, se torna de grande importância que haja uma reflexão dos professores sobre como elaborá-los e/ou sobre como analisar aqueles que já existem.

Miranda et al (2015) avaliaram os modelos didáticos associados a cinética química empregados em livros didáticos indicados pelo PNLEM 12-14, e afirmam que o mais adequado seria a associação de diferentes modelos como, por exemplo, microscópicos, macroscópicos e representacionais gráficos, concluindo que as obras analisadas comtemplam esta associação em maior ou menor grau, identificado indícios de que alguns modelos apresentados pelos autores estão em consonância com o texto.

3.6 Processos de aprendizagem

A educação vista como a sistematização de um conjunto de valores, ideias e conhecimentos, sejam eles teóricos ou empíricos, deve levar em consideração a cultura da sociedade na qual está inserida e agregar valores ao desenvolvimento sociocultural da região (ROTTA, 2010).

Segundo Saviani (2000), “o currículo ultrapassa a simples seleção de conteúdos disciplinares” e, para que o currículo possa ser posto em prática, é necessário que haja as condições políticas e administrativas da escola estejam em consonância, estabelecidos por intermédio de Projeto Político Pedagógico (PPP). Logo o que estará ou não no currículo, dependerá da formação crítica dos cidadãos.

3.7 Modelos conceituais para o ensino de química

Diversos estudos (Batista; Justi, 2000; Carvalho; Justi, 2005; Justi, 2010) têm demonstrado que a utilização de modelos para o ensino de Química, mais do que se resumir a uma ferramenta para a resolução de problemas, pode contribuir de forma

significativa para a elaboração de uma visão adequada das ciências naturais, cuja essência envolve a criação de modelos (Brandão; Araújo; Veit, 2010).

Para a construção de um modelo didático, o modelo inicial é submetido a diversas etapas e diferenciações em diversos outros tipos de modelo (Justi; Gilbert, 1999; Lima, 2007). Para que este modelo obtenha forma, ela surge primeiramente da reflexão de um indivíduo ou grupo, estes irão elaborar um modelo mental sobre o fenômeno qual deseja trabalhar. Quando este é apresentado ao público, tendo sua representação por meio de desenhos, tabelas, gráficos entre outros, este modelo que antes existia na mente de seu criador agora, passa a ser chamado de modelo expresso. Este por sua vez precisa passar pela aprovação e ser aceito por um determinado grupo social, para a partir daí ser chamado de modelo consensual.

Quando esse modelo se torna consenso em uma comunidade ou grupo científico, podendo ser usado no desenvolvimento de produção de conhecimento científico passa a ser chamado de modelo científico. Esse modelo consiste em um esquema teórico estruturado para facilitar a compreensão de um fenômeno ou uma realidade, podendo ser utilizado, no contexto científico, para compreender, prever, analisar, descrever e simular fenômenos ou processos de interesse (Adúriz-Bravo; IzquierdoAymerich, 2009).

Ao ser superado e colocado à margem da ciência, pode ser denominado modelo histórico (Justi; Gilbert, 1999a; Milagres; Justi, 2001; Lima, 2007), o qual, mesmo não sendo o modelo mais atual no âmbito científico, ainda pode ser adequado para a explicação de diversos fenômenos e situações.

3.8 Uso de recursos gráficos nos livros didáticos de química

Enfatiza-se, mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento.

A proposta de organização dos conteúdos apresentada a seguir leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química presentes nos PCNEM: a que considera a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano

e informações veiculadas pela mídia; e a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

A educação, vista como a sistematização de um conjunto de valores, ideias e conhecimentos, sejam eles teóricos ou empíricos, deve levar em consideração a cultura da sociedade na qual está inserida e agregar valores ao desenvolvimento sociocultural da região (ROTTA, 2010).

Muitas vezes o aluno ao iniciar, no ensino médio, tem seu primeiro contato com conceitos e modelos na área de química. Para a compreensão de muitos conteúdos, que possuem uma maior abrangência de conceitos químicos, muitas vezes se faz necessário para uma melhor compreensão, visualização e entendimento desses conceitos, a utilização do livro didático se faz de grande importância, já que muitas vezes este é o único recurso disponível para o professor.

Existe um consenso de que o livro didático é um instrumento fundamental no processo de escolarização.

Wartha et al (2013), em seu trabalho realizou uma análise de textos que abordam aspectos relacionados ao uso dos termos cotidiano e contextualização no ensino de química. O pesquisador e seus colaboradores procurou esclarecimentos sobre pressupostos epistemológicos e pedagógicos que estão relacionados ao ensino de química.

Foi observado que existem apropriações numerosas dessas perspectivas que acabam se reduzindo apenas à contextualização, com uma abordagem mais geral. Concluindo que a utilização do emprego de uma perspectiva que visa a contextualização, estes trabalhos devem apresentar a quais modelos teóricos pertencem. E em perspectivas cotidianas, nota-se que algumas vezes há uma veiculação de uma visão ingênua.

3.9 Programa Nacional do Livro Didático

No Brasil, desde a década de 1930, está em funcionamento o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), este é um dos mais antigos programas dos Ministério da Educação (MEC) e tem como finalidade a distribuição de livros didáticos

(LD) aos alunos da rede pública de Ensino Fundamental. Desde o seu início o programa, passou por algumas mudanças, tanto de nome como forma de ser executado, até chegar ao modelo atual. Este programa se destina ao Ensino Fundamental e Ensino Médio, mas não atinge aos alunos de Educação Infantil. Essa iniciativa governamental tem a finalidade de apoiar o trabalho dos professores e democratizar o acesso ao livro didático, uma vez que o livro e as coleções didáticas são distribuídos gratuitamente (Echevarría et al., 2010; Maia et al., 2011)

Porém somente em 2005, iniciou o Programa Nacional do Livro no Ensino Médio (PNLEM). Neste primeiro momento, houve uma distribuição parcial dos livros de matemática e português o 1º ano do Ensino Médio, abrangendo aso regiões norte e nordeste. Em 2006, houve distribuição parcial dos livros de matemática e português para todos os anos e regiões do Brasil. Somente em 2008, o programa fez a primeira distribuição dos livros de química, sendo integral para química e história realizando a reposição e complementação de matemática e português, anteriormente distribuídos, além da compra integral dos livros de biologia.

A proposta de organização dos conteúdos presentes nos PCNEM leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química: a que considera a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia; e a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científicos e tecnológicos vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

Na maioria das vezes, os modelos científicos apresentam uma linguagem complexa, para que esses conceitos possam ser repassados em aula, esses modelos muitas vezes simplificados.

Quando o professor traz algum novo conteúdo com muita teoria, para a sala de aula, está sujeito a apenas sobrecarregar os alunos com informações deslocadas e sem sentido para ele. Conhecer o contexto significa ter melhores condições de se apropriar de um dado conhecimento e de uma informação, por exemplo (Machado, 2005).

A escolha do livro pelo professor titular da disciplina, é algo que ocorre de acordo com os critérios pessoais de cada professor, porém após a chegada desse

material na escola, caso o professor depare-se com um livro, que aborda os conteúdos de forma ruim, de toda forma este pode ser utilizado para demonstrar e buscar junto com os alunos uma forma de investigar aqueles fatos.

> *Minimizar os danos do mau livro começa pela atividade de que precisa preceder o uso de qualquer livro didático, bom ou ruim, voluntariamente escolhido ou autoritariamente imposto: leitura integral e atenta do livro, de capa a capa, da folha de rosto até a última página (...). Trabalhar em classe com um livro inadequado exige excepcional firmeza. Serão vários os momentos e situações em que o professor precisará dizer à classe que com que o professor vai dizer aos alunos que, ao contrário do que se lê no livro didático, casa se grafa com s e não com z, ou que o Presidente da República em março de 1964 não era Jânio Quadros, mas João Goulart, dá um tom de discussão com os alunos dos limites da infalibilidade dos saberes. Professores e alunos, nesta situação, vivem coletivamente uma experiência que ensina que nem todos os livros estão sempre certos sobre tudo, que em várias situações é preciso ir além do que diz o livro, e que na situação de sala de aula o professor é o mais qualificado para referendar ou não o que está no livro. (Lajolo, 1996, p. 6).*

Cabe ao professor, fazer uma avaliação do conteúdo do livro antes de utilizar em sala de aula, realizando leituras em outras fontes, e não apenas confiar cegamente no que está descrito no livro didático. Quando algum conceito ou fato, não está descrito de forma correta, cabe ao professor utilizar o conteúdo do livro da melhor forma possível, junto com seus alunos, seja conversando sobre o que está equivocado no texto ou realizando uma pesquisa.

4 METODOLOGIA

A proposta de pesquisa para este trabalho, parte da investigação dos quatro livros mais distribuídos pelo PNLEM e a partir desses selecionar três para serem objeto de estudo, e/ou outros que possam ser utilizados, preferencialmente, pelas escolas, considerando a maior distribuição nas escolas de ensino médio público de zona urbana, na cidade de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Quantitativamente será analisada a abrangência dos conteúdos contidos nos livros a diretrizes previstas no PCN.

Serão selecionados os conteúdos em que mais se utilizam de recursos gráficos e modelos conceituais para um estudo qualitativo do tema abordado, buscando entender se os recursos gráficos incluídos no livro permitem uma adequada contextualização do assunto e também se o texto descreve esse utiliza adequadamente destes.

Por fim, serão avaliadas a correção e coerência entre o conceito químico, o modelo utilizado e os recursos gráficos apresentados nos livros.

A categorização dos livros em função da qualidade distribuída e dos dados quantitativos dos conteúdos abordados e qualitativos sobre os recursos gráficos, servirá para uma reflexão a respeito de sua contribuição no processo de aprendizagem de química no ensino médio.

Como fechamento da pesquisa, foi elaborado um questionário aberto com cinco questões, estas foram enviadas por intermédio de e-mail, direcionados a supervisão, pedindo que essa encaminhasse os questionários para professores de químicas que atendem as turmas de 1º anos. Solicitando que entregasse para a maior quantidade de professores responder sem que fosse necessário identificar-se. O questionário foi elaborado com perguntas abertas, com espaço para a resposta espontânea de cada um.

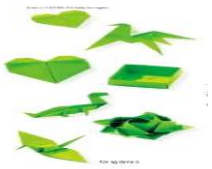
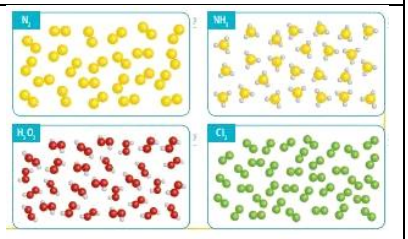
Os professores, foram orientados a serem os mais verdadeiros possíveis, para que pudéssemos, como resultado desse trabalho, compreender como realmente o livro didático contribui ou não na prática docente. Foi solicitado que pesquisa fosse devolvida por e-mail aos pesquisadores.

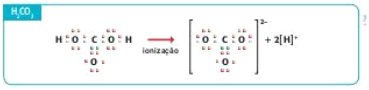
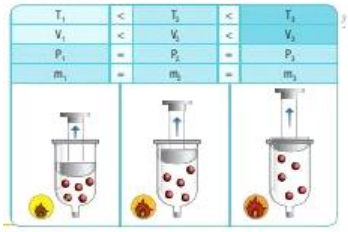
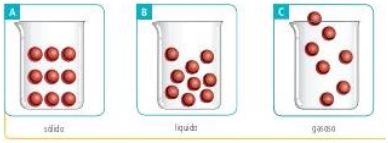
4.1 Categorização das imagens

Os significados descritos a seguir são significados atribuídos a elas por Perales e Jiménez (2002). Essa tem a seguinte ordem no texto iconicidade, funcionalidade, etiquetas verbais, sequência didática, relação com o texto principal, e conteúdo científico.

Iconicidade demonstra um grau crescente de simbolização, no qual as imagens se afiguram ao objeto representado por ela. Desta forma, quanto maior o nível de iconicidade menor a abstração da imagem, ou seja, mais realista ela é, em contrapartida, imagens menos realistas (mais abstratas) exigem um maior conhecimento do código simbólico utilizado e menor grau de iconicidade.

Quadro 1. Categorias de análise em função do grau de iconicidade, com respectivos exemplos

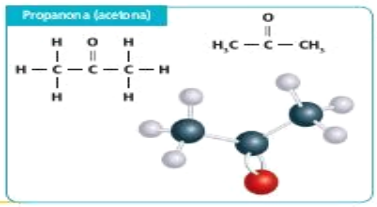
Categoria	Descrição	Exemplo
Fotografia	Quando ocorre a interpretação do espaço e da realidade através da imagem.	 Livro A
Desenho figurativo	Há uma valorização quanto a representação orgânica, mostrando os objetos mediante a imitação.	Livro C
Desenho figurativo com signos	Retrata ações ou relevância inobserváveis num espaço de representação heterogêneo.	 Livro B
Desenho figurativo com signos normalizados	A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente se representam alguns aspectos relevantes mediante signos normalizados.	Livro B

Categoria	Descrição	Exemplo
Desenho esquemático	Na ilustração há uma valorização quanto aos detalhes na representação das relações.	 Livro C
Desenho esquemático com signos	Na ilustração há representação de ações ou magnitude inobserváveis. Sendo que gráficos e tabelas podem ser analisados como integrantes desta categoria.	 Livro B
Desenho esquemático com signos normalizados	Na ilustração retrata um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas que são específicas.	 Livro A

Quanto a funcionalidade das ilustrações diz respeito à utilização das ferramentas gráficas como forma de expressar as ideias, por exemplo, a representação de construtos conceituais mediante o uso de símbolos analógicos como na representação dos elementos químicos, símbolos quantificadores, como a constante de equilíbrio, ou ainda, a representação gráfica das variações de concentração em relação ao tempo.

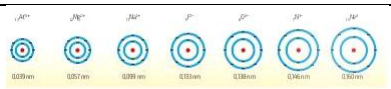
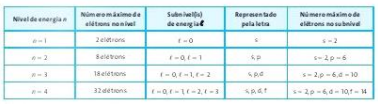
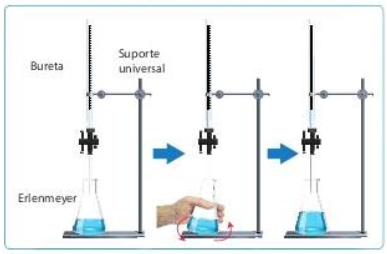
Quanto à funcionalidade, as ilustrações podem ser discriminadas nas categorias apresentadas abaixo, com os respectivos exemplos. Esta tabela exibe as categorias em função da funcionalidade das ilustrações, suas definições e exemplos.

Quadro 2. Quadro referente a funcionalidade das imagens.

Categoria	Descrição	Exemplo
Inoperantes	Na ilustração não se encontra elemento nenhum utilizável, cabe apenas a observação.	Livro A
Operativas elementares	A ilustração contém elementos de representação universais	Livro B
Sintáticas	Na ilustração está contido elementos que exigem o conhecimento de normas químicas específicas.	 Livro B

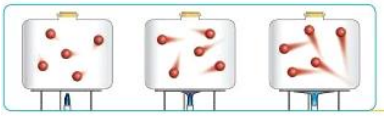
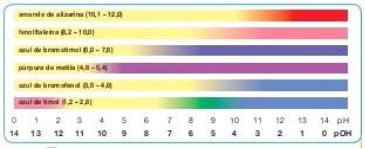
Etiquetas verbais são textos que são incluídos nas ilustrações, estes tem por objetivo ajudar na interpretação dessas ilustrações. Essas poder ser divididas em subcategorias de etiquetas verbais e podem ser observadas no quadro 3, com os respectivos exemplos de ilustrações. Esta tabela, possui as categorias de etiquetas verbais que são apresentadas, definidas e exemplificadas com ilustrações retiradas dos livros didáticos que foram analisados.

Quadro 3. Etiquetas verbais referente as imagens contidas no livro.

Categoria	Descrição	Exemplo
Conotativa	O texto descreve os conteúdos sem mencionar sua correspondência com os elementos inclusos na ilustração. Supõe-se que estas relações sejam óbvias e que o próprio leitor possa fazê-las.	 Livro A
Denotativa	O texto estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados.	 Livro A
Sinóptica	O texto descreve a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados. Ainda estabelece as condições nas quais as relações entre os elementos inclusos na ilustração representam as relações entre os conteúdos, de modo que a imagem e o texto formam uma unidade indivisível.	 Livro B

Categorias de análise em função da relação com o texto principal e respectivos exemplos de ilustrações.

Quadro 4. Categorização em função da relação com o texto principal.

Categoria	Descrição	Exemplo
Sem etiqueta	Não é encontrado nenhum texto na ilustração.	 Livro B
Nominativa	A ilustração possui letras ou palavras que identificam alguns elementos.	 Livro B
Relacionável	Textos que descrevem as relações entre os elementos da ilustração.	Livro C

As imagens contidas nos livros serão categorizadas de acordo com o grau de iconicidade, funcionalidade, textos inclusos (ou não) e relação com o texto principal, com o objetivo de analisar a sua utilização em relação ao entendimento do modelo ou conceito representado.

5 RESULTADOS

5.1 Disponibilidade do LD

A investigação dos quatro livros mais utilizados nas escolas públicas de ensino médio em Santo Antônio da Patrulha/RS

Os volumes destinados aos 1º, 2º, e 3º anos, o material disponibilizado aos alunos, são LD que possuem muitas informações em seus capítulos, além do conteúdo necessário para a aprendizagem de química, eles possuem reportagens de jornais de grande circulação no Brasil, com a intenção de contextualizar a teoria com situações que ocorrem no cotidiano de muitas pessoas.

Dada a abrangência dos conteúdos contidos nos livros didáticos de química para o ensino médio a pesquisa manteve seu foco, nos livros destinados aos 1º anos, do ensino médio, já que muitos conceitos e fundamentos básicos, importantes para o aprendizado de química.

O PNLD, assim bem como o PNLEM e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA) são disponibilizados para todas as escolas públicas brasileiras. Porém, as escolas têm autonomia, para optar por não receber livros do programa – todos os livros ou apenas de algumas disciplinas.

As escolas públicas recebem o Guia do Livro Didático, na seguinte proporção: um guia é enviado para escolas com até 250 alunos; dois exemplares são enviados para escolas que têm entre 251 e 500 estudantes; e três guias são enviados para escolas que têm mais de 501 alunos. O Guia do Livro Didático também está disponível na internet.

Para solicitar os livros, os professores e supervisores escolares, realizam a seleção diretamente no sistema informatizado do Programa Nacional do Livro Didático. Nesse sistema, as escolas que não desejam receber livros de uma ou todas as disciplinas optam por isso.

Para a distribuição dos livros, um é realizado um contrato entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), que leva os livros diretamente da editora para as escolas. Essa etapa do PNLD conta com o acompanhamento de técnicos do FNDE e das Secretarias Estaduais de Educação. Os livros chegam às escolas entre outubro do ano anterior ao atendimento e o início do ano letivo, segundo o cronograma

apresentado no quadro 5. Nas zonas rurais, as obras são entregues nas sedes das prefeituras ou das secretarias municipais de educação, que devem efetivar a entrega dos livros.

Quadro 5. Previsão de utilização do livro didático de química.

Selecionado pelos professores	Período previsto de Utilização
2007	2008-2011
2011	2012-2014
2014	2015-2017
2017	2018-2021

Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico

O FNDE distribui os livros didáticos de acordo com projeções do censo escolar referente aos dois anos anteriores ao ano do programa, informações disponíveis no momento do processamento da escolha feita pelas escolas. Dessa maneira, poderá haver pequenas oscilações entre o número de livros e o de estudantes.

É possível observar, quais as ações com relação livro didático para o ensino médio, o quadro 6, destacando a introdução dos livros de química. Este apresenta de forma sucinta como este processo ocorreu.

Quadro 6. Histórico PNLEM desde seu início.

Programa/Ano	Ações Realizadas
PNLEM 2005	Ensino Médio – distribuição parcial (matemática e português para 1ª série do Norte e do Nordeste)
PNLEM 2008	Ensino Médio – distribuição parcial (integral para **química** e história mais reposição e complementação de matemática, português e biologia)
PNLEM 2009	Ensino Médio – distribuição integral de matemática, português, biologia, física e geografia, mais reposição e complementação de **química** e história.
PNLD 2012	O PNLD 2012 é direcionado à aquisição e à distribuição integral de livros aos alunos do ensino médio (inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos), bem como à reposição e complementação do PNLD 2011 (6º ao 9º ano do ensino fundamental) e do PNLD 2010 (1º ao 5º ano do ensino fundamental).
PNLD 2015	Para o ano letivo de 2015, foi lançado em 2012 o edital que prevê que as editoras podem apresentar obras multimídia, reunindo livro impresso e livro digital. A versão digital deve trazer o mesmo conteúdo do material impresso mais os objetos educacionais digitais, como vídeos, animações, simuladores, imagens, jogos, textos.

Os livros didáticos distribuídos pelo FNDE são confeccionados com uma estrutura física resistente para que possam ser utilizados por três anos consecutivos, beneficiando mais de um aluno.

Sendo que no ensino fundamental, cada aluno tem direito a um exemplar dos seguintes componentes: língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia e língua estrangeira (inglês ou espanhol, do 6º ao 9º ano). Os livros de língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia são reutilizáveis, ou seja, devem ser devolvidos ao final do ano, para serem utilizados por outros alunos. A exceção são os livros consumíveis, que são os de alfabetização matemática e de alfabetização linguística (1º e 2º anos) e os de língua estrangeira.

O critério de reutilização dos livros é mantido no ensino médio. Os livros de língua portuguesa, matemática, geografia, história, biologia, física e química são reutilizáveis, devendo ser devolvidos ao final do ano letivo. Já os livros de língua estrangeira (inglês e espanhol), filosofia e sociologia são consumíveis. O aluno receberá livros de língua estrangeira a cada ano, não tendo que devolvê-los. No caso da sociologia e da filosofia, os alunos receberão um livro em volume único, ou seja, este será utilizado durante os três anos do ensino médio.

5.2 Conteúdo dos LD

Nos quadros 7,8 e 9, é possível observar a evolução dos livros didáticos.

Quadro 7. Apresentação dos conteúdos do livro Química 1.

Ano	PLND 2012	PLND 2015	PLND 2018
	Martha Reis	Martha Reis Marques da Fonseca	MARTHA REIS
	QUÍMICA – MEIO AMBIENTE – CIDADANIA – TECNOLOGIA	QUÍMICA,	QUÍMICA
	Editora FTD	Editora Ática	EDITORA ÁTICA
	1° edição de 2010.	1ª edição 2013	2a edição - 2016
	Volume 1 (400 páginas):	Volume 1 (320 páginas):	Volume 1 (288 páginas):
1° Ano (V. 1)	Unidade I – Mudanças climáticas: Introdução; Grandezas físicas; Estados de agregação da matéria; Outras propriedades da matéria; Substâncias e misturas; Separação de misturas.	Unidade 1: Mudanças Climáticas –	Unidade 1: Mudanças Climáticas –
		Capítulo 1:Grandezas físicas.	Capitulo 1. Estudo da Química e as grandezas físicas;
		Capítulo 2: Estados de agregação da matéria.	
		Capítulo 3: Propriedades da matéria.	Capítulo 2. Propriedades da matéria
		Capítulo 4: Substâncias e misturas.	Capítulo 3. Substâncias e misturas.
		Capítulo 5: Separação de misturas	
	Unidade II – Oxigênio e ozônio: Textos de abertura; Reações químicas; Átomos e moléculas; Notações químicas; Fórmulas químicas; Alotropia.	Unidade 2: Oxigênio e ozônio –	Unidade 2: Oxigênio e Ozônio
		Capítulo 6: Reações químicas.	Capítulo 4. Transformações da matéria;
		Capítulo 7: Átomos e moléculas.	
		Capítulo 8: Notações químicas.	Capítulo 5. Notações químicas.
		Capítulo 9: Alotropia.	
	Unidade III– Poluição eletromagnética: Textos de abertura; Eletricidade e radioatividade; **Evolução dos modelos atômicos;** Modelo básico do átomo; A eletrosfera; Tabela periódica.	Unidade 3: Poluição eletromagnética –	Unidade 3: Poluição Eletromagnética –
		Capítulo 10: Eletricidade e radioatividade.	Capítulo 6. Eletricidade e radioatividade;
		Capítulo 11: Evolução dos modelos atômicos.	
		Capítulo 12: Modelo básico do átomo.	Capítulo 7. **Modelo básico do átomo e a lei periódica.**
		Capítulo 13: Tabela periódica.	
	Unidade IV – Poluição de interiores: Textos de abertura; Ligações covalentes; Ligação polar e apolar; Forças intermoleculares; Compostos orgânicos	Unidade 4: Poluição de interiores –	Unidade 4: Poluição de Interiores
		Capítulo 14: Ligações covalentes.	Capítulo 8. Ligações covalentes e forças intermoleculares;
		Capítulo 15: Forças intermoleculares.	
		Capítulo 16: Compostos orgânicos.	Capítulo 9. Compostos orgânicos
	Unidade V – Chuva ácida: Textos de abertura; Ligação metálica e ligas especiais; **Ligações iônicas; Oxidação e redução; Compostos inorgânicos.**	Unidade 5: Chuva ácida	Unidade 5: Chuva Ácida –
		Capítulo 17: Ligação iônica.	Capítulo 10. **Ligação iônica e compostos inorgânicos;**
		Capítulo 18: **Compostos inorgânicos.**	
		Capítulo 19: Metais e oxirredução.	Capítulo 11. Metais e oxirredução.

Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico

Quadro 8. Mudanças ao longo dos anos do Livro Química Cidadã.

Ano	PLND 2018 QUÍMICA CIDADÃ, Eliane Nilvana Ferreira de Castro, Gentil de Souza Silva, Gerson de Souza Mól, Roseli Takako Matsunaga, Salvia Barbosa Farias, Sandra Maria de Oliveira, Santos Siland Meiry França Dib,Wildson Luiz Pereira dos Santos Editora AJS 3ª edição 2016	PLND 2015 QUÍMICA CIDADÃ, Eliane Nilvana Ferreira de Castro, Gentil de Souza Silva, Gerson de Souza Mól, Roseli Takako Matsunaga, Salvia Barbosa Farias, Sandra Maria de Oliveira, Santos Siland Meiry França Dib,Wildson Luiz Pereira dos Santos Editora AJS 2ª edição 2013	PLND 2012 QUÍMICA CIDADÃ, Eliane Nilvana Ferreira de Castro, Gentil de Souza Silva, Gerson de Souza Mól, Roseli Takako Matsunaga, Salvia Barbosa Farias, Sandra Maria de Oliveira, Santos Siland Meiry França Dib, Wildson Luiz Pereira dos Santos Editora Nova Geração
1° Ano (V. 1)	Volume 1 (288 páginas) Capítulo 1 - Substâncias e suas transformações; Capítulo 2 - Materiais e processos de separação; Capítulo 3 - Química e Ciência; Capítulo 4 – Do atomismo aos modelos atômicos; Capítulo 5 – Classificação dos elementos químicos; Capítulo 6 - Ligações químicas; Capítulo 7 - Substâncias: interações e propriedades.	Volume 1 (320 páginas): Unidade 1 - Consumo sustentável: Transformações e propriedades das substâncias, Materiais e processos de separação, Constituintes das substâncias, Química e ciência; Unidade 2 - Poluição atmosférica: Estudo dos gases, Modelos atômicos; Unidade 3 – Agricultura: Classificação periódica, Ligações químicas, Substâncias inorgânicas.	Volume 1 (416 páginas): Unidade I - Química, materiais e consumo sustentável: Transformações e propriedades das substâncias; Materiais e processo de separação; Constituintes das substâncias, Química e Ciência. Unidade II - Gases, modelos atômicos e poluição atmosférica: Estudo dos gases; Modelos atômicos. Unidade III - Constituintes, interações químicas, propriedades das substâncias e agricultura: Classificação dos elementos químicos; Ligações iônica, covalente e metálica; Interações entre constituintes e propriedades das substâncias inorgânicas e orgânicas. Unidade IV - Cálculos químicos e uso de produtos químicos: Unidades utilizadas pelo químico; Cálculos químicos.

Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico

Quadro 9. Mudanças ao longo dos anos do Livro Ser Protagonista.

Ano	2018 ALINE THAÍS BRUNI, *et al.* SM 3a edição - 2016	2015 Murilo Tissoni Antunes Edições SM	2012 Julio Cesar Foschini Lisboa Edições SM
1° Ano (V. 1)	Volume 1 (288 páginas): Unidade 1: Química e estudo dos materiais – Capítulo 1: Química: objeto de estudo e aplicações. Capítulo 2: Unidades de medida e propriedades da matéria. Capítulo 3: Sistemas, substâncias puras	Volume 1 (320 páginas): UNIDADE 1 – Introdução ao estudo da Química; UNIDADE 2 – Propriedades dos materiais; UNIDADE 3 – Do macro ao micro; UNIDADE 4 – Tabela Periódica; UNIDADE 5 – Interações atômicas e	Volume 1 (431páginas): Unidade I - Introdução ao estudo da Química; Química: objeto de estudo e aplicações; Unidades de medida.

Ano	2018 ALINE THAÍS BRUNI, *et al.* SM 3a edição - 2016	2015 Murilo Tissoni Antunes Edições SM	2012 Julio Cesar Foschini Lisboa Edições SM
	e misturas. Capítulo 4: Propriedades e transformações da matéria. Unidade 2: Do macro ao micro – Capítulo 5: Modelos atômicos e características dos átomos. Capítulo 6: Classificação dos elementos e Tabela Periódica. Capítulo 7: Ligações químicas e geometria molecular. Capítulo 8: Estrutura molecular e propriedades dos materiais: forças intermoleculares. Unidade 3: Comportamento das substâncias – Capítulo 9: O comportamento dos gases. Capítulo 10: Reações químicas. Capítulo 11: Funções da Química inorgânica. Unidade 4: Contando átomos e moléculas – Capítulo 12: Relações entre massas de átomos e moléculas. Capítulo 13: Mol: quantidade de matéria. Capítulo 14: Relações estequiométricas nas transformações químicas.	moleculares; UNIDADE 6 – Reações químicas; UNIDADE 7 – Funções da Química inorgânica; UNIDADE 8 – Contando átomos e moléculas; UNIDADE 9 – Estudo dos gases; UNIDADE 10 – Estequiometria.	Unidade II - Propriedades dos materiais: Matéria e energia; Sistemas substâncias puras e misturas; Separação de misturas; Propriedades e transformações da matéria. Unidade III - Do macro ao micro Modelos atômicos e características dos átomos. Unidade IV - Tabela periódica: A organização dos elementos; Propriedades periódicas e aperiódicas. Unidade V - Interações atômicas e moleculares: Ligações químicas e características das substâncias iônicas, moleculares e metálicas; Geometria molecular; Estrutura molecular e propriedades dos materiais: forças intermoleculares. Unidade VI - Reações químicas: Balanceamento de equações e tipos de reações químicas; Condições para a ocorrência de reações. Unidade VII - Funções da Química Inorgânica: Ácidos e bases; Sais e óxidos. Unidade VIII - Contando átomos e moléculas: Relação entre massa e quantidade; Mol: quantidade de matéria. Unidade IX - Estudo dos gases: Os gases e suas transformações. Unidade X - Estequiometria: Relações estequiométricas nas transformações químicas; Rendimento das reações.

Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico

Como pode ser observado na tabela acima, os livros trazem uma abrangência dos conteúdos tratados optou-se por verificar os assuntos específicos em suas edições. Os temas escolhidos apresentarem alguma imagem, tabela ou texto.

Analisando as resenhas e especificamente os sumários perceberam-se algumas semelhanças entre os livros de Química, escrito por Martha Reis, 2ª edição – 2016, publicado pela Editora Ática e o livro Química– Meio Ambiente–Cidadania–

Tecnologia Editora FTD, 1° edição de 2010, escrito também por Martha Reis. Observa-se que no conteúdo Modelo atômico, o título muda algumas palavras de uma edição para outra, porém o conteúdo é o mesmo. É o mesmo que ocorre com o assunto Compostos Inorgânicos, modificando apenas a quantidade de páginas nos capítulos e o título.

Para o desenvolvimento da pesquisa, observou-se uma sequência de duas edições do livro intitulado Química 1, destinado ao primeiro ano do Ensino Médio. Sendo a primeira uma versão de 2010 e a segunda uma versão do mesmo livro de 2017.

O livro Química Cidadã, foi distribuído nas escolas no PNLDEM de 2009 bem como em 2015, sendo que nessa última distribuição, tem utilização até 2017. Porém, professores e a supervisão escolar, optam por não distribuir aos alunos os LD, os exemplares que existem na escola, são para consulta local na biblioteca ou então o que é utilizado pelo professor titular da disciplina. Segundo o professor da disciplina, tanto a versão de 2010, quanto a atual, são livros que abordam de forma fácil e correta os conceitos que devem ser estudados.

Durante o processo de coleta dos livros, obteve-se uma versão anterior do que a utilizada este ano, da escritora Martha Reis, do livro intitulado Química 1, este foi publicado pela editora FTD de 2010.

5.3 Análise dos recursos gráficos contidos no LD

Foi realizada uma análise qualitativa, nas imagens, tabelas e gráficos, essas efetuadas em assuntos distintos modelos atômicos, carga nuclear efetiva, ligação iônica, ligação covalente, raio atômico e tabela periódica em capítulos diferentes no livro.

Neste trabalho, foram analisados os livros disponibilizados aos primeiros anos do ensino médio, os exemplares vistos foram Química Cidadã escrito por Wildson Santos e Gerson Mol (coords.) e Química 1 escrito por Martha Reis e publicado pela editora Ática. Esses livros foram emprestados, por uma das escolas da cidade, sendo que estes exemplares, foram distribuídos na última edição do PNLDEM de 2015.

Quadro 10. Descrição dos LD analisados.

Obra	Autor	Editora	Ano	Edição	Código
Química 1	Marta Reis	Edit. Ática	2013	2ª Edição	A
Química Cidadã	Wildson Santos e Gerson Mol (Coords.)	AJS	2013	2ª Edição	B
Ser Protagonista	Murilo Tissoni Antunes	SM	2013	2ª Edição	C

A partir do momento, que a pesquisa teve início, nos LD através de leitura e análise das imagens e tabelas neles contidos, de que forma elas estavam distribuídas, se isto contribuía de alguma forma para uma aprendizagem significativa para os alunos. As representações visuais são singularmente importantes na construção do conhecimento científico, pois possuem um potencial para comunicar aspectos da natureza e para indicar o conteúdo de ideias (POZZER-ARDENGHI; ROTH, 2005). Conforme Johnson-Laird (1983), imagens são criações internas de um modelo, logo essas são criadas nas mentes dos sujeitos e utilizada para perceber o mundo em que está inserido.

Seguindo o objetivo estipulado anteriormente, a análise teve início pelos modelos que estão apresentados no livro e na sequência a pesquisa atenta para a parte conceitual que está nos livros.

O LD Química Cidadã usado como objeto de pesquisa, passa do capítulo 1 até o capítulo 5 introduzindo aos alunos observações do meio da química, preparando o aluno para novos conceitos mais amplos e abstratos.

Sendo assim, é interessante a utilização dos recursos visuais no ensino de Química, pois podem desenvolver nos estudantes a habilidade de interpretar os fenômenos químicos em nível molecular (PASELK, 1994).

Ao analisar este capítulo, foi observado que a palavra modelo aparece pela primeira vez no capítulo 7.

Enquanto o LD Química 1, no capítulo 2 traz as primeiras ideias do que é um modelo, quando apresenta ao aluno o modelo atômico de Dalton.

Analisando, algumas imagens selecionadas, alguns fatos foram observados as figuras e imagens, ao longo dos textos podem aparecer tanto isoladas, tendo alguma interação ou então estar altamente relacionado com o texto. Em alguns momentos foi encontrado texto combinado, este ocorre quando no texto há uma combinação da imagem com o discurso. Isso é de grande relevância no processo de ensino aprendizagem, pois seu desmembramento pode comprometer a compreensão do que o leitor está vendo.

5.3.1 Caso 1: Ligação covalente

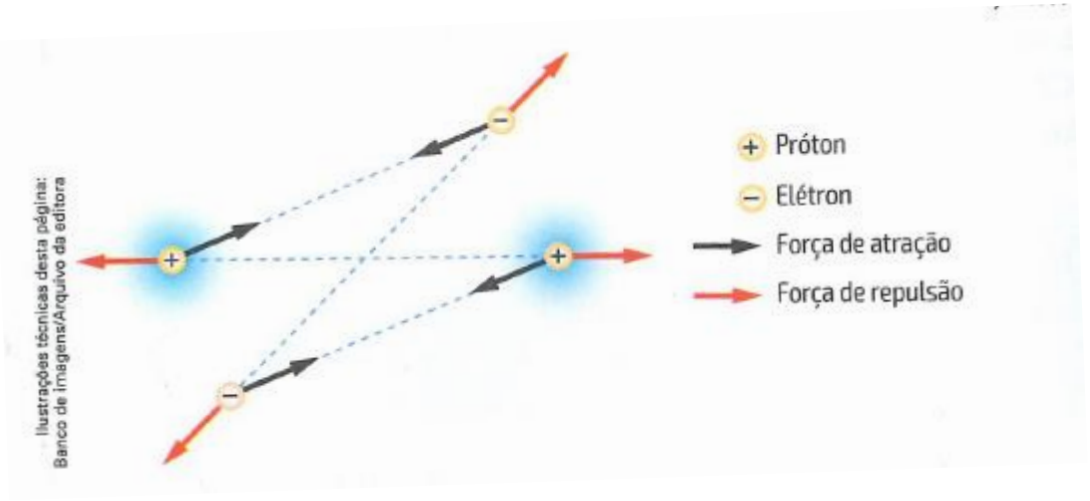
Quando observado as informações que estão contidas nas imagens é possível notar que quando não está incluída no contexto do texto, isso a deixa descontínua, e somente quando é inserida no texto, este lhe proporciona um significado.

Analisando a página 200 do livro, tem-se o seguinte título “Ligação covalente e energia”; nessa seção, é iniciado o assunto sobre ligações covalentes, após a explicação teórica do assunto, ligação entre dois átomos de hidrogênio, e um texto explicando o que está ocorrendo na ilustração; logo abaixo desse texto há uma ilustração que retrata a força de atração e repulsão, entre prótons e elétrons, estão envolvidos nessa reação.

A figura 1, está na sequência do texto que explica como ocorre a atração e repulsão dos prótons (+) e elétrons (-). Porém a maneira como essa figura está representando a atração e repulsão entre as cargas elétricas, pode induzir o aluno a compreender de forma incorreta, pois observando essa figura, tem-se a impressão que as cargas que se aproximam, verticalmente uma das outras, não tem interação entre si.

A imagem abaixo pode ser categorizada como desenho esquemático com signos, sintáticas e sem etiqueta.

Figura 1 – Representação da atração e repulsão dos cátions e prótons.

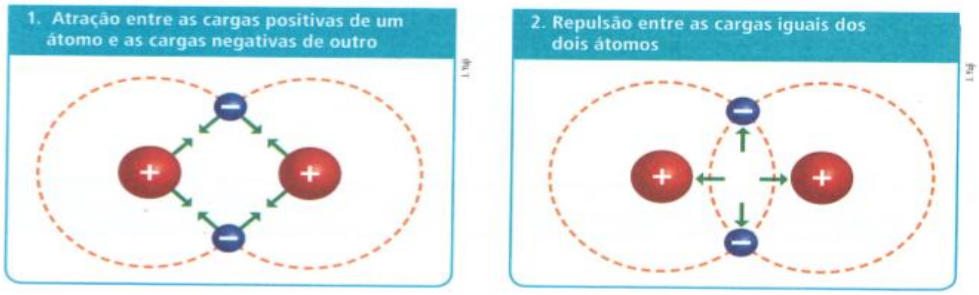


Fonte: Livro Química 1 Martha Reis 2013.

Uma forma de representar que elas interagem entre sim, seria demonstrar por intermédio das setas, que elas podem dependendo da carga que está próxima exercer, atração ou repulsão. Observa-se que a explicação gira em torno de vetores e suas trajetórias.

Na página 230, do livro B, o conteúdo “Formação de íons” traz um texto para a explicação do assunto, e logo na sequência a figura 2, ela ilustra a repulsão e atração entre átomos na ligação iônica. Quanto a sua categorização, podemos dizer que desenho esquemático com signos, sintáticas e relacionável.

Figura 2 – Representação de atração entre cargas positivas e negativas.



Fonte: Livro Química Cidadã, Wildson Santos e Gerson Mol (coords.), 2013

Em comparação com a figura 1, é possível identificar de uma forma mais efetiva e clara, como ocorre e uma vez que está demonstrado por intermédio das flechas, que elétron (-) atraem próton (+), próton (+) repele próton (+) e elétron (-) repele elétron (-).

A forma como as cargas e suas interações, ocorrem são explicadas na atração por intermédio de setas, que demonstra a atração entre as cargas, e a repulsão que ocorre entre cargas com o mesmo sinal.

O modelo de Dalton, que está localizado na página 89 do livro Química 1, traz informações quanto a história do químico que desenvolveu uma teoria referente a estrutura da matéria, o texto é seguido por uma figura que demonstra suas teorias. Porém o que se observa é que o assunto modelo atômico, não segue uma sequência demonstrando que houve uma evolução na forma como os pesquisadores pensaram e na forma como desenvolveram seus experimentos.

Ao analisar o sumário do livro B, é possível perceber que este tem o capítulo 5 praticamente todo destinado aos modelos e teorias.

Este capítulo traz a história da evolução do modelo atômico. O assunto é tratado com clareza e palavras de fácil entendimento, bem como as experiências realizadas, traz o assunto de forma simples para que o aluno possa acompanhar como ocorreu essa evolução, conforme pode ser notado no quadro 3.

Acredita-se que os textos sejam elaborados a partir da hipótese de que vão ser lidos em sequência, logo a sua leitura obedecerá à ordem em que estão dispostos os parágrafos. Acredita-se que esta ordem é adequada à aprendizagem daquilo que se deseja ensinar.

Logo, saber reconhecer pode auxiliar na compreensão dos pressupostos epistemológicos daquele que a ordenou. Não sendo interessante, pular parágrafos. Para tanto, no que diz respeito à sequência didática

Entretanto, ao examinar os sumários dos livros A, B e C, atentamente é possível observar que o livro A, não segue uma ordem sequencial quanto a evolução nas pesquisas e experimentos realizados para crias as teorias e postulados sobre modelos atômicos.

No livro B, a ordem histórica de fatos é seguida acompanhando a evolução no desenvolvimento das teorias e **modelos atômicos**.

- Dalton: Seu modelo atômico, considerava que o átomo é uma minúscula esfera maciça, impenetrável, indestrutível, indivisível e sem carga. Considerava que todos os átomos de um mesmo elemento químico são idênticos.
- Thonsom: Com base, nas experiências realizadas com os raios catódicos, Thomson propôs a criação de um novo modelo, neste experimento ele identificou o elétron. Thomson considerava que o átomo era uma esfera de cargas elétricas positivas, e no seu interior era cheia de elétrons de cargas elétrica negativas. Esse modelo ficou conhecido como “pudim de passas”.
- Rutherford: Acreditava que o átomo era um enorme vazio, que possui um núcleo positivo (+), e os elétrons estão ao redor do núcleo (eletrosfera) para assim fazer equilíbrio com as cargas positivas. Este modelo sugere que o átomo possui órbitas circulares dos elétrons ao redor do núcleo.
- Bohr: Buscou dar continuidade ao trabalho de Rutherford. Seu modelo apresenta níveis de energia; e cada elétron possui a sua energia.
- Modelo atual: Aspectos relacionados com estudos atuais para a explicação da estrutura da matéria.

5.3.2 Caso 2: Falta de sequência didática quanto à disposição dos conteúdos no livro.

Na página 242, está o conteúdo de ligação iônica, analisando o livro é possível verificar que este conteúdo não está na sequência de ligações covalentes e ligações metálicas conforme é possível observar na figura 3 entre o capítulo de ligação covalente situado no capítulo 8, no intervalo das páginas 197 a 211, na sequência há o capítulo 9, todo dedicado a compostos orgânicos, apenas no capítulo 10, é iniciado o conteúdo de ligações iônica, conforme é verificado no quadro 7.

Figura 3 - Sumário Livro A.

Unidade 4: Poluição de interiores

CAPÍTULO 8
Ligações covalentes e forças intermoleculares 197
1 Estabilidade e regra do octeto 198
2 Compartilhamento de elétrons 199
3 Ligação covalente e energia 200
4 Tipos de fórmulas 201
5 Compostos formados segundo a regra do octeto 202
6 Casos especiais 203
7 Ressonância 204
8 Expansão e contração do octeto 207
9 Polaridade da ligação covalente 211
10 Geometria molecular 212
11 Forças intermoleculares 215
Experimento: Bolhas mais resistentes 217
12 Propriedades dos compostos covalentes 221
CAPÍTULO 9
Compostos orgânicos 225
1 A síntese da ureia 226
2 Postulados de Kekulé 228
3 Elementos organógenos 229
4 Simplificação de fórmulas estruturais 229
5 Funções orgânicas importantes 231
6 Nomenclatura 232
7 Aplicações 233

Unidade 5: Chuva ácida

CAPÍTULO 10
Ligação iônica e compostos inorgânicos 241
1 Ligação iônica 242
2 Fórmula unitária 245
3 Propriedades dos compostos iônicos 246
4 Compostos inorgânicos 248
5 Ácidos de Arrhenius 250
6 Bases de Arrhenius 260
7 Sais 264
Experimento: Crescimento de cristais 264
8 Óxidos 268
CAPÍTULO 11
Metais e oxirredução 273
1 Ligação metálica 274
2 Propriedades e ligas 275
3 Reações de oxirredução 278
4 Cálculo do NOx 280
5 Deslocamento simples 282
Sugestões de leitura, filmes e sites 286
Bibliografia 287
Tabela periódica dos elementos 288

Fonte: Livro Química 1 Martha Reis 2013.

Quando este LD é comparado a outros quanto a este assunto, é possível ver que os livros B e C, seguem uma sequência entre ligações covalentes, ligações iônicas e ligação metálica. O mesmo é observado em livros que são destinados ao ensino superior, como no livro Química Geral, volume 1 de John B. Russell, seguem uma proposta de sequência didática diferente do que este LD apresenta.

5.3.3 Caso 3: Ondas Eletromagnéticas.

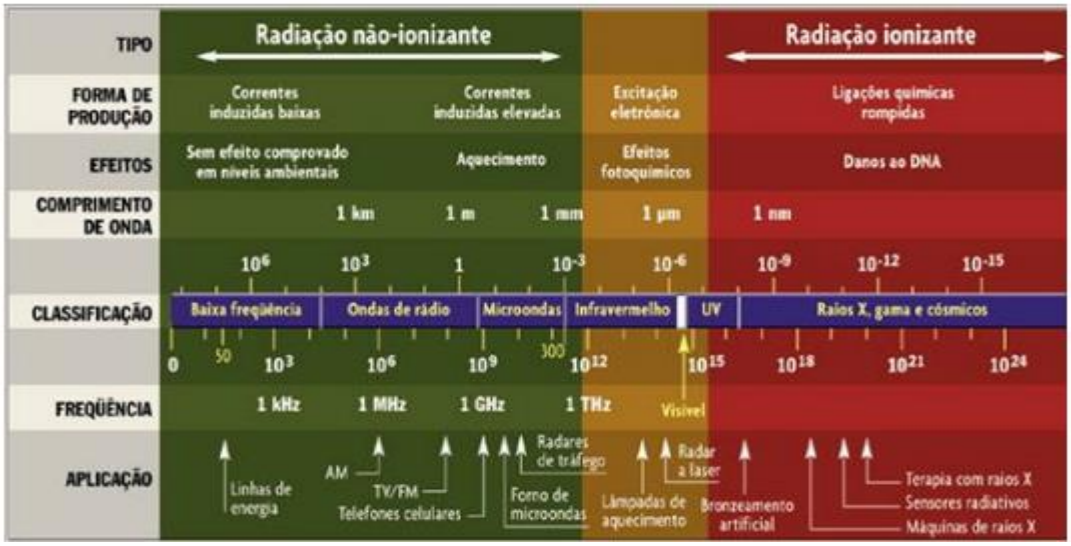
Observando o capítulo 7, na página 160, que traz o seguinte título “Modelo básico do átomo e a lei periódica”; o capítulo inicia com uma informação em uma seção chamada “Foi Notícia”, intitulado “A tutela ambiental referente à poluição eletromagnética”, a figura 4, vem logo após o texto, que não traz referências e muito menos explica o que são ondas. Estes conhecimentos, é o mínimo necessário para que se possa entender o assunto.

Entre os parágrafos do texto, está a figura 4, ao analisar as informações dispostas nessa tabela, ela mostrou-se incompleta assim como no texto, não explica o que são ondas. É possível perceber que a tabela, traz os comprimentos de ondas

nas quais são transmitidos os sinais para os rádios, micro-ondas, raio X entre outros. Porém esses dados por si só não explicam muita coisa, necessitam de um complemento.

Caso o leitor, venha a ter curiosidade sobre o trabalho da criadora da tabela, pode acessar o link que está no rodapé da imagem, este link levará até o artigo que trata de um tema totalmente diferente. No artigo é possível encontrar referências quanto ao assunto ondas, porém essas informações não foram transcritas para o livro.

Figura 4 – Ilustração de radiação não ionizante.

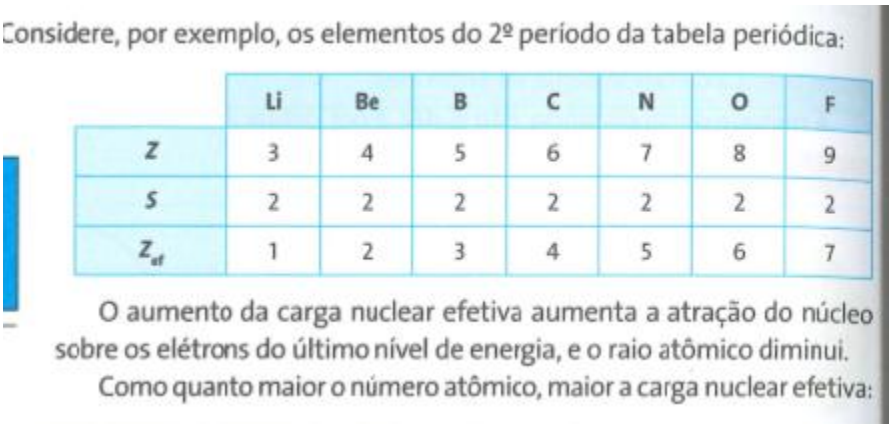


Fonte: Livro Química 1 Martha Reis 2013.

5.3.4 Caso 4: Raio Atômico e Tabela periódica

O LD A, traz na página 188, está é iniciado o assunto sobre a “Variação do raio atômico em um período”, há um texto com explicações sobre a relação atração/repulsão entre prótons e elétrons, contribui diretamente para o aumento da atração entre átomos de um mesmo período.

Figura 5 – Cálculo da carga nuclear efetiva.



Considere, por exemplo, os elementos do 2º período da tabela periódica:

	Li	Be	B	C	N	O	F
Z	3	4	5	6	7	8	9
S	2	2	2	2	2	2	2
Z_{ef}	1	2	3	4	5	6	7

O aumento da carga nuclear efetiva aumenta a atração do núcleo sobre os elétrons do último nível de energia, e o raio atômico diminui. Como quanto maior o número atômico, maior a carga nuclear efetiva:

Fonte: Livro Química 1, Martha Reis, 2013.

Para ilustrar de uma forma mais didática, uma tabela foi adicionada logo após o texto, nela estão representados os números atômicos, número total de elétrons dos níveis mais internos e a carga nuclear efetiva de alguns elementos que estão dispostos no mesmo período da tabela periódica.

Ao analisar a tabela com mais cuidado, ficou visível que poderia ser criado logo após a carga nuclear efetiva, a tabela com informações quanto ao raio atômico, para que o aluno conseguisse vislumbrar o que acontece com este raio, se aumenta ou diminui com base nas demais informações.

Também não há a indicação explícita de que o aluno deve observar na tabela periódica. E nenhum dos textos analisados faz referência a tabela periódica para consulta do aluno.

Quando o leitor chega na página 189 a uma explica dos raios atômicos, porém com elementos químicos diferentes do exemplo utilizado na tabela. Não existe nenhuma referência que estes dados são um complemento ao que está sendo explicado no texto.

Figura 6 - Raio atômico.

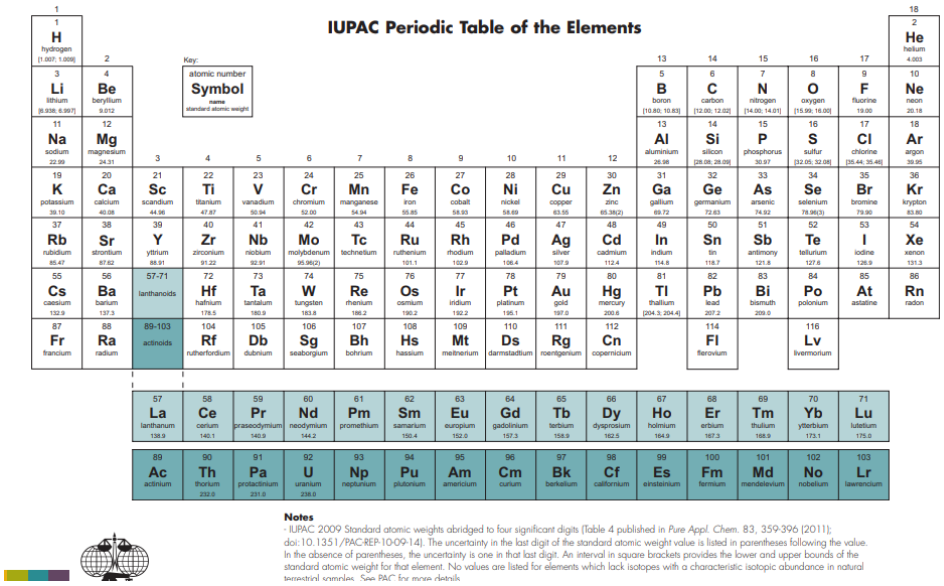
Fonte: Livro Química 1 Martha Reis 2013.

Algo que nos chamou a atenção, foram as tabelas periódica que estão contidas nos exemplares A, B e C. Analisando cada caso observamos os seguintes fatos, nos ocorre na forma como as tabelas são apresentadas que elas não passaram por um processo de evolução, na forma como os elementos foram sendo dispostos na tabela.

Ao observamos as tabelas periódicas contidas nos LDs, é possível realizar as seguintes constatações:

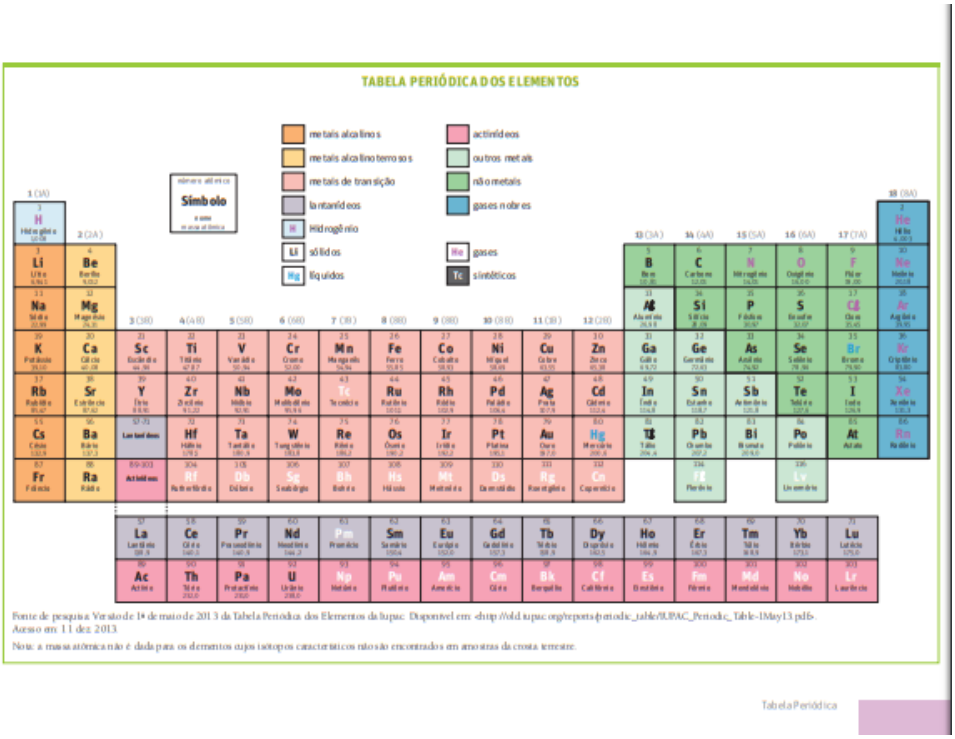
No LD C, está disposto uma breve problematização quanto a organização dos elementos na tabela periódica, buscando contextualizar o assunto para a atualidade. Na sequência está disposto uma breve história sobre a evolução no modelo da tabela periódica, os cientistas que contribuíram para as descobertas. Na página 115 do LD, está disposta uma tabela periódica pode ser categorizada como desenho figurativo com signos normalizados, sintáticas, denotativa e nominativa, esta porém se mostrou incompleta quando analisado o assunto raio atômico Outro ponto que chamou a atenção, nesta tabela é que ela traz um link no qual a tabela que está no livro foi retirada, porém este link quando é acessado, leva a uma tabela periódica que em nada tem a ver com a que está no livro.

Figura 7- Tabela Periódica encontrada no link para acesso do livro C.



Disponível em: < https://old.iupac.org/reports/periodic_table/IUPAC_Periodic_Table-1Jun12.pdf> Acesso em 06 de dez. de 2018.

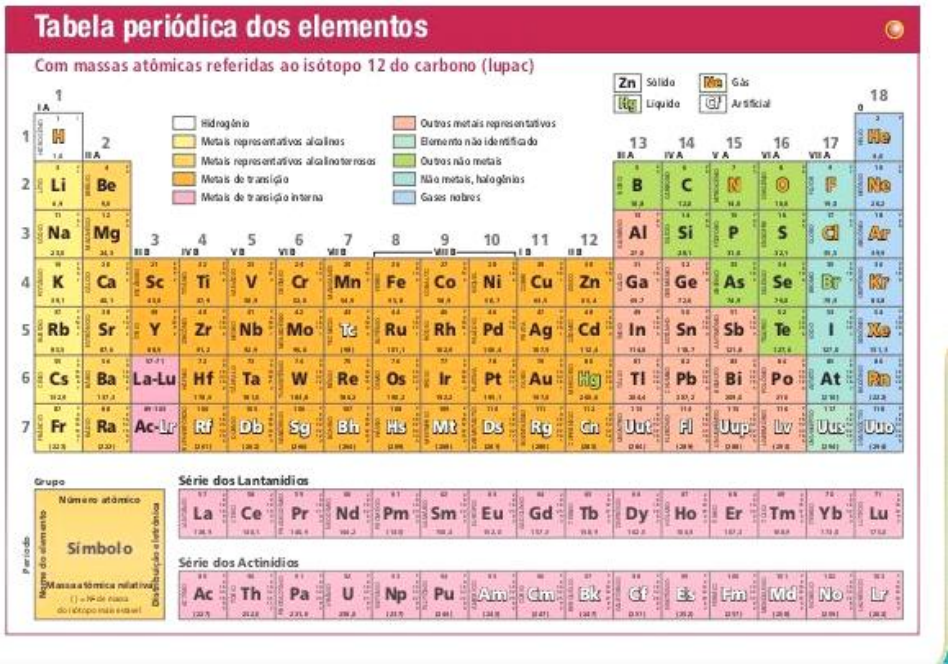
Figura 8 - Tabela Periódica encontrada no livro C.



Fonte: Livro Ser Protagonista, Murilo Tissoni Antunes, 2013.

O LD B, traz uma contextualização quanto ao assunto, trazendo uma breve explicação quanto a alguns elementos químicos e produtos encontrados no cotidiano. E um breve resumo quanto ao histórico da evolução da tabla periódica. Que não se mostra tão eficiente, quanto a relatar todos os fatos históricos que aconteceram até os pesquisadores chegarem no modelo atual da tabela. Ao analisar a tabela disposta na página 319 do livro ela pode ser categorizada como desenho figurativo com signos normalizados, sintáticas, denotativa e nominativa.

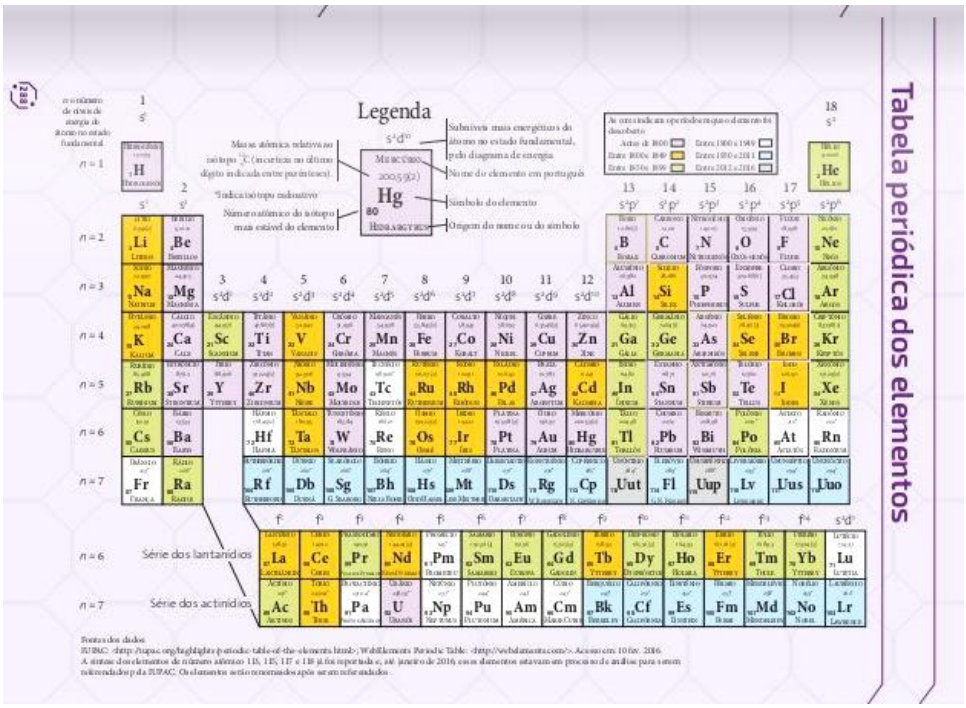
Figura 9 - Tabela Periódica encontrada no livro B.



Fonte: Livro Química Cidadã, Wildson Santos e Gerson Mol, 2013

No LD A, na página 178, não foi encontrado nenhum texto, que relatasse como era os primeiros modelos de tabela periódica, quais cientistas trabalharam nessa pesquisa e como chegaram as conclusões que estruturaram seus modelos. A imagem pode ser categorizada como desenho figurativo com signos normalizados, sintáticas, denotativa e nominativa.

Figura 10 - Tabela Periódica encontrada no livro A.



Fonte: Livro Química 1 Martha Reis 2013.

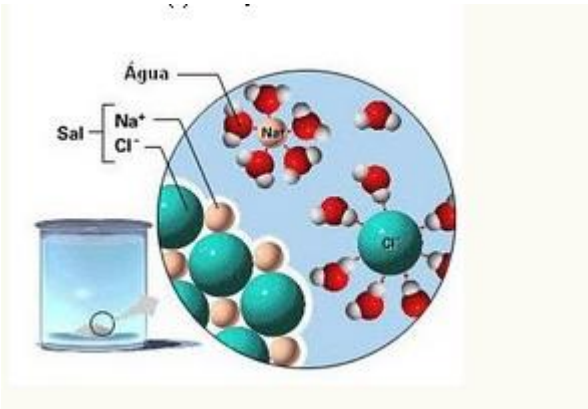
Um fato recorrente nos três LDs foi que nenhuma das tabelas aqui citadas possuíam informações quanto ao raio atômico dos elementos, esta informação é de grande relevância, no aprendizado de química.

5.3.5 Caso 5: Dissolução de sais em água.

A figura 11, está disposta no livro C, na página 145, ela está ilustrando como ocorre a dissolução de um sal em água, demonstra como os cristais de sais são envoltos pela água. Podemos dizer que esta figura está categorizada como sintáticas, denotativa e relacionável.

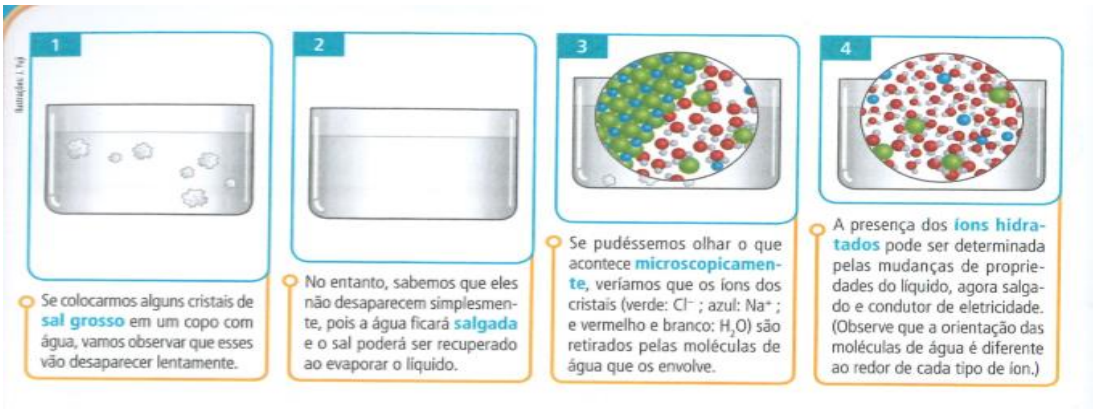
Porém não fica claro, ao leitor como ocorre a atração e repulsão ente esses íons. Apenas observando a imagem talvez o aluno não conseguiria explicar o conceito que está sendo explicado, uma dúvida que fica quanto a imagem é quais átomos estão se atraído e quais se repelindo?

Figura 11- Ilustração de dissolução de substância iônica.



Fonte: Livro Ser protagonista, Murilo Tissoni Antunes 2013.

Figura 12 - Dissociação do cloreto de sódio em água.



Fonte: Livro Química Cidadã, Wildson Santos e Gerson Mol (coords.), 2013

Na página 230 do livro B, explica de forma simples, com um elemento do cotidiano do aluno, como ocorre a dissociação iônica, com o auxílio da ilustração, e um texto explicativo embaixo de cada quadro. É possível categorizar esta figura como sintáticas, denotativa e relacionável. Esta ilustração no livro vem logo após um texto com explicações sobre íons e a condução de eletricidade. Exemplos simples, mas que podem ajudar o aluno associar a teoria à prática.

5.4 Alterações nas edições dos LD

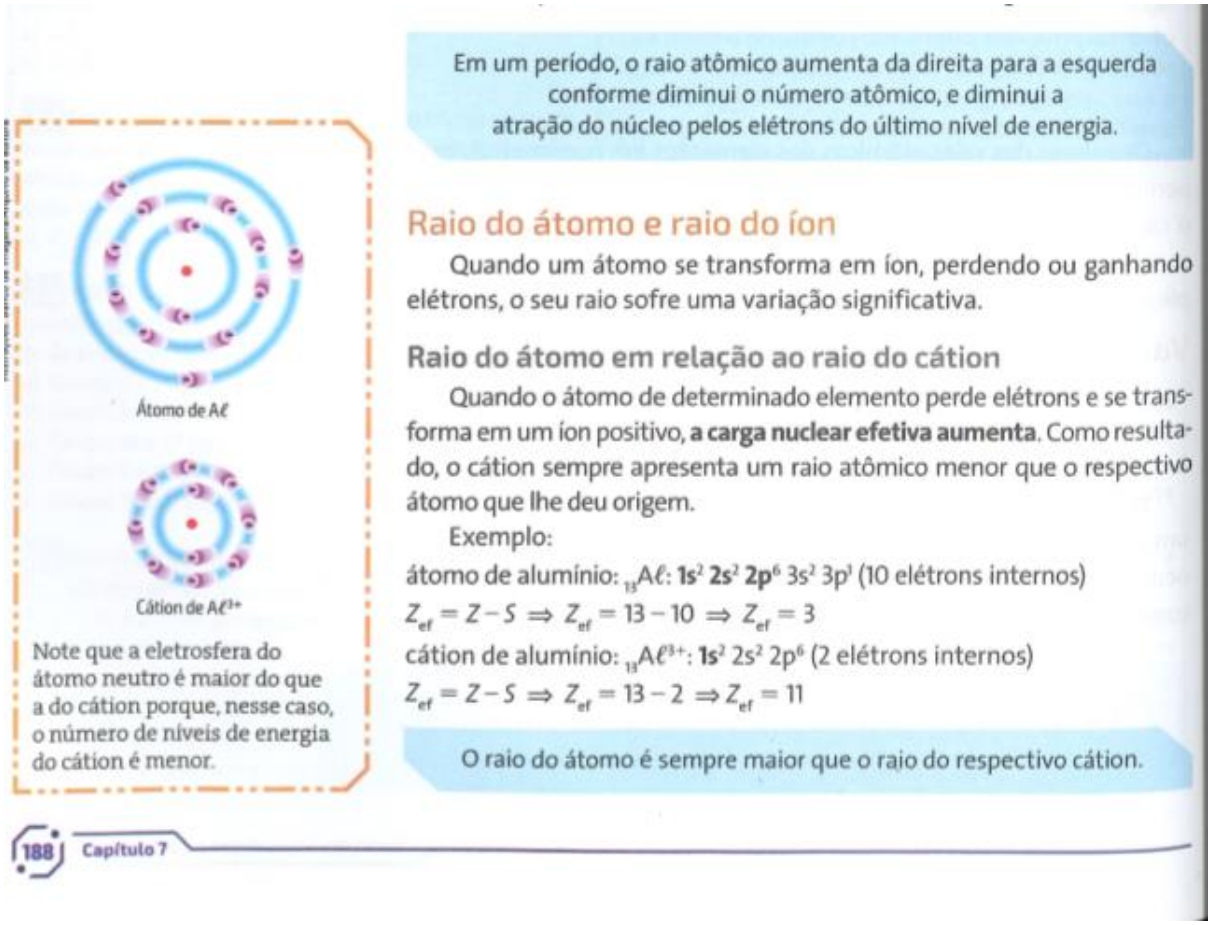
Corroborando com as situações de uso de figuras inadequadas ou fora do local apropriado, ao analisar duas versões de um livro da mesma autora, distribuídas em diferentes edições do PNLDEM, foi possível identificar correções realizadas na localização das figuras.

Mesmo em que localizada em outra página do livro, os textos que abordam conceitos relacionados à estas figuras não tem indicações quanto à localização das mesmas)

A escritora, conforme a edição realiza alterações quanto a localização de imagens, tabelas e gráficos, além de mudança na distribuição do conteúdo no livro.

Um exemplo específico ocorre na edição mais recente do livro A, é possível verificar que a autora deslocou a figura correspondente ao tópico eletrosfera que na versão anterior estava na página 169, para a página 188-189 encaixando a figura no assunto correspondente, que é o raio atômico.

Figura 13: Correção quanto a disposição do raio atômico e raio do íon.



Em um período, o raio atômico aumenta da direita para a esquerda conforme diminui o número atômico, e diminui a atração do núcleo pelos elétrons do último nível de energia.

Átomo de Aℓ

Cátion de $A\ell^{3+}$

Note que a eletrosfera do átomo neutro é maior do que a do cátion porque, nesse caso, o número de níveis de energia do cátion é menor.

Raio do átomo e raio do íon

Quando um átomo se transforma em íon, perdendo ou ganhando elétrons, o seu raio sofre uma variação significativa.

Raio do átomo em relação ao raio do cátion

Quando o átomo de determinado elemento perde elétrons e se transforma em um íon positivo, **a carga nuclear efetiva aumenta**. Como resultado, o cátion sempre apresenta um raio atômico menor que o respectivo átomo que lhe deu origem.

Exemplo:

átomo de alumínio: $_{13}A\ell$: $\mathbf{1s^2\ 2s^2\ 2p^6}\ 3s^2\ 3p^1$ (10 elétrons internos)

$Z_{ef} = Z - S \Rightarrow Z_{ef} = 13 - 10 \Rightarrow Z_{ef} = 3$

cátion de alumínio: $_{13}A\ell^{3+}$: $\mathbf{1s^2}\ 2s^2\ 2p^6$ (2 elétrons internos)

$Z_{ef} = Z - S \Rightarrow Z_{ef} = 13 - 2 \Rightarrow Z_{ef} = 11$

O raio do átomo é sempre maior que o raio do respectivo cátion.

188 Capítulo 7

Fonte: Livro Química 1 Martha Reis 2016.

No entanto não foram identificadas substituições de figuras por figuras mais adequadas para representação dos modelos pretendidos, aonde foi possível identificar falhas no uso das referidas figuras.

5.5 Respostas ao questionário

Como parte da pesquisa foi desenvolvido um questionário com respostas abertas, e encaminhados para os e-mails dos (as) supervisores(as) escolares, e solicitado que esses entregassem aos professores de química que atendem os 1º anos do Ensino Médio. Apenas dois tiveram retorno com resposta, e essa estão transcritas na integra nesse trabalho.

1) Você solicita, os livros didáticos para o uso de seus alunos? Ou utiliza apenas o material que editoras enviam as escolas?

"*Não solicito livro didático aos alunos, pois os mesmos ficam enrolando na hora de fazer a atividade do livro."*

"*Não, trabalho com material retirado da Internet xerox de vários livros com montagem."*

2) Você utiliza, durante suas aulas de química, para o 1º ano do ensino médio, o livro didático oferecido pelo MEC (Ministério da Educação)? Por quê?

"Utilizo muito para montar minhas aulas. Meu planejamento é feito com no mínimo de livros didáticos, mais material de apoio."

"*Não, por que os livros novos oferecem poucas atividades."*

3)Você considera que os conteúdos abordados nos livros, são eficientes para os assuntos estudados?

"Os conteúdos abordados no livro didático são importantes e eficientes para o aprendizado do aluno, porém algumas alterações são necessárias."

"*Nem sempre."*

4)Quanto a organização dos capítulos nos livros, você segue a ordem determinada por eles? Por quê.

"Gosto de passar as atividades em xerox, devido ao rendimento ser mais rápido."

"*Não, por que não utilizo só livros."*

5)Os conteúdos abordados, estão em consonância com o PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola?

"*Sim."*

"*Sim."*

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, houve uma busca por compreender como o LD que chega até a escola, como este material é selecionado, como se dá sua escolha e entrega. Além de analisar a evolução na elaboração dos conteúdos que são selecionados para compor cada volume dos livros.

Como professora de Química, para os 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, em escola pública percebi que o livro didático, faz parte da prática docente, normalmente auxiliando o professor na parte de fundamentação teórica. Muitas vezes, para planejar são necessários dois ou três livros, buscando o que tem uma linguagem mais simples, porém sem fugir do conceito básico necessário para aquele conteúdo.

Quando entrei em contato com uma das escolas, informando que estava realizando a escrita do meu Trabalho de Conclusão, sobre os livros didáticos de química destinados a ensino médio da rede pública estadual, fui informada que a escola na última edição de seleção dos livros didáticos optou por não realizar o pedido, já que nas demais edições, os livros acabaram tornando-se um problema, no sentido de a escola não ter espaço físico suficiente, para guardar a quantidade de livros que foram enviados, mais a quantidade de livros que estavam sem uso na escola precisou ser realocado em uma sala que não estava sendo ocupada, já haviam sido utilizados durante os três anos indicados.

A coordenação da escola informou que houve campanha incentivando os alunos a utilizarem os livros de edições antigas para seus estudos, e por fim como não houve êxito nesta campanha acabou enviando os livros para serem triturados e o papel enviado para a APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) da cidade, que realiza um trabalho com papéis reciclados.

Um dos professores emprestou uma edição antiga do livro Química Cidadã que, segundo este professor, era a que possuía a melhor escrita dos textos, forma de abordar os conteúdos, imagens, figuras e exercícios.

Em outras escolas, informaram que a seleção do livro didático, ocorre conforme é recomendado pelo MEC, os professores realizam uma reunião junto com a equipe pedagógica, avaliam o material que é fornecido aos professores, para depois então realizar a solicitação no portal do PNLD.

As mesmas escolas realizam a solicitação e distribuem livros a seus alunos, a supervisão informou que quando ocorre de sobrar ou faltar livros na escola, isto é informado a coordenadoria responsável. Caso alguma outra escola necessite, estes livros são remanejados de uma escola para outra.

Infelizmente, os livros que foram escolhidos para auxiliar a prática docente na escola, no meu ponto de vista deixam a desejar na parte de conteúdo e exercícios de fixação do conteúdo, nas minhas aulas, nunca solicitei aos alunos utilizassem o LD para nenhuma atividade.

O Brasil é um país com dimensões de um continente, com vários regionalismos, no entanto os livros são redigidos de forma geral, e cabe ao professor, aproximar a realidade do aluno com o conteúdo que o livro traz. Percebeu-se que não há informações que valorizem uma região mais que a outra, nem mesmo nos exercícios no final de cada capítulo isso é encontrado, mesmo havendo discrepâncias econômicas entre as regiões, não são consideradas suas singularidades.

Com base na pesquisa realizada, ao longo desse ano, houve a constatação que há uma política pública estruturada por trás da elaboração, impressão e distribuição dos livros didáticos, para as escolas públicas do país. Uma política que realiza parcerias funcionais, que dão conta de entregar esse material nas escolas no prazo estipulado nas em ótimas condições, independentemente da localização da mesma.

Quanto aos conteúdos abordados nos LD, percebe-se que os conteúdos são semelhantes entre os LDs A, B e C mudam com relação as imagens, figuras e tabelas que utilizam na composição do livro. Alguns escritores aproveitam a mesma imagem por mais de duas edições do livro, modificando apenas o local do texto ou do livro que aparecem.

Pela análise realizada nesses três exemplares distintos de LDs, chegamos à conclusão que, essas modificações realizadas ao longo das edições de publicação, não obtiveram os resultados de melhoria que seria de esperar do ponto de vista pedagógico e de atualização do texto, já que a parte teórica, nas publicações não vem sendo alterada, e se percebe que as imagens e tabelas, são redirecionadas de um contexto para outro, não sendo modificadas entre as edições.

Pelo que percebemos, por intermédio da pesquisa e conversas informais com professores e supervisores, estes acreditam que as primeiras versões dos livros eram mais eficazes no processo de ensino aprendizado dos alunos, tanto é que uma coleção do LD A, segundo a professora seus exercícios de fixação na maioria são extraídos desses exemplares.

A modificação quanto à quantidade de páginas e conteúdo, ocorreu de forma igual em todos os livros, essa mudança foi constatada em livros de várias editoras. Observou-se, que textos com informações pouco relevantes foram cortados mas no caso da história da evolução dos modelos atômicos, retiradas de um livro, deixaram lacunas na construção do entendimento do modelo atômico utilizado no livro.

O livro didático é uma ferramenta importante e de destaque na prática docente, as possibilidades gráficas dos livros permitem uma representação melhor dos modelos que estão sendo estudados, devido a isso é de grande relevância que as imagens nele dispostas, sejam escolhidas com cuidado. Estas imagens irão auxiliar no processo de ensino aprendizado dos alunos, contribuindo para que essa não ocorra de forma superficial.

O que percebemos, que mesmo com o passar de algumas edições e várias equipes dando suporte para elaboração e inspeção quanto ao que está nos LD, os recursos gráficos utilizados, nos casos apontados, não contribuem de forma efetiva na construção do conhecimento do aluno, sendo ainda necessárias melhorias nos LD, vistos que estes tem grande relevância na formação desses novos cidadãos.

Uma dúvida, recorrente ao longo da pesquisa, desconsiderando o desgaste físico do material, é por que não elaborar material didático com um sólido conteúdo de química, para que esse fique com o aluno por um tempo maior? Por que a necessidade de troca a cada ciclo de três anos, se é nítido ao observar esses materiais que a parte teórica não é alterada e os recursos gráficos são pouco alterada?

É de grande relevância que o professor, tenha senso crítico quanto ao material que tem acesso. Analisando o conteúdo disposto no livro, antes de disponibilizar para os alunos, verificando conceitos, teorias e imagens dispostas ao longo do capítulo. O principal é que o professor busque aperfeiçoamento para compreender e analisar de forma mais apurada o material que está tendo acesso.

Finalmente, nos deparamos novamente com uma indagação do início da nossa pesquisa, será que alguns poucos LD, de boa qualidade quanto à parte teórica e conceitual, com imagens que contribuam significativamente para prática docente do professor e para o aprendizado do aluno não seriam mais eficazes?

ANEXOS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Química : catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio : PNLEM/2008 / Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.
67 p. : il.

ISBN 85-98171-18-2

1. Programa Nacional do Livro Didático. 2. Química. 3. Livro didático. I. Brasil. Secretaria de Educação Básica. II. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

CDU 017:371.671

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Básica
Esplanada dos Ministérios – Bloco L - 4º andar – sala 419
Brasília – DF 70047-900

Ficha catalográfica PNLEM Química 2009.

Ficha catalográfica PNLEM Química 2012.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Guia de livros didáticos : PNLD 2012 : Química. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

52 p.: il.

ISBN 978-85-7783-054-1

1. Livros didáticos. 2. Química. 3. Ensino Médio. I. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

CDU 371.671

Ficha catalográfica PNLEM Química 2015

Guia de livros didáticos : PNLD 2015 : química : ensino médio. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.
60p. : il.

ISBN: 978-85-7783-162-3

1. Livro didático. 2. Programa Nacional do Livro Didático. 3. Química. I. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

CDU 371.671

Tiragem 25.869

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70047-900 | Tel: (61) 2022-8419

Ficha catalográfica PNLEM Química 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)
Bibliotecários responsáveis: Mayara Cristóvão da Silva CRB-1 2812 e Tiago de Almeida Silva CRB-1 2976

B823p Brasil. Ministério da Educação. **PNLD 2018**: química – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.
Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017.
56 p.

ISBN 978-85-7783-236-1

1. Livros didáticos – TBE. 2. Química – TBE. 3. Ensino médio – TBE.
I. Ministério da Educação II. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
III. Título

CDU 54

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70047-900
Brasília/DF

QUESTIONÁRIO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA EM SALA DE AULA.

1)Você solicita, os livros didáticos para o uso de seus alunos? Ou utiliza apenas o material que editoras enviam as escolas?

2) Você utiliza, durante suas aulas de química, para o 1º ano do ensino médio, o livro didático oferecido pelo MEC? Por quê?

3)Você considera que os conteúdos abordados nos livros, são eficientes para os assuntos estudados?

4)Quanto a organização dos capítulos nos livros, você segue a ordem determinada por eles? Por quê

5)Os conteúdos abordados, estão em consonância com o PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola?

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, B. A., estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996

BITTENCOURT, C. M. F.;Título: “O bom livro didático é aquele usado por um bom professor”. [Editorial]. Nova Escola, ano 29, no 269, p. 26 e 27. Fevereiro de 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

CARMAGNANI (1999). A concepção de Professor e de aluno no livro didático e o Ensino de Redação em LM e LE. In: interpretação, autoria e legitimação do Livro Didático. Org: Coracini, M. Campinas, SP: Ed. Pontes

CASTRO, E.N.F. et al. Química Cidadã. 2ª ed. São Paulo: Editora A J S, 2013.

ECHEVARRÍA, 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**, p. 263-286. Ijuí: Unijuí, 2010.

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - Ministério da Educação Acesso em 14/04/2018 http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17ª ed. São Paulo: Ed Paz e Terra, SME, 1990.

FREITAG, B.; COSTA, W.F.; MOTTA, V. R. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez, 1989.

JOHNSON-LAIRD, P. N. Mental models: towards a cognitive science of language, inference, and consciousness. Cambridge: Harvard University Press, 1983.

JUSTI, R.; GILBERT, J. A cause of ahistorical science teaching: use of hybrid models. Science Education, v. 83, n. 2, p. 163-177, 1999.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, n.69, v. 16, jan./mar. 1996

LIMA, A. A. O uso de modelos no ensino de química: uma investigação a acerca dos saberes construídos durante a formação inicial de professores de Química da UFRN. 2007. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

Ministério da Educação Disponível em: < http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 11/10/2018.

Perales, F. J. e J.D. Jiménez (2002). Las ilustraciones en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. Enseñanza de las Ciencias, 20, 3, 369-386.

Programa Nacional do Livro Didático Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/funcionamento>. Acesso em: 11/10/2018

MIRANDA, L. C.; PEREIRA S. C.; MATIELLO R. J.; e REZENDE B. D. Quím. nova esc. – São Paulo - SP, BR. Vol. 37, N° 3, p. 197-203, AGOSTO 2015

MILAGRES, Vânia S. O.; JUSTI, Rosária S. Algumas considerações sobre o que tem sido apresentado em livros didáticos no ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, p.41-47, maio 2001.

POZZER-ARDENGHI, L.; ROTH, W. M. Photographs in lectures: gestures as meaningmaking resources. Linguistics and Education, v. 5, p. 275-293, 2005.

Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em: < 2017-Dados Estatísticos por estado-Ensino Fundamental Campo e Médio. Pdf – PNLD 2017_DADOS ESTÁTISTICOS _ tradicional e campo>. Acesso em 20/05/2018.

REIS, M. Química. 2ª ed. São Paulo Ed Ática, 2017.

RUSSEL, B, J.; Química Gera.l 2ª ed. V.1 São Paulo: Pearson Makron Books,1994.

SAVIANI, D.; Pedagogia Histórico-crítica: Primeiras aproximações. 7ed. Campinas, SP, 2000.

Tabela Periódica Disponível em: < https://old.iupac.org/reports/periodic_table/IUPAC_Periodic_Table-1Jun12.pdf> Acesso em 06 de dez. de 2018.

TAVARES, C. Educação Integral, Educação Contextualizada e Educação em Direitos Humanos: reflexões sobre seus pontos de intersecção e seus desafios. Maringá: Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 31, n. 2, p. 141-150, 2009.

WARTHA, Edson José et al. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, p.84-91, maio 2013.