



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
QUÍMICA



Ericson André de Sousa Monteiro

**ANÁLISE DE IMAGENS DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
APROVADOS PELO PNLD 2015 EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO
EQUILÍBRIO QUÍMICO**

Teresina

2016

Ericson André de Sousa Monteiro

**ANALISE DE IMAGENS DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
APROVADOS PELO PNLD 2015 EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO
EQUILÍBRIO QUÍMICO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Piauí como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Jose Milton Elias de Matos.

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do
Piauí Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco

M775a Monteiro, Ericson André de Sousa.
Análise de imagens de livros didáticos de química
aprovados pelo PNL D 2015 em relação ao conteúdo equilíbrio
químico / Ericson André de Sousa Monteiro. – 2016.
63 f.

Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal
do Piauí, Teresina, 2016.
“Orientador: Prof. Dr. José Milton Elias de Matos”.

1. Química - Estudo e Ensino. 2. Livro Didático.
3. Equilíbrio Químico. I. Título.

CDD 540.7

Ericson André de Sousa Monteiro

**ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA APROVADOS
PELO PNLD 2015 EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO EQUILÍBRIO
QUÍMICO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Piauí como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Química – Área de Concentração: Físico-Química.

Aprovada por:

Prof. Dr. Jose Milton Elias de Matos
Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Luciana Nobre de Abreu Ferreira
Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Junior
Instituto Federal do Piauí

Prof. Dr. Chistiane Mendes Feitosa
Universidade Federal do Piauí
(Suplente)

Teresina, de de 2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força e misericórdia que me manteve vivo até esse exato momento e por todos os livramentos desde quando nasci.

Agradeço aos meus pais: Clodoveu de Orleans e Roselita Monteiro.

Agradeço aos meus irmãos e suas respectivas esposas: Elvison Monteiro e Joyce Gabrielly, Kemero Monteiro e Laura Monteiro.

Agradeço a todos os meus amigos de Piripiri: Raniere, Rafael, Darlan, Amarildo, Geziel, Iuquias, Thiago, Hercules, Leandro, Vitor, Cintia, e muitos outros que de forma direta e indireta me ajudaram.

Agradeço de forma tremenda aos meus amigos e irmãos: Haroldo Alencar, Thabata lais e Joyce Borges. A eles tenho uma profunda admiração e respeito e nunca nessa vida quero esquecer.

Agradeço de forma tremenda ao Jardel Rocha pela amizade verdadeira, um verdadeiro irmão desde 2008, a quem nunca nessa vida quero esquecer.

Agradeço a um grande amigo que fiz durante essa jornada, a quem tenho uma grande admiração e respeito, meu amigo Domingos Neto, e sua esposa Thayna Paula, a quem também tenho um grande respeito.

Agradeço de forma tremenda aos meus amigos de graduação e todos com quem convivi desde na UFPI desde 2008.

Agradeço a todos os funcionários do Departamento de Química.

Agradeço a todos os professores do Departamento de Química, em especial aos professores: Luiz Alves Marinho, José Milton Elias de Matos, Janildo Lopes Magalhaes e Edvan Vieira.

Agradeço aos recentes amigos da escola Tamandaré.

RESUMO

O objetivo central deste trabalho é apresentar uma análise realizada em quatro livros didáticos (LD) aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático 2015 (PNLD). Nesta análise a preocupação central verificar as imagens contidas nos LD em relação ao conteúdo equilíbrio químico. Cada imagem encontrada foi interpretada e classificada de acordo com o conceito nas seguintes categorias, fotografias, desenho figurativo, desenho figurativo com signo, desenho figurativo com signo normalizado, desenho esquemático, desenho esquemático com signo, desenho esquemático com signo normalizado, inoperantes, operativas elementares, sintáticas, conotativa, denotativa, sinóptica, sem etiqueta, nominativa e relacionável. Nem todos os LD apresentaram imagens em todas as categorias. Os que tiveram imagens representadas de acordo com a categoria fizeram um bom uso, assim possibilitará ao aluno uma compreensão adequada do conteúdo equilíbrio químico. Assim os resultados deste estudo apontam que em relação ao uso das imagens, todos os LDs analisados tiveram um bom desempenho. O LD necessita de uma reflexão mais profunda com o intuito de promover um ensino de qualidade e que cada vez mais, os responsáveis pelo o ensino de química devem, a cada dia, buscar refletir e aprender sobre material didático

Palavras-chave: Imagens, Livro Didático, Equilíbrio Químico.

ABSTRACT

The main objective of this work is to present an analysis carried out in four didactic books (LD) approved by the National Plan of the Didactic Book 2015 (PNLD). In this analysis the central concern is to verify the images contained in the LD in relation to the chemical equilibrium content. Each image found was interpreted and classified according to the concept in the following categories, photographs, figurative drawing, figurative drawing with sign, figurative drawing with normalized sign, schematic drawing, schematic drawing with sign, schematic drawing with normalized sign, inoperative, elementary operative, Syntactic, connotative, denotative, synoptic, untagged, nominative and relatable. Not all LDs showed images in all categories. Those who had images represented according to the category have made good use, so will enable the student an adequate understanding of the content chemical balance. Thus the results of this study indicate that in relation to the use of the images, all LDs analyzed performed well. The LD needs a deeper reflection in order to promote a quality education and that more and more, those responsible for the teaching of chemistry must, every day, seek to reflect and learn about didactic material

Keywords: Images, Didactic Book, Chemical Equilibrium.

LISTA DE QUADROS

1. Categorias de análise em relação à sequência didática.	26
2. Categorias de análise em função do grau de iconicidade.	27
3. Categorias de análise em função da funcionalidade com respectivos.	28
4. Categorias de análise em função da relação com o texto principal.	29
5. Categorias de análise em função das etiquetas verbais.	29
6. Dados Bibliográficos dos Livros Analisados.	29
7. Categorias de análise em relação à sequência didática.	32
8. Categorias de análise em relação à sequência didática.	38
9. Categorias de análise em relação à sequência didática.	41
10. Categorias de análise em relação à sequência didática.	49

LISTA DE FIGURAS

1. Categoria Fotografia.	33
2. Categoria Desenho Figurativo	33
3. Categoria Desenho Esquemático com Signo.	34
4. Categoria Desenho Esquemático com Signo Normalizado	35
5. Categoria Inoperante	36
6. Sintáticas	36
7. Categoria Sinóptica	37
8. Categoria Nominativa.	37
9. Categoria Desenho Figurativo com Signo Normalizado	40
10. Categoria Denotativa.	41
11. Categoria Fotografia.	43
12. Categoria Desenho Figurativo com Signo Normalizado.	44
13. Categoria Desenho Esquemático	44
14. Categoria Desenho Esquemático com Signo.	44
15. Categoria Desenho Esquemático com Signo Normalizado.	45
16. Categoria Inoperantes.	46
17. Categoria Sintática.	46
18. Categoria Denotativa	47
19. Categoria Sinóptica.	48
20. Categoria Nominativa	49

21. Categoria Relacionável.	49
22. Categoria Desenho Figurativo com Signo.	51
23. Categoria Desenho Figurativo com Signo Normalizado.	52
24. Categoria Desenho Esquemático.	52
25. Categoria Desenho Esquemático com Signo.	53
26. Categoria Desenho Esquemático com Signo Normalizado.	54
27. Categoria Operativas elementares.	55
28. Categoria Sintáticas.	55
29. Categoria Denotativa.	56
30. Categoria Sem Etiqueta	56
31. Categoria Nominativa.	57
32. Categoria Relacionável.	58

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

LD – Livro Didático

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático

IPT– Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

SEB/MEC – Secretaria de Educação Básica

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Inep/MEC – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio
Teixeira

PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

LDQ – Livro Didático de Química.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	19
3. JUSTIFICATIVA	19
4. OBJETIVOS	23
5. DELINEAMENTO METODOLÓGICO	24
6. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	31
6.1 Análise do livro: MR.....	31
6.2 Análise do livro: EA.....	37
6.3 Análise do livro: WG.	40
6.4 Análise do livro: MT.....	49
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

1 Introdução

O livro didático (LD), por sua grande influência no processo de ensino aprendizagem, apresenta importante papel no ensino e é a principal ferramenta utilizada por professores de ensino médio para planejarem e ministrarem suas aulas. Portanto, sua escolha deve ser feita de forma criteriosa, considerando diferentes aspectos relacionados à sua abordagem didática.

Segundo Lajolo (1996), os livros didáticos no Brasil são centrais quando se referem à circulação, produção e apropriação de inúmeros conhecimentos; têm, portanto, papel muito importante no contexto escolar. Assim, são utilizados sistematicamente nas aulas e, muitas vezes, acabam determinando os conteúdos a serem trabalhados nos diversos componentes curriculares, direcionando e condicionando as diversas estratégias de ensino. Dessa forma, o LD é responsável pelo que se ensina e de que forma se ensina nas escolas, tornando-se um instrumento fundamental na prática pedagógica dos professores e um aliado importante no processo de ensino-aprendizagem.

Lajolo (1996) define o LD como um material impresso utilizado no ensino formal, mas, para ser considerado um material didático, precisa ser usado de forma sistemática, com o intuito de tornar um objeto do conhecimento humano. Com isso, o papel do LD é auxiliar na aprendizagem como facilitador da apropriação de conhecimentos e é um instrumento significativo no momento que é peça fundamental para a eficiência do ensino e aprendizagem, sendo o material ao qual os alunos e professores tem acesso.

Segundo Gérard e Roegiers (1998) a função do livro está direcionada para a aprendizagem escolar e para estabelecer uma ligação entre as aprendizagens escolares e a vida cotidiana e profissional. Além disso, ao LD compete formar capacidades e competências. Essas capacidades formam um conjunto de conhecimentos que permitem um saber-fazer e saber-ser. As competências são consideradas como sendo um conjunto de capacidades que permitem enfrentar novas situações e resolvê-las de maneira adequada.

Segundo Delizoicov et al. (2007), no Brasil, o LD continua sendo a principal referência para a prática pedagógica do professor. Para reforçar esse argumento Selles e Ferreira (2004) afirmam que as concepções teóricas e metodológicas contidas nos LD influenciam na seleção e organização tanto dos conteúdos quanto das atividades e métodos de ensino.

Os LD são sequencialmente organizados e seriados de modo a permitir que o professor não o utilize como um material de apoio em suas aulas, mas como o único material. A esse respeito, Zambon (2012) afirma que ao longo dos anos de experiência docente, muitos professores consolidaram uma forma de ensinar que de seu ponto de vista, é eficiente. Como as mudanças são difíceis, em especial nesse caso, em que está em jogo uma transformação ampla, às vezes até em suas concepções de ensino e de aprendizagem tem prevalecido a conservação de suas práticas.

O LD pode ser um grande auxiliar do professor na sua tarefa cotidiana em sala de aula, de maneira a contribuir para a formação e informação de seus alunos. Para isso, é necessário que apresente uma proposta de trabalho que desenvolva o raciocínio, a participação efetiva do aluno no seu aprendizado, e estimule a tomada de decisões; que tenha preocupação em resgatar os conceitos prévios, valorizando-os; que tenha articulação entre os assuntos abordados; que seja de leitura agradável e que tenha boa abordagem conceitual (FILHO; SÁ, 2009). Enfim, que se torne um instrumento de ensino dinâmico, instigante, que transmita um conhecimento eficaz, sendo essa a função essencial, possibilitando ao aprendiz desenvolver capacidades e competências, aliando os conhecimentos práticos e teóricos.

Os livros didáticos distribuídos para as escolas públicas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) passam por várias etapas de avaliação. Primeiramente as editoras se cadastram a partir da divulgação de um edital publicado no Diário Oficial da União que estabelece as regras para inscrição e os prazos. Para analisar se as obras apresentadas se enquadram nas exigências do edital, é realizada uma triagem pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Os livros selecionados são encaminhados para avaliação pedagógica realizada por especialistas escolhidos pela Secretaria de Educação Básica/Ministério da Educação e Cultura (SEB/MEC), de acordo com os critérios divulgados no edital.

Os especialistas elaboram as resenhas dos livros aprovados, que passam a compor o Guia de Livros Didáticos disponibilizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), em seu sítio na internet. Em seguida, é enviado em versão impressa às escolas cadastradas no censo escolar o qual é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Especificamente para o Ensino Médio, no Brasil, desde 2008, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLEM) distribui livros de química para estudantes da rede pública. Os livros são distribuídos em ciclos trienais alternados, sendo que o último ciclo corresponde ao período de 2012 a 2014.

Ao utilizar livros didáticos como recurso didático em sala de aula é necessário conhecer previamente a abordagem e o método utilizados para trabalhar determinados conceitos. Por este motivo, é preciso analisar as características dos livros buscando conhecer sua estrutura e possibilidades de trabalho.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de 1999, o aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que estes compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. É, portanto, imprescindível que a escolha do livro didático seja feita de forma criteriosa e fundamentada na competência dos professores que, juntamente com os alunos, vão fazer, do livro, uma ferramenta de trabalho.

O aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. No entanto, o que se observa é que segundo os PCN's (1999), o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno. Nesse sentido, o livro didático tem um papel relevante no processo ensino-aprendizagem de Química.

Ao longo da história educacional o LD tem sido uma ferramenta de grande importância, pois, seleciona, organiza os conteúdos e as metodologias empregadas pelos professores. Assim, sua escolha é uma tarefa que deve ser executada de maneira

minuciosa.

O PNLD, criado pelo MEC em 1997 (BRASIL, 1998), tem se mostrado eficaz no combate ao livro de baixa qualidade e tem tentado incentivar a utilização de livros mais corretos em termos de saber científico, preocupando-se ainda com aspectos éticos (respeito às questões de gênero, raça e condição social) e com as características de cada região brasileira. No ano de 2005, o Programa Nacional do Livro do Ensino Médio (PNLEM) abriu inscrições para análise de obras didáticas destinadas aos alunos do Ensino Médio, a serem incluídas no catálogo do PNLEM de 2005. Foram analisados livros didáticos de Português, Biologia, Física, Química, Matemática, Geografia e História.

O PNLEM faz a análise das obras, sinalizando que estas devem ser auxiliares do professor no cotidiano escolar, na condição que os livros não são o único recurso a ser utilizado na sua prática pedagógica. Sabe-se que o contexto educacional contemporâneo exige cada vez mais um professor capaz de suscitar nos alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade em que estão inseridos.

O professor, peça-chave na escolha do LD a ser adquirido, tem à sua disposição uma enorme variedade de livros didáticos para que possa utilizar com suas turmas. No ensino médio, o professor sempre utiliza, conscientemente ou não, parâmetros para escolher o livro didático que será utilizado como livro texto.

A escolha de materiais e em específico de um LD, é relevante dentro do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, é necessário definir critérios de análise adequados para tornar o LD um recurso de grande utilidade no cotidiano dos alunos. Entre esses critérios que devem ser analisados, o MEC (Brasil, 1994) destaca: Imagens presentes no livro didático; Linguagem e rigor científico; Atividades experimentais propostas; Evolução histórica do conteúdo; Contextualização do conteúdo; Abordagem metodológica do conteúdo; Relacionamento do conteúdo com o desenvolvimento tecnológico; Aspectos inerentes aos exercícios e problemas que são disponibilizados.

Neste contexto, nosso trabalho tem por objetivo analisar as imagens contidas no conteúdo equilíbrio químico, nos livros textos de Química aprovados pelo (PNLD) 2015, na tentativa de discutir como as imagens devem auxiliar o aluno na aprendizagem

dos estudantes.

Acredita-se que o LD é um suporte didático necessário ao professor e como tal deve ser escolhido de maneira consciente e criteriosa. Isto é reforçado devido à realidade de muitas escolas, nas quais este é o único recurso disponível ao professor e aos alunos.

Para executar esta pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica com levantamento, seleção e leitura de artigos que tratavam de análise de LD e sobre equilíbrio químico.

Afinal, estes apresentam uma Função referencial (CHOPPIN, 2004), também chamada de curricular ou programática, desde que existam programas de ensino: o LD é então apenas a fiel tradução do programa ou, quando se exerce o livre jogo da concorrência, uma de suas possíveis interpretações. Mas, em todo o caso, o LD constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações.

Segundo Lajolo (1996) os LD no Brasil são centrais quando se referem à circulação, produção e à apropriação de inúmeros conhecimentos; têm, portanto, papel muito importante no contexto escolar. São utilizados sistematicamente nas aulas e, muitas vezes, acabam determinando os conteúdos a serem trabalhados nos diversos componentes curriculares, direcionando e condicionando as diversas estratégias de ensino de grande número de professores.

Santos (2006) descreve que o LD, por sua grande influência no processo de ensino-aprendizagem, apresenta importante papel no ensino formal e é a principal ferramenta utilizada por professores de Ensino Médio para planejarem e ministrarem suas aulas. Portanto, sua escolha deve ser feita de forma criteriosa, considerando diferentes aspectos relacionados à sua abordagem didática.

Segundo Gérard e Roegiers (1998), *apud* Santos (2006) a função do livro está direcionada para a aprendizagem escolar e para estabelecer uma ligação entre as aprendizagens escolares e a vida cotidiana e profissional. Contudo, o mundo impõe ao LD, com os seus avanços tecnológicos e sociais, uma competição acirrada em relação às informações, gerando novas funções para este instrumento.

Apesar dos avanços tecnológicos e da enorme variedade de materiais

curriculares, atualmente disponíveis no mercado, o LD continua sendo o recurso mais utilizado no ensino das ciências. Essa centralidade lhe confere funções privilegiadas na medida em que é a partir do LD que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula (CARNEIRO; SANTOS; MOL, 2005). Para o aluno, o livro é um dos elementos determinantes da sua relação com a disciplina.

Segundo os PCN's (BRASIL, 1999) o aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que estes compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

Portanto, esse aprendizado possibilita ao aluno compreender os processos químicos e construir um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Assim é importante a presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica.

Segundo os PCN's (BRASIL,1999) o ensino de Química é reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatiza-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens significativas.

Segundo Silva et al.(2012) o ensino atual prioriza aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes. Nesse sentido, o LD tem um papel relevante no processo ensino-aprendizagem de Química. Portanto deve ser escolhido pelos professores de forma crítica, consciente e condizente com a realidade da escola. De acordo com o MEC (BRASIL, 1994) o contexto educacional contemporâneo exige que o professor seja capaz de oferecer a seus alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade na qual estão inseridos. Dentro dessa perspectiva a escolha de um LD, é de grande importância no processo de ensino e aprendizagem, pois se faz necessário definir critérios de análise que irão nortear de forma adequada um recurso que é fundamental para a vida dos alunos.

Santos (2006) diz que, para uma avaliação adequada de LDs faz-se necessário o posicionamento de critérios e de início, compreender o que é avaliar; quais as

dimensões que deverão ser consideradas. O processo de avaliação é bastante complexo. Ao se posicionar na escola para a escolha do LD o professor deve ter a atitude de um avaliador profissional, para não correr o risco de, ao final do processo, escolher um manual escolar que não atenda às suas necessidades, de seus alunos e da escola. A tomada de decisão é definida pela escolha do LD a ser adotado.

Santos (2001) *apud* Santos (2006) descreve que a importância da análise textual dos manuais escolares está em desmistificar a visão de que os livros estão sempre corretos, os conceitos e informações, por estarem em um livro escolar, não podem estar errados, indicando um caráter dogmático e ortodoxo do discurso dominante. Assim os manuais devem ser analisados criteriosamente pelos professores, tarefa muito difícil e complexa.

O conteúdo equilíbrio químico é de grande importância para os estudantes do Ensino Médio, pois esse conceito permite a compreensão de inúmeros processos que ocorrem em nosso cotidiano. O conteúdo de equilíbrio químico é apontado por muitos alunos como problemático para a aprendizagem. Devido a essa dificuldade, chegamos à conclusão que este conteúdo seria o nosso foco de estudo.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

2.1 JUSTIFICATIVA

Muitos alunos demonstram dificuldades no aprendizado de química. Na maioria das vezes não conseguem perceber o significado ou a importância do que estudam. Os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes da realidade e difíceis de compreender, não despertando o interesse e a motivação dos alunos (PONTES et al., 2008). Além disso, alguns professores de química demonstram dificuldades em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana, priorizando a reprodução do conhecimento, a cópia e a memorização, esquecendo, muitas vezes, de associar a teoria com a prática.

Em particular no ensino da química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, sentem dificuldades em associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (SANTOS, 2006). Nessa concepção, ensinar significa dar uma direção ao processo de aprendizagem. Em outras palavras, cabe ao professor, com o subsídio dos materiais instrucionais, auxiliar o aluno a apropriar-se do conhecimento organizado que constitui a estrutura das Ciências. No entanto, nem sempre o professor está preparado para atuar de forma interdisciplinar, relacionando o conteúdo com a realidade dos alunos. Os livros didáticos podem ser, e são, na maioria das vezes, utilizados como instrumentos educacionais que auxiliam os educadores a organizarem suas ideias, assimilar os conteúdos e proceder a exposição aos alunos, porém, o professor deve evitar utilizar apenas deste recurso didático em suas aulas (LOBATO, 2007).

Nesse contexto, o ensino de Química deve promover a discussão de experiências cotidianas. Espera-se que o aluno, enquanto aprende conteúdos específicos, desenvolva uma visão mais crítica de sua sociedade, preparando-o, dessa forma, para o exercício consciente da cidadania, por meio do conhecimento de conceitos químicos básicos e das implicações sociais da Química.

Segundo Santos (2003) existe uma compreensão mundial de que o cidadão precisa, sobretudo, compreender e saber aplicar conceitos, além de desenvolver a capacidade de tomar decisões. Por isso, é necessária uma contextualização do conteúdo químico, para que o aluno possa entender as múltiplas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, permitindo-o tomar decisões, analisando o custo e benefício destas.

A formação da cidadania é um dos critérios considerados pelo MEC para avaliação do LD. O ensino de ciências, como parte da educação básica, tem como objetivo central a formação da cidadania, o que implica na necessidade de desenvolver no aluno conhecimentos básicos de ciência e tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 1999). Dessa forma o aluno participa da sociedade tecnológica atual, com atitudes e valores sobre as questões ambientais, políticas e éticas, relacionadas à ciência e tecnologia. Ainda nessa perspectiva, Santos e Mortimer (1999) relatam que o ensino de ciências deveria levar o aluno a vivenciar situações que propiciassem o desenvolvimento da capacidade de julgar, avaliar e se posicionar frente às questões sociais que envolvam aqueles aspectos. Dessa maneira, entende-se que para a existência de uma formação cidadã, torna-se essencial discutir as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, éticas e econômicas do conhecimento científico no ensino de forma geral. Assim, os alunos desenvolvem conhecimentos que são fundamentais para o cidadão, bem como possibilita sua participação em atividades em que são estimulados a tomar decisões.

O ensino de Química se desenvolve nas escolas do ensino básico brasileiro, com uma disseminada e completa falta de interesse dos estudantes pelos conteúdos explanados nessa disciplina, sem contar que alguns adquirem uma imagem completamente distorcida sobre a Química, chegando ao ponto de considerá-la não fazer parte de seu cotidiano (LIMA, 20013).

Muitos estudiosos, debatedores e profissionais do Ensino têm discutido e apontado os inúmeros fatores que impedem a melhoria da prática educativa no Ensino de Química. Alguns pesquisadores têm sugerido uma abordagem epistemológica dos conteúdos químicos trabalhados nas escolas. Nesta concepção, a história da construção do conhecimento químico poderia fazer parte de uma proposta metodológica que explorasse o aspecto dinâmico dos fatos que possibilitaram a descoberta desse

conhecimento ao longo da história. Essa abordagem poderia se tornar fundamental para que o estudante consiga atribuir significado ao estudo dos conteúdos dessa ciência (MORTIMER, 1992; LÔBO; MORADILLO, 2003).

Segundo Filgueiras (1988) o processo de institucionalização de um Ensino de Ciências estruturado no Brasil foi longo, difícil e levou muito tempo, de modo que foi estabelecido somente a partir do século XIX. Durante o período colonial, muitos fatores impossibilitaram ao Brasil um avanço científico significativo.

O sistema escolar brasileiro teve origem somente a partir da chegada dos jesuítas ao Brasil, em 1549. Essa primeira ideia de educação formal no país seguia os moldes das escolas dirigidas por esses religiosos na metrópole. Conforme estabelecido pelo movimento da Contrarreforma, esse ensino privilegiava a formação humanista, de maneira que os colégios fundados se dedicavam estritamente à formação de uma elite letrada, à qual se constituía numa diminuta aristocracia de letrados, sacerdotes-mestres, juízes e magistrados da colônia (SANTOS, 2006) .

O LD faz parte da cultura e da memória visual de muitas gerações e, ao longo de tantas transformações na sociedade, ainda possui uma função relevante para o estudante, na missão de atuar como mediador na construção do conhecimento.

Nos últimos anos, percebemos que o LD vem se tornando uma ferramenta indispensável no processo de ensino-aprendizagem, tanto que o Governo Federal lançou vários programas com o objetivo de difundir-lo para todos os alunos de escolas públicas do país¹. Trata-se do maior programa mundial, segundo Bittencourt (2003), em termos de investimentos e de distribuição de livros, de forma gratuita, para uma rede de educação pública de um país.

O professor sempre precisará de textos complementares, seja para estudar conteúdos, seja para suprir lacunas ou complementar e ampliar informações. Ainda, seguindo o pensamento de Verceze e Silvino (2008), é preciso, também, que a escola se organize para uma escolha mais coletiva, discutindo procedimentos de análises,

¹ Atualmente, o Governo Federal, por intermédio do MEC, está distribuindo livros para toda a educação básica pública nacional através do Programa Nacional do Livro de Alfabetização (PNLA), destinado às séries iniciais do Ensino Fundamental, Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), destinado às séries finais do Ensino Fundamental, e o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM), destinado ao Ensino Médio.

examinando exemplares de livros solicitados às editoras, ponderando a respeito do perfil do aluno, do projeto pedagógico da escola e, sobretudo, planejando o trabalho continuamente.

Os professores devem ser preparados e se sentirem estimulados para a adequação metodológica de acordo os estudantes da escola pública, para a criação e utilização de materiais didáticos alternativos e para darem aos livros e demais materiais didáticos a função que devem ter na formação da consciência crítica da realidade dos educandos (SANTOS, 2006). Contudo, observa-se que nem sempre a boa vontade do professor é suficiente para que ele possa beneficiar-se do uso do LD adotado na escola.

Santos (2006) indica que existe a necessidade de mais recursos para a educação e de maior investimento na formação de professores para que se tornem capazes de analisar criticamente recursos de informática, livros diversos e de outros materiais portadores de textos (jornais, revistas, folhetos etc.). Esses materiais devem atender seus propósitos de ensino e aprendizagem, reservando-se ao LD uma função acessória, que não poderia ser preenchida com a sua troca por apostilas, apesar do alerta de educadores sobre prejuízo na qualidade do ensino.

Várias propostas inovadoras têm surgido para auxiliar de forma eficaz o ensino de Ciências e, em especial para a Química, discussões metodológicas e conceituais e a busca de melhoria na qualidade de ensino. Dessa forma, busca-se estabelecer critérios para a avaliação de LD, identificando nos materiais analisados novas abordagens metodológicas, por meio da contextualização e, conseqüentemente, uma integração com as outras áreas do conhecimento a partir das discussões e reflexões de dificuldades observadas no processo de ensino-aprendizagem.

4 Objetivos

Geral:

- Analisar as imagens dos Livros Didáticos aprovados no Plano Nacional do Livro Didático para o triênio 2013, 2014 e 2015, usado no 2º ano do Ensino Médio, observando o conteúdo de Equilíbrio Químico, observando se as imagens auxiliam no aprendizado do conteúdo Equilíbrio Químico.

Específicos:

- Identificar os livros didáticos indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático;
- Analisar os livros usados no 2º do Ensino Médio observando as imagens contidas no conteúdo equilíbrio químico;
- Interpretar as imagens dos livros didáticos em relação ao conteúdo equilíbrio químico.

5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O método de procedimento utilizado neste trabalho foi uma pesquisa exploratória, a qual tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2008). Assim seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos que são de fato estudados.

Esta pesquisa também tem um caráter qualitativo, na qual não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. A pesquisa qualitativa adota uma abordagem que se opõe ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (GOLDENBERG, 1997).

Este método difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias (RICHARDSON, 1989). Dessa forma fica entendido que podemos partir do princípio de que a pesquisa qualitativa é aquela que trabalha predominantemente com dados qualitativos, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise.

Os dados qualitativos incluem também informações não expressas em palavras, tais como pinturas, fotografias, desenhos, filmes, e até mesmo trilhas sonoras (DALFOVO *et al.*, 2008). A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compressão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Primeiramente fez-se uma busca na lista de LD escolhidos pelo PNLD, dois deles faziam parte do acervo pessoal do professor orientador, os outros dois, conseguimos junto às editoras responsáveis pela distribuição desses LD na cidade de Teresina. O segundo momento foi fazer um leitura geral em cada LD, mais

precisamente no conteúdo equilíbrio químico, visto que este conteúdo foi o escolhido como tema deste trabalho, desde o projeto inicial, observando e fazendo uma análise inicial das imagens encontradas, pois estas foram o objeto de estudo do nosso trabalho. Posteriormente foi realizada uma busca em artigos que se tratava dos temas, tanto como análise de LD, assim como os que tratavam de análise de imagens, um artigo que nos chamou atenção e serviu como uma das referências de leitura foi o de Perales e Jiménez, pois os autores fazem uma descrição sobre imagens, fazendo relação com alguns conteúdos estudados pela ciência Química. Em nosso trabalho, fizemos aplicação sobre o conteúdo equilíbrio químico.

A presente dissertação descreve uma análise dos livros de Química do 2º do Ensino médio aprovados pelo PNL 2015. Como já foi mencionado, o foco da pesquisa foram imagens encontradas no conteúdo Equilíbrio Químico, assim como a importância que essas imagens trazem para a aprendizagem do conhecimento da Ciência Química.

O LD é uma fonte que contempla várias informações, que determina um caminho a ser seguido pelo aluno, com a finalidade de possibilitar um aprendizado de qualidade. Uma forma para que essa aprendizagem se torne significativa é o uso de imagens.

Segundo Santos (2006) as imagens adquiriram uma importância significativa no mundo moderno e com a melhoria da qualidade gráfica e o uso de computadores, passaram a ter um *status* que em décadas anteriores era conferido somente às palavras.

Segundo Carneiro et al. (2006) o uso de imagens constitui parte fundamental das práticas de ensino. O professor tem papel indispensável na maneira como esses recursos podem mediar a produção de sentidos pelos estudantes. Diante disso, o papel do professor torna-se concreto na tomada de ações e decisões que vão desde a escolha das imagens até, as atividades em que essas se inserem.

A mensagem visual desempenha um papel importante no ensino de Química devido a possibilidade de representação de ideias e conceitos científicos. (SANTOS,2006). Levando em consideração que a Química é uma ciência que estuda um universo de conceitos que na grande maioria são abstratos, o uso de imagem é de grande importância para que ocorra um aprendizado de qualidade.

Segundo Perales e Jiménez (2002), a classificação das imagens é dada em relação à sequência didática de acordo com as ilustrações, do grau de iconicidade, da funcionalidade, da relação com o texto principal e das etiquetas verbais. Entende-se sequência didática o que compõe o texto, ou seja, a sequência de parágrafos. Para tanto, no que diz respeito à sequência didática, as categorias para a análise constam no Quadro 1, o conceito das categorias.

Quadro 1 - Categorias de análise em relação à sequência didática.

Categoria	Descrição
Evocação	O texto faz referência a um fato cotidiano ou a um conceito que se supõe conhecido pelo aluno
Definição	É estabelecido o significado de um termo novo
Aplicação	É um exemplo que estende ou consolida uma definição
Descrição	O texto faz referência a um fato com objetivo de criar um contexto necessário para discutir determinado conceito
Interpretação	O texto usa os conceitos teóricos para explicar os eventos experimentais
Problematização	O texto lança questões que não podem ser resolvidas utilizando os conceitos já discutidos

O uso de imagens visuais é uma forma de obter um ensino eficaz, tornando-se relevante, pois a imagem é uma linguagem que consegue dominar o tempo e o espaço, requer um novo homem para decodificá-la. Este novo homem deve desenvolver novas formas de perceber, de intuir, de sentir e de pensar (PASSOS e MELO, 1992), dessa forma as representações visuais, usadas como linguagem, são um recurso poderoso que podem e devem ser utilizados no ensino.

Ainda, seguindo o pensamento de Perales e Jiménez (2002), de acordo com a iconicidade, as imagens são classificadas em menor ou maior grau, sendo que as primeiras são menos realistas e exigem um conhecimento maior do código simbólico utilizado. Considerando o fator iconicidade, as ilustrações podem se diferenciar nas categorias discriminadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias de análise em função do grau de iconicidade.

Categoria	Descrição
Fotografia	Quando ocorre a interpretação do espaço e da realidade por intermédio da imagem
Desenho Figurativo	Valoriza a representação orgânica, mostrando os objetos mediante a imitação.
Desenho figurativo com signo	Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo
Desenho figurativo com signo normalizado	A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente se representam alguns aspectos relevantes mediante signos normalizados
Desenho esquemático	A ilustração valoriza os detalhes na representação das relações
Desenho esquemático com signo	A ilustração representa ações ou magnitude inobserváveis. Gráficos e tabelas podem ser considerados como integrantes desta categoria
Desenho esquemático com signo normalizado	A ilustração constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas.

Ainda de acordo com Perales e Jiménez (2002), o aspecto funcionalidade das ilustrações busca utilizar das ferramentas gráficas uma forma de expressar os conceitos a serem ensinados. O uso de imagens como recurso didático proporciona um aprendizado mais fácil e torna a compreensão dos textos mais eficaz, sempre fazendo uma relação entre o texto e a imagem, sempre que a imagem estar contida com um texto, os significados dos conceitos químicos tornam-se viáveis a um conhecimento adequado do conteúdo a ser estudado, no caso em questão, o conteúdo equilíbrio químico.

De acordo com o conceito de funcionalidade, as ilustrações encontradas nos LDQ são discriminadas e suas categorias exposta no Quadro 3, assim como seus exemplos, exibindo as categorias em função da funcionalidade das ilustrações, suas definições e exemplos.

Quadro 3 - Categorias de análise em função da funcionalidade com respectivos.

Categoria	Descrição
Inoperantes	A ilustração não apresenta nenhum elemento utilizável, só cabe observá-la
Operativas Elementares	A ilustração contém elementos de representação universais
Sintáticas	A ilustração contém elementos que exigem o conhecimento de normas químicas específicas

A informação presente nas imagens é descontínua e somente sua inclusão no texto lhe proporciona um significado. As ilustrações podem aparecer isoladas no texto, ter alguma interação ou podem estar profundamente interligadas com o texto (GIBIN et al., 2009). Assim quando a imagem e a informação relacionadas ao conteúdo estão integradas, representa um instrumento que proporciona melhorias no processo de ensino e aprendizagem, no entanto, o que é mais importante, é que não tenha um comprometimento na compressão do discurso.

Ainda, seguindo o pensamento de Perales e Jiménez (2002), as subcategorias, levando em consideração a relação entre as ilustrações e o conteúdo principal estão exposto no Quadro 4. As etiquetas verbais são os textos inclusos nas ilustrações, que contribuem para uma melhor interpretação. As subcategorias das etiquetas verbais estão contidas no Quadro 5. Neste quadro, as categorias de etiquetas verbais são apresentadas e definidas.

Quadro 4 - Categorias de análise em função da relação com o texto principal.

Categoria	Descrição
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
Denotativa	O texto estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados
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.

Quadro 5- Categorias de análise em função das etiquetas verbais.

Categoria	Descrição
Sem etiqueta	A ilustração não contém nenhum texto
Nominativa	Letras ou palavras que identificam alguns elementos da ilustração
Relacionável	Textos que descrevem as relações entre os elementos da ilustração

É de grande importância para o ensino o uso de um LD; o processo de seleção das obras é feita pelos professores de Ensino Médio, e um dos fatores determinantes desta escolha é a quantidade e a qualidade das representações visuais em que estão contidas no texto (Carneiro, 1997). No processo de aprendizagem, os conceitos se estabelecem a partir das representações teóricas, sendo, muitas vezes, potencializados pelos atributos das imagens e pelas ideias que comunicam (Silva, et al., 2006).

As imagens se tornam interessantes para o ensino de Química, pois o aluno tem a possibilidade de desenvolver suas habilidades para compreender a representação dos fenômenos químicos.

Para Gibbin e Ferreira (2013) existem várias maneiras de utilizar as imagens na sala de aula. É interessante que o professor faça uso dessa prática, seguindo os objetivos pretendidos, para que com isso, o conteúdo seja aprendido pelos alunos, de maneira

significativa. O uso de imagens facilita e estimula o aprendizado dos alunos fazendo com que se lembrem dos conceitos que foram aprendidos, visto que imagens são mais fáceis de serem memorizadas do que textos. Assim, o uso em atividades didáticas deve ser comumente usado pelos professores.

Costa (2005) sugere que o uso ilustrativo da imagem no qual um desenho pode tornar visíveis aspectos difíceis de serem entendidos por linguagem verbal, assim como o uso da imagem deve ser usada como elemento determinante de um grupo em relação a um conteúdo ao grupo deve ser apresentada uma imagem em que se faz uma discussão em torno dessa ilustração, posteriormente o professor expõe suas ideias em relação a imagem.

Costa (2005) ainda defende que as imagens podem ser usadas como forma de exercícios de aplicação e fixação de conceitos, sendo possível aplicar as imagens em vários conteúdos com o objetivo de tornar o ensino atraente e significativo, assim como na avaliação, sendo possível ao aluno obter conhecimentos e informações sobre um determinado conteúdo por intermédio da interpretação de uma imagem.

Assim, foram analisados 4 livros de Química do 2º ano do Ensino Médio propostos pelo PNL D 2015, que estão exposto no Quadro 6.

Quadro 6 - Dados Bibliográficos dos Livros Analisados.

Código	Título	Autor	Editora	Ano
MR	Química	Martha Reis Marques da Fonseca	Ática	2015
EA	Química	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Editora Scipione	2015
WG	Química Cidadã	Wildson dos Santos e Gerson de Souza Mól (coordenadores - PEQUIS)	AJS	2015
MT	Ser Protagonista – Química	Murilo Tissoni Antunes	SM	2015

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise do livro MR

O Quadro 7 discute de forma objetiva a categoria sequência didática, na qual determina os textos ou parágrafos usados para geração de imagens. Dessa forma, procuramos não divergir dos significados atribuídos a elas por Perales e Jiménez (2002).

Quadro 7. Categorias de análise em relação à sequência didática.

Categoria	Exemplo
Definição	<i>Ex: Equilíbrio dinâmico: o objeto ou fenômeno em estudo está sempre em constante movimento.</i>
Aplicação	<i>Ex: A indústria química utiliza o conhecimento desse fenômeno para aprimorar a obtenção de diversos produtos de grande interesse como amônia, ácido nítrico, minimizando as perdas de reagentes e maximizando os lucros.</i>
Interpretação	<i>Ex: Um exemplo é a reação química entre o gás hidrogênio e gás iodo feita em um recipiente fechado. Os reagentes produzem gás iodeto de hidrogênio, cujas moléculas, em determinado momento, começam a reagir entre si, formando novamente gás hidrogênio e gás iodo.</i>

De acordo com o Quadro 7, em relação à Evocação, Descrição e Problematização não foram encontrados conceitos que se enquadravam nesta categoria. Apesar do resultado, isso não modifica a qualidade do LD em análise. Tais categorias têm uma grande importância, pois poderiam contribuir com a qualidade do ensino e aprendizagem do aluno, deixando assim o ensino de química mais distante da maneira tradicional de ensinar. Em relação a Definição, Aplicação e Interpretação, os resultados contribuem para uma maior qualidade do livro, fazendo com que o aluno, tenha uma maior facilidade no momento da aprendizagem, assim cumprindo com a finalidade de facilitar a interpretação dos conceitos químicos apresentados no LD em análise.

As figuras apresentadas a seguir (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) e revelam o grau de iconicidade em que são destacadas as imagens classificadas em relação ao menor ou maior grau, sendo que as primeiras são menos realistas e exigem um conhecimento

maior do código simbólico utilizado. Considerando o fator iconicidade, a seguir, encontra-se as discussões sobre imagens.

A Figura 1 representa a categoria fotografia, em que o aluno tem a capacidade de interpretar o espaço e a realidade, usando a imagem que o livro disponibiliza. Dessa forma a imagem auxilia o aluno no momento da compreensão do conteúdo estudado, cabendo também ao professor fazer o papel de mediador entre o conteúdo e o que a imagem tem a colaborar para facilitar o aprendizado por parte dos alunos.

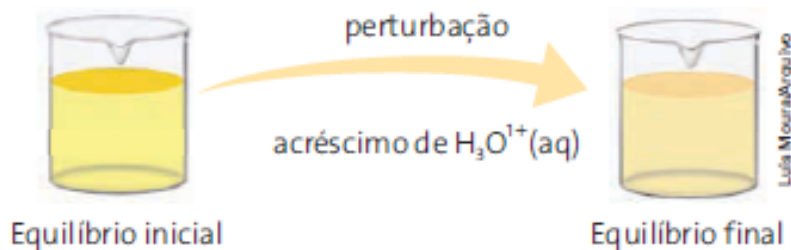
Figura 1. Imagem representativa da categoria fotografia



Fonte: Livro MR

A Figura 2 representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogênea, demonstrando a perturbação que acontece em um sistema que está em equilíbrio, quando se acrescenta à solução inicial uma substância que causa um novo equilíbrio no sistema reacional. Esse processo é fundamentado no Princípio de Le Chatelier, concepções que os alunos ainda têm muita dificuldade de compreensão, fazendo associações indevidas em relação a esse princípio.

Figura 2. Imagem representativa da categoria Desenho Figurativo

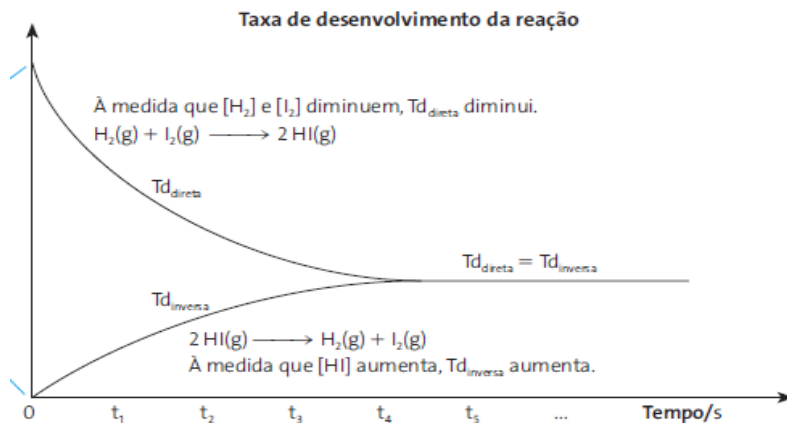


Fonte: Livro MR

É muito comum o uso da expressão “o equilíbrio se desloca para a direita (ou para a esquerda)” isso acontece quando se discute deslocamento de equilíbrio, expressão utilizada também nos LD, fazendo com que os alunos imaginem que reagentes e produtos estão em recipientes separados.

A Figura 3 ilustra ações ou magnitudes inobserváveis. Gráficos dessa maneira facilitam o aprendizado do aluno, uma vez que os mesmos ainda evidenciam deficiências em relação ao conceito de equilíbrio químico, assim como o aspecto dinâmico do equilíbrio químico. Essa maneira errada de compreender o equilíbrio é consequência da maneira como o conceito é abordado em sala de aula, assim como nos LD, deixando de apresentar os aspectos qualitativos e somente enfatizando aspectos quantitativos.

Figura 3. Imagem representativa da categoria Desenho Esquemático com Signo.

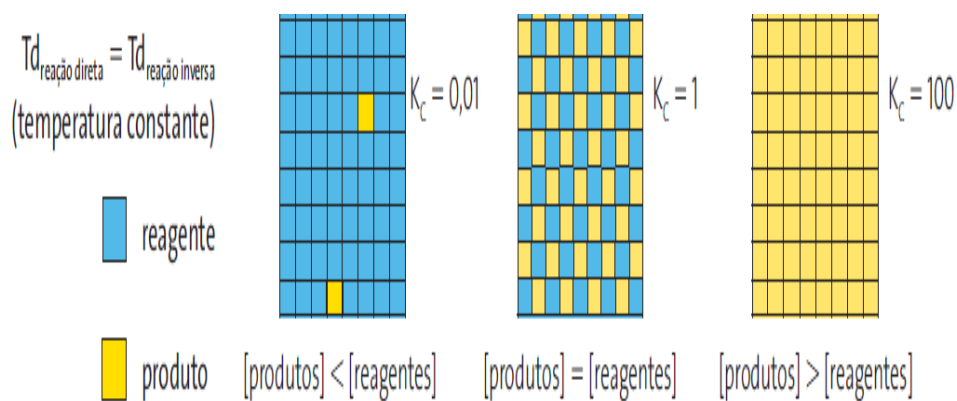


Fonte: Livro MR

Um das maiores dificuldades dos alunos é imaginar que reagentes e produtos estão participando de um mesmo sistema, muitos entendem que os reagentes e produtos estão separados, essa dificuldade é sanada com o auxílio de figuras ou gráficos que possam expressar de maneira correta o conceito de equilíbrio químico.

A Figura 4 ilustra um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas, dessa maneira, o aluno tem a tendência de mudar suas ideias sobre os aspectos do equilíbrio, de maneira que o conceito correto seja apresentado e compreendido, levando em consideração os níveis microscópicos e fazendo uma relação com o simbolismo da reação.

Figura 4. Imagem representativa da Categoria Desenho Esquemático com Signo Normalizado



Fonte: Livro MR

A Figura 5 representa um elemento inutilizável que ao aluno somente cabe observar, pois não transmite ao aluno informações que proporcionem um aprendizado. Dessa maneira o ensino fica comprometido e o LD perde sua qualidade na transmissão de conhecimento ao aluno.

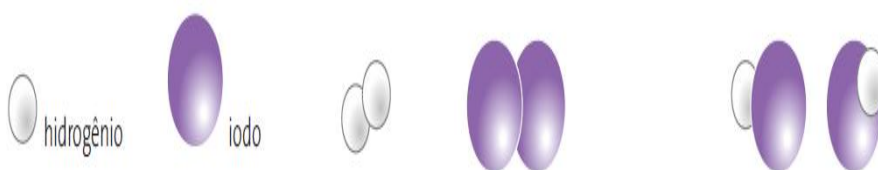
Figura 5. Imagem representativa da Categoria Inoperante



Fonte: Livro MR

A Figura 6 contém elementos que exigem conhecimento de normas químicas específicas. Ao se deparar com essa figura é necessário que o aluno já tenha um conhecimento adequado e correto de fundamentos básicos de química, como, tipo de substâncias simples ou compostas, a quantidade de ligações que cada elemento químico é capaz de formar. Assim o aluno será capaz de entender a figura e absorver dela um aprendizado eficaz.

Figura 6. Imagem representativa da Categoria Sintáticas

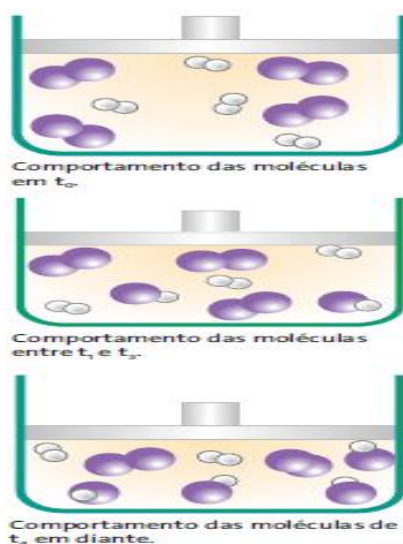


Fonte: Livro MR

A Figura 7 descreve uma correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados, estabelecendo uma relação entre os elementos inclusos na ilustração e o conteúdo equilíbrio químico, de forma que a imagem e conteúdo formam

uma unidade indivisível. Assim, o texto encontrado no livro, descreve cada situação que ocorre a cada momento da imagem. O aluno segue o texto e a imagem, de forma que o conteúdo é compreendido, o que pode sanar as concepções erradas sobre os conceitos que envolvem o equilíbrio químico.

Figura 7. Imagem representativa da Categoria Sinóptica



Fonte: Livro MR

A informação presente nas imagens é descontínua e somente sua inclusão no texto lhe proporciona um significado. As ilustrações podem aparecer isoladas no texto, ter alguma interação ou podem estar profundamente interligadas com o texto. Denomina-se texto combinado quando a imagem e o discurso estão integrados, o que para o processo de ensino e aprendizagem é indispensável, pois a fragmentação pode comprometer a compreensão do discurso.

Em relação à categoria Conotativa e Denotativa, o LD em análise não apresenta imagens, deixando assim de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, pois as imagens tem uma grande importância para o aluno compreender o conteúdo por intermédio das imagens que representam os conceitos químicos.

A Figura 8 contém letras ou palavras que identificam alguns elementos da imagem, assim auxilia o aluno na compreensão do conteúdo equilíbrio químico, de

maneira que o aluno compreenda como os átomos se rearranjam em um tipo de molécula, fazendo o uso correto da representação molecular. Dessa forma a imagem auxilia de maneira eficaz o processo de ensino e aprendizagem.

Figura 8. Imagem representativa da Categoria Nominativa.



Fonte: livro MR

6.2 Análise do livro EA.

A classificação das ilustrações segundo Perales e Jiménez (2002) é feita em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações. Entende-se sequência didática como sendo as entidades constituintes do texto, ou seja, a sequência de parágrafos que o compõe.

Assume-se que os textos são elaborados a partir do pressuposto de que serão lidos sequencialmente, ou seja, a leitura obedecerá a ordem de exposição dos parágrafos, sendo que esta é uma ordenação adequada à aprendizagem daquilo que se deseja ensinar.

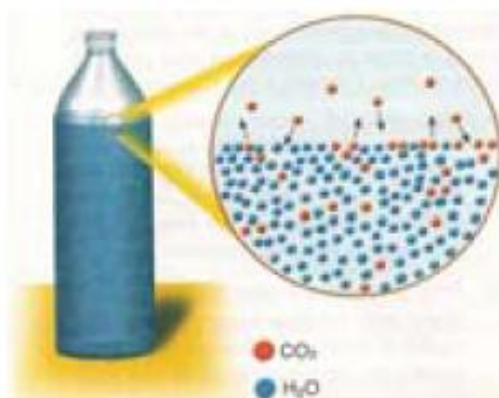
Em relação a Evocação, Descrição e Problematização o LD em análise não apresentou conceitos relacionados, apesar de não contribuir para a baixa qualidade do LD, o que acontece é que não auxilia no processo de ensino e aprendizagem do aluno, assim não contribui para um aprendizado vantajoso.

Quadro 8. Categorias de análise em relação à sequência didática.

Categoria	Exemplo
Definição	<i>Ex: Equilíbrio dinâmico: o objeto ou fenômeno em estudo está sempre em constante movimento.</i>
Aplicação	<i>Ex: A indústria química utiliza o conhecimento desse fenômeno para aprimorar a obtenção de diversos produtos de grande interesse como amônia, ácido nítrico, minimizando as perdas de reagentes e maximizando os lucros.</i>
Interpretação	<i>Ex: Um exemplo é a reação química entre o gás hidrogênio e gás iodo feita em um recipiente fechado. Os reagentes produzem gás iodeto de hidrogênio, cujas moléculas, em determinado momento, começam a reagir entre si formando novamente gás hidrogênio e gás iodo.</i>

O LD em análise não apresentou imagens nas seguintes categorias: Fotografia, Desenho figurativo, Desenho figurativo com signo, Desenho esquemático, Desenho esquemático com signo e Desenho esquemático com signo normalizado. Apresentou somente na categoria Desenho figurativo com signo normalizado, como mostra a Figura 9. Dessa maneira faz com que o processo de ensino e aprendizagem não seja vantajoso para o aluno, assim o aluno não encontra motivação para estudar química, dificultando o aprendizado.

Figura 9. Imagem representativa da Categoria Desenho Figurativo com Signo Normalizado



Fonte: Livro EA.

Figura 9 é uma imagem que apresenta de forma figurativa uma situação e que paralelamente se representam alguns aspectos relevantes para os signos normalizados, em que descreve de forma eficiente o significado de dos signos que aparecem na imagem, que no caso são as moléculas que representam o gás carbônico, por bolinhas vermelhas, e as moléculas de água representadas por bolinhas azuis.

Usando essa imagem o autor do LD EA, tenta transmitir ao aluno o conceito de equilíbrio químico, assim o conteúdo que já é bastante abstrato, causa curiosidade ao aluno, despertando o interesse pela ciência química, dessa maneira o processo de ensino e aprendizagem torna-se vantajoso ao aluno e ao professor cabe a missão de mediar o aprendizado entre o conteúdo e a imagem que revela conceitos estudados.

Em relação à categoria de análise em função da funcionalidade em respectivos, o LD EA não apresentou nenhuma imagem. Dessa forma o ensino por intermédio de imagens se torna de baixa qualidade. O aluno não tem acesso a um ensino que poderia auxiliar no aprendizado dos conceitos químicos apresentados pelo LD. Em relação às subcategorias de análise em função da relação com o texto principal, não foram encontrados as subcategorias Conotativas e Sinópticas, somente a categoria denotativa foi encontrada como se refere a Figura 10. Assim não auxiliando no processo de ensino e aprendizagem, em que as imagens são fundamental para que o aluno compreenda o conteúdo de apresentado pelo LD.

Figura 10. Imagem representativa da Categoria Denotativa.

	Concentrações [em mol/L]		
	I	II	III
Experiência	[H ₂]	[I ₂]	[HI]
1	1,813 . 10 ⁻³	3,1292 . 10 ⁻³	17,671 . 10 ⁻³
2	2,2423 . 10 ⁻³	2,3360 . 10 ⁻³	15,850 . 10 ⁻³
3	3,5600 . 10 ⁻³	1,2500 . 10 ⁻³	15,588 . 10 ⁻³
4	4,5647 . 10 ⁻³	0,7378 . 10 ⁻³	13,544 . 10 ⁻³
5	1,1409 . 10 ⁻³	1,1409 . 10 ⁻³	8,410 . 10 ⁻³
6	0,4953 . 10 ⁻³	0,4953 . 10 ⁻³	3,655 . 10 ⁻³

Fonte: Livro EA.

A Figura 10 estabelece a correspondência entre elementos da ilustração e os conteúdos apresentados. No caso a tabela mostra as concentrações de substâncias envolvidas na reação química que participam do equilíbrio químico. Dessa maneira, a imagem contribui para que o professor explique o conteúdo de equilíbrio químico de forma que o aluno não tenha dificuldades no momento de definir o conceito de equilíbrio químico, tornando o processo de ensino e aprendizagem eficaz.

O LD em análise não apresentou imagens das seguintes categorias: Sem etiquetas, Nominativa e Relacionável de análise em função de etiquetas verbais, este resultado não é negativo, pois para que as imagens possam ser bem compreendidas, devem ser acompanhadas sempre de textos, letras ou textos que descrevem os elementos da ilustração. Assim facilitando o aprendizado do aluno em relação aos conceitos que as imagens transmitem.

6.3 Análise do livro WG

De acordo com o quadro 9 as subcategorias de análise em relação a sequencia didática, não foi encontrada imagem em relação a Problematização, que não contribui para uma baixa qualidade do LD analisado. Este resultado apesar de negativo, não prejudica o ensino dos conceitos, pois o mesmo define que, o texto deve lançar questões que não podem ser resolvidas utilizando os conceitos já discutidos. Assim prejudicaria o processo de ensino e aprendizado do aluno.

Quadro 9. Categorias de análise em relação à sequência didática.

Categoria	Exemplo
Evocação	<i>Ex: O que é equilíbrio químico? Será que no futuro ainda teremos água potável?</i>
Definição	<i>Ex: Diz-se que uma substância ou material é biodegradável quando se degrada, sob condições ambientais favoráveis, pela ação de microrganismos.</i>
Aplicação	<i>Ex: A umidade presente no ar pode condensar-se em uma superfície, como o lado externo de uma garrafa de água retirada da geladeira, retornando ao estado líquido. As mudanças de</i>

	<i>estado da água são, portanto, processos reversíveis.</i>
Descrição	<i>Ex: Boa parte da água da terra está em um constante processo de mudanças. Dos mares, rios e lagos a água passa para a atmosfera, umidificando o ar e formando as nuvens.</i>
Interpretação	<i>Ex: Como você deve ter observado, a agitação da garrafa faz com que o líquido transparente fique com coloração azul. [...] O hidróxido de sódio torna o meio alcalino, favorecendo a oxidação da glicose pelo oxigênio do ar dissolvido em solução, produzindo o ácido glicólico [...].</i>

O LD em análise na apresentou imagens nas categorias que representam Desenho figurativo e Desenho figurativo com signo, assim não contribui para um aprendizado vantajoso para o aluno em relação ao conteúdo apresentado pelo LD. O LD somente apresentou imagens nas categorias, Fotografia, Desenho Figurativo com Signo normalizado, Desenho Esquemático e Desenho Esquemático com Signo, assim como segue as imagens.

A Figura 11 representa a realidade e interpretação de espaço, por uma fotografia que demonstra realidade de espaço. O LD faz uso desse tipo de imagem para reforçar o conceito que equilíbrio químico ocorre apenas em sistema fechado e o equilíbrio é alcançado quando as velocidades das reações direta e inversa se igualam.

Figura 11. Imagem representativa da Categoria Fotografia.

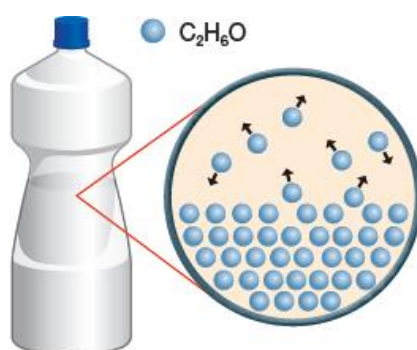


Fonte: livro WG.

Imagens desse tipo, que demonstram a realidade de espaço, contribui de forma favorável para o aprendizado do aluno, que muitas vezes no cotidiano não fazem esse tipo de relação entre a química e a realidade vivida por eles. Dessa forma o professor também é peça fundamental na mediação do conteúdo, tornando o ensino vantajoso.

A Figura 12 representa de forma figurativa uma situação de reação reversível e que ocorre um equilíbrio químico, que é quando as velocidades das reações direta e inversa se igualam, além disso a imagem mostra aspectos relevantes mediante signos normalizados. Dessa maneira o ensino ocorre de maneira mais fácil e o aluno consegue absolver o conteúdo de forma vantajosa para seu aprendizado.

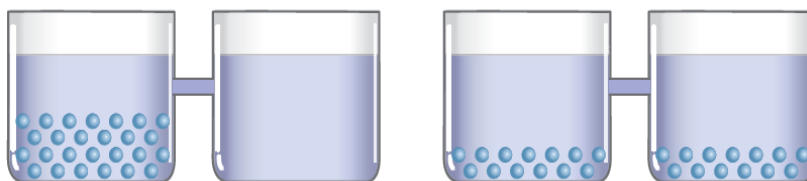
Figura 12. Imagem representativa da Categoria Desenho Figurativo com Signo Normalizado.



Fonte: Livro WG

A Figura 13 ilustra a valorização de detalhes das relações estabelecidas entre a figura e o conteúdo equilíbrio químico. O LD em análise, faz o uso dessa imagem para demonstrar de forma clara e objetiva o conceito de equilíbrio químico. Assim as concepções errôneas dos alunos podem ser sanadas.

Figura 13. Imagem representativa da Categoria Desenho Esquemático

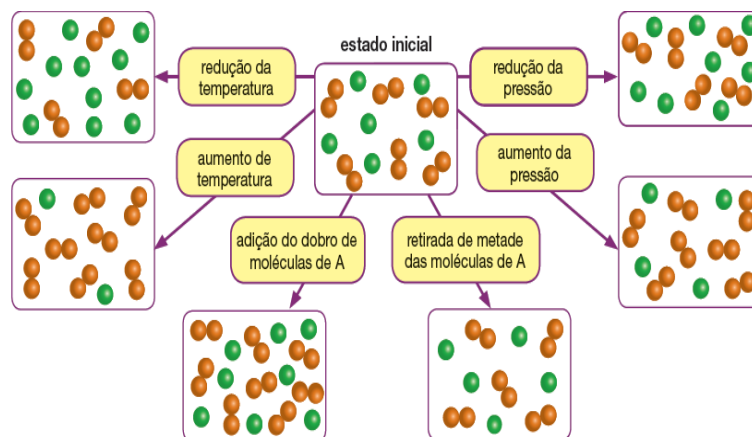


Fonte: Livro WG

O professor tem papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois é ele que, auxilia o aluno na formação de conceitos em relação à ciência química, assim como na construção de concepções corretas em relação ao conteúdo equilíbrio químico. Para isso as imagens contida no LD contribui de forma significativa para um ensino e aprendizado de qualidade.

A Figura 14 ilustra ações inobserváveis de maneira macroscópica, a imagem auxilia o aluno a entender o conteúdo equilíbrio químico em relação ao deslocamento do equilíbrio. O aluno de fato não consegue entender o comportamento da reação quando é adicionado ou retirado algum substancia da reação, assim como, o aumento da temperatura, aumento ou diminuição da pressão. Assim, com essa imagem, o autor busca solucionar as dificuldades encontradas pelo aluno, em relação ao conteúdo equilíbrio químico.

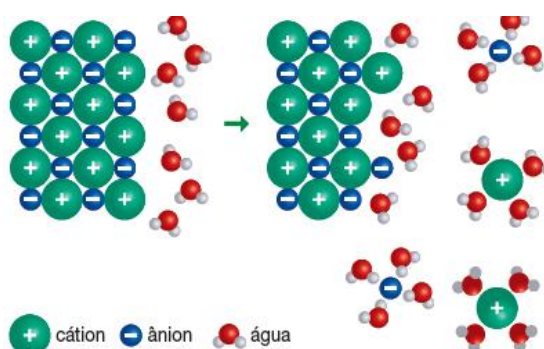
Figura 14. Imagem representativa da Categoria Desenho Esquemático com Signo.



Fonte: Livro WG

A Figura 15 constitui uma ilustração de um espaço representado de forma homogênea e simbólica. A figura mostra a dissociação de uma substância em água, em que símbolos têm o papel de facilitar o entendimento do que ocorre com a substância quando é colocada em água, dessa maneira como a imagem é representada o aluno tem uma compreensão positiva do conteúdo, tornado o processo de ensino e aprendizagem eficaz.

Figura 15. Imagem representativa da Categoria Desenho Esquemático com Signo Normalizado.



Fonte: Livro WG

O LD em análise não apresentou imagens na categoria Operativas elementares. Assim deixa de auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo apresentado pelo LD. Apresentou nas categorias Inoperantes e sintáticas, como mostrado nas figuras a seguir.

A Figura 16 ilustra uma imagem que não apresenta nenhum elemento utilizável para o conteúdo estudado, somente cabe observá-la. Imagens assim, não baixa a qualidade do LD analisado, o autor deixa de usar uma imagem que contribuiria para o ensino de qualidade, assim para uma compreensão do conteúdo de forma satisfatória.

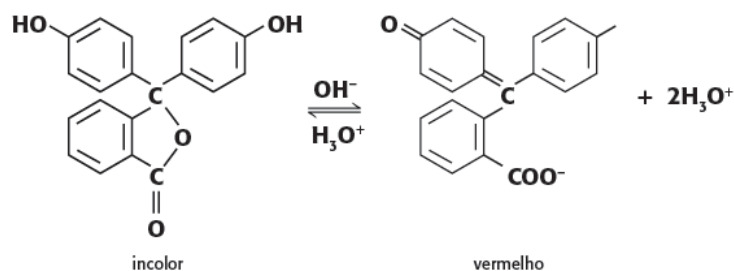
Figura 16. Imagem representativa da Categoria Inoperantes.



Fonte: livro WG

A Figura 17 contém elementos que exigem do aluno um conhecimento de normas químicas específicas. A figura mostra a adição de um indicador ácido-base que faz com que o equilíbrio se desloque. Dessa maneira a imagem auxilia o aluno na compreensão do que ocorre em uma reação química quando é adicionada uma substância.

Figura 17. Imagem representativa da Categoria Sintática.



Fonte: Livro WG

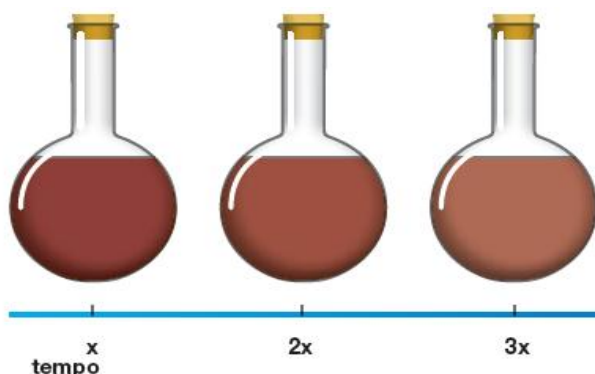
O professor é peça fundamental nesse momento, pois é ele que direciona o aluno à construção correta de conceitos estudados. Com o auxílio das imagens, o conteúdo é apresentado de forma com que o aluno tenha um aprendizado eficaz.

O LD em análise não apresentou imagens em relação a categoria Conotativa, o que não significa que contribui para uma baixa qualidade do livro, esta subcategoria descreve um texto sem mencionar correspondência com a imagem, contribuindo para que possa existir um processo de ensino e aprendizagem vantajoso para o aluno.

As categorias que o LD apresentou foram Denotativa e Sinóptica, com as imagens apresentadas a seguir.

A Figura 18 estabelece uma correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados.

Figura 18. Imagem representativa da Categoria Denotativa

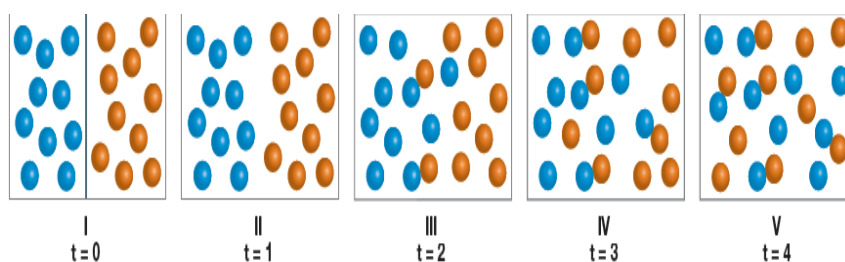


Fonte: Livro WG

A imagem da Figura 18 auxilia na compreensão do que ocorre em uma reação química no decorrer de um tempo, até que a reação chegue ao estado de equilíbrio. Assim o aluno consegue visualizar de maneira macroscópica o andamento de reação após certo tempo de reação. Dessa maneira a imagem contribui de forma vantajosa para o aprendizado do conteúdo estudado pelo aluno em sala de aula, com o auxílio do professor.

A Figura 19 descreve a correspondência entre elementos da ilustração e os conteúdos estudados, assim como as condições nas quais as relações entre elementos inclusos na ilustração representam relações entre os conteúdos, de modo que a imagem e o texto formam uma unidade indivisível.

Figura 19. Imagem representativa da Categoria Sinóptica.



Fonte: Livro WG.

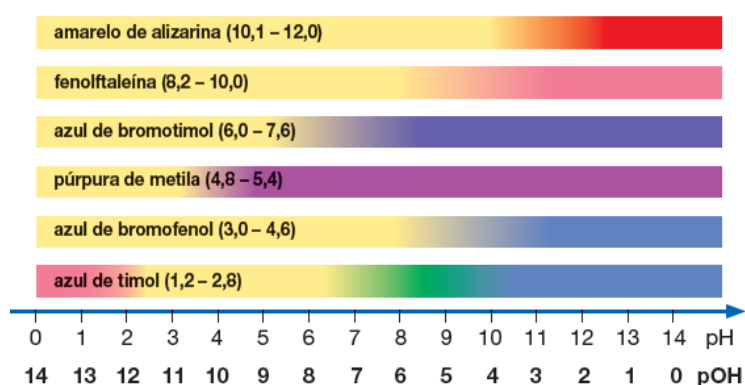
A imagem quando acompanhada de texto dentro do conteúdo, faz com que o aluno tenha uma compreensão satisfatória dos conceitos estudados, sabendo que o professor é o grande colaborador do processo de ensino e aprendizado e que seja vantajoso para o aluno.

O LD em análise não apresentou imagens na categoria, sem etiqueta, o que não significa que seja um resultado negativo, pois esta categoria descreve que a imagem não contem texto. Assim, uma imagem que não tenha um texto que identifique o conceito, não auxilia o aluno no momento do aprendizado, de maneira que ensino não se torne satisfatório para o aluno.

O LD apresentou imagens nas categorias, Nominativa e Relacionavel, as imagens serão apresentadas a seguir.

A Figura 20 apresenta letras ou palavras que identificam alguns elementos da ilustração, fazendo com que a imagem seja compreendida pelo aluno, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. A imagem demonstra de forma clara, os conceitos de pH e pOH, que são conceitos de grande importância no conteúdo equilíbrio químico.

Figura 20. Imagem representativa da Categoria Nominativa.



Fonte: Livro WG

A Figura 21 descreve as relações entre os elementos da ilustração com o conteúdo. A figura demonstra o que ocorre com a reação, quando diminui a temperatura do sistema. Essa mudança de temperatura no sistema da reação é importante que o aluno o compreenda, pois muitos apresentam dificuldades de apresentarem o conceito de equilíbrio químico, não entendem e acabam aplicando o conceito de deslocamento de equilíbrio de forma inadequada.

Para essa problemática cabe ao professor ter uma boa qualidade na sua formação científica, para que suas ações mediadas em sala de aula sejam efetivas na aprendizagem do aluno, de forma que aluno não tenha concepções errôneas sobre o conteúdo estudado.

6.4 Análise do livro MT

O quadro 10, a seguir, assim como os anteriores demonstra de forma objetiva, como o LD analisado, apresenta a categoria sequencia didática. Dessa forma assume-se que os textos são elaborados de acordo como vão sendo lidos, ou seja, obedecendo a leitura e ordem de exposição dos parágrafos, assim a aprendizagem se torna adequada.

Quadro 10. Categorias de análise em relação à sequência didática

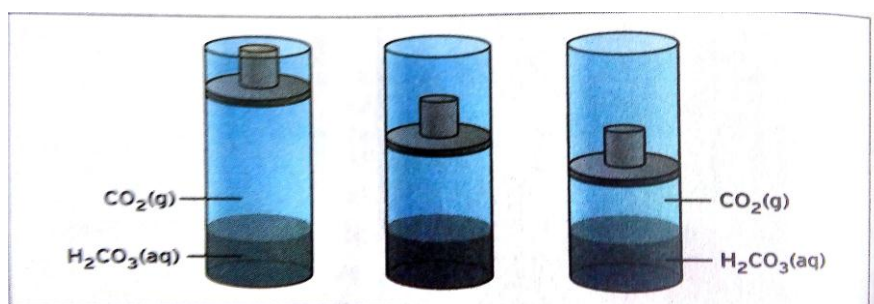
Categoria	Exemplos
Evocação	<i>A temperatura de armazenamento dos frutos exerce importante papel na conservação das qualidades físico-químicas dos frutos e na preservação da incidência de doenças.</i>
Definição	<i>Os equilíbrios químicos podem ter todos os reagentes e produtos na mesma fase e são chamados de equilíbrios homogêneos.</i>
Aplicação	<i>Os equilíbrios heterogêneos, como os que estão equacionados a seguir, apresentam equilíbrio reagente e produtos em fases diferentes.</i> $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
Interpretação	<i>Ao dissolvermos completamente um comprimido de antiácido efervescente em água, forma-se um sistema em equilíbrio, envolvendo os componentes da fórmula desse medicamento.</i>

O LD em análise, não apresentou imagens nas categorias, Fotografia e Desenho Figurativo, o que não contribui para um aprendizado vantajoso do aluno. Assim o ensino de conceitos químicos é comprometido. As imagens são importantes para que possa existir um ensino de qualidade e que o aluno sinta-se motivado para a aprendizagem em química. As imagens que o livro a apresentou e suas categorias serão apresentadas a seguir.

A Figura 22 representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogênea, em que o autor usa essa figura para solucionar as

concepções errôneas do aluno em relação ao deslocamento de equilíbrio químico. Muitos alunos imaginam que reagentes e produtos se encontram em compartimentos diferentes e não estão juntos em um só sistema. O uso de imagens desse tipo auxiliam os professores a transmitirem para seus alunos o que ocorre de fato em uma reação química.

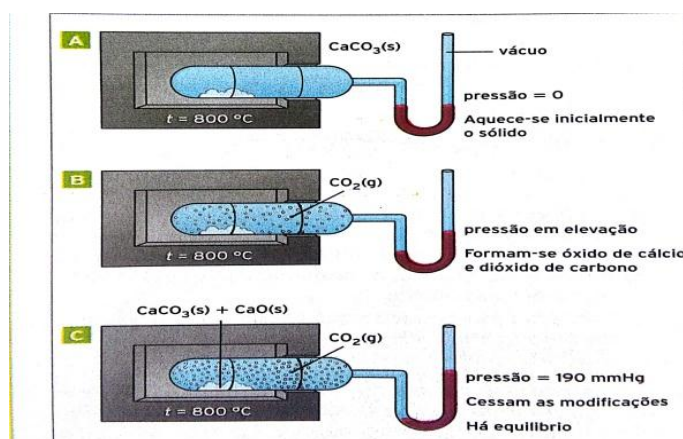
Figura 22. Imagem representativa da Categoria Desenho Figurativo com Signo.



Fonte: Livro MT

A Figura 23 ilustra figurativamente uma situação que representa alguns aspectos relevantes mediante signos normalizados, que ajuda o aluno a compreender o que de fato ocorre em uma reação química durante o aumento de pressão. Essa figura auxilia o aluno na compreensão do conteúdo equilíbrio químico, fazendo aplicação em deslocamento de equilíbrio.

Figura 23. Imagem representativa Categoria Desenho Figurativo com Signo Normalizado.

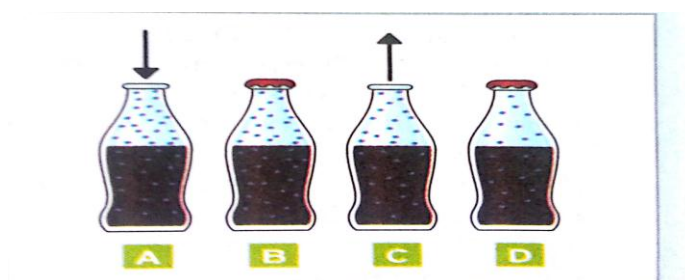


Fonte: Livro MT

É evidente que os alunos tenham muitas dificuldades em compreender equilíbrio químico, o que produz muitas vezes conceitos errados e falsas interpretações dos fenômenos que ocorre na ciência química. Nesse momento o professor é peça fundamental para conduzir o aluno ao entendimento correto das situações, assim o processo de ensino é satisfatório, conseqüentemente o aprendizado é vantajoso.

A Figura 24 ilustra a valorização de detalhes nas representações das relações com o conteúdo estudado, a imagem quando bem compreendida pelo aluno, faz com que todas as dificuldades de aprendizagem sejam sanadas, assim o ensino se torna de qualidade.

Figura 24. Imagem representativa da Categoria Desenho Esquemático.

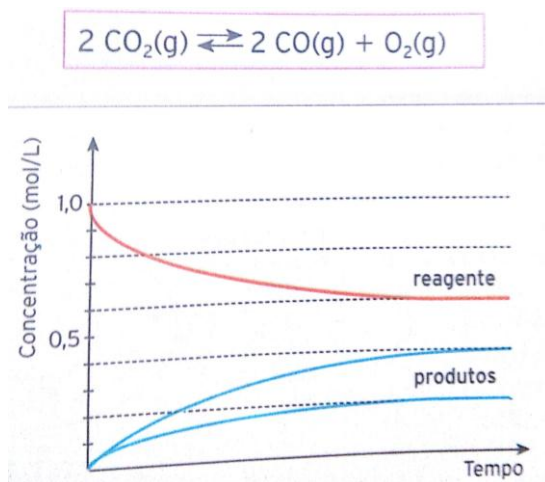


Fonte: Livro MT

Sabendo das concepções errôneas dos alunos e das falsas interpretações, o professor que é mais qualificado cientificamente, tem o papel de sanar essas dificuldades do alunos e fazer o uso correto da imagem para que essas intepretações falsas não ocorram, assim o processo de ensino e aprendizagem torna-se de qualidade.

A Figura 25 representa ações inobserváveis, o aluno tem grande dificuldade em interpretar gráficos e às vezes não fazem relação com o que de fato ocorre em uma reação química. A imagem representada pelo gráfico tem o objetivo de transmitir de forma verdadeira o que ocorre durante uma reação química, ate que a mesma chegue ao estado de equilíbrio químico.

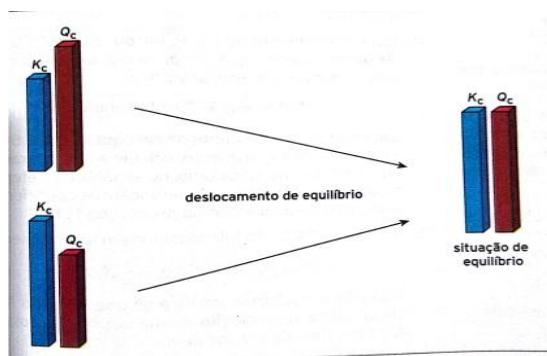
Figura 25. Categoria Desenho Esquemático com Signo.



Fonte: Livro MT

A Figura 26 ilustra espaço de representações de espaço homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas. Para imagens desse tipo, o aluno já deve ter um conhecimento consolidado sobre o conteúdo estudado, no caso em questão o equilíbrio químico.

Figura 26. Categoria Desenho Esquemático com Signo Normalizado.



Fonte: Livro MT.

A imagem mostra uma relação entre o quociente reacional e a constante de equilíbrio, esses dois conceitos, causam dificuldades na compreensão do conteúdo,

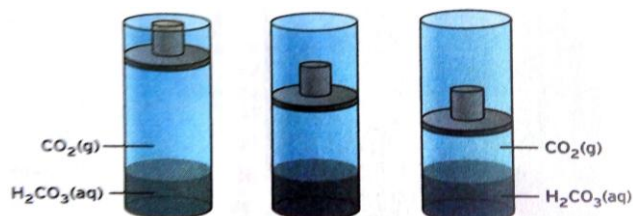
fazendo com que o aluno tenha uma interpretação errada, em relação ao que seja a constante de equilíbrio e o quociente reacional. A imagem de forma clara, mostra que quando o quociente e constante se igualam a reação se encontra em estado de equilíbrio químico.

O LD em análise não apresentou imagens na categoria Inoperantes, o que não significa que seja um resultado negativo, pois a ilustração da categoria inoperantes não apresenta um elemento utilizável, somente observa-la. Assim não contribui de forma significativa para um ensino e aprendizagem de qualidade.

O LD apresentou imagens nas categorias Operativas Elementares e Sintáticas, as imagens serão apresentadas a seguir.

A Figura 27 demonstra elementos de representação universais, a imagem representa a forma universal em que substâncias são estudadas, pois tanto a maneira molecular e estrutural serão as mesmas em qualquer LD.

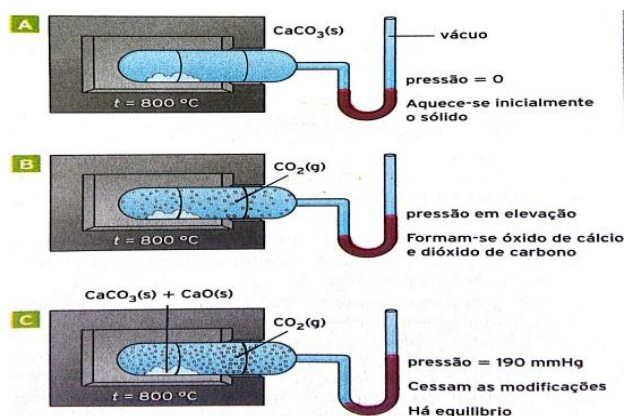
Figura 27. Imagem representativa da Categoria Operativas elementares.



Fonte: Livro MT.

A Figura 28 contém elementos que exigem do aluno conhecimentos de normas químicas específicas, pois a imagem já é bem esclarecedora quanto ao que ocorre em uma reação química, quando um aumento de pressão é condicionado à reação. Dessa maneira, partindo das concepções prévias dos alunos e que sejam verdadeiras, a imagem contribui para uma compreensão ainda mais efetiva em relação ao conteúdo equilíbrio químico.

Figura 28. Imagem representativa da Categoria Sintáticas.



Fonte: Livro MT.

O LD em análise não apresentou imagens nas categorias Conotativa e Sinóptica, assim não contribuindo para um ensino e aprendizagem de qualidade. O uso de imagens é de grande importância, pois é um meio para que o aluno sintam-se motivado para o aprendizado de conceitos químicos apresentados pelo LD.

A Figura 29 estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e o conteúdo representado no texto que explica o conteúdo. No caso da imagem, o conteúdo é o equilíbrio químico. A imagem deve ser sempre acompanhada de um texto que possa reforçar de maneira eficaz o conteúdo, assim o aluno compreende-o de forma que as concepções errôneas sejam sanadas e a aprendizagem é significativa.

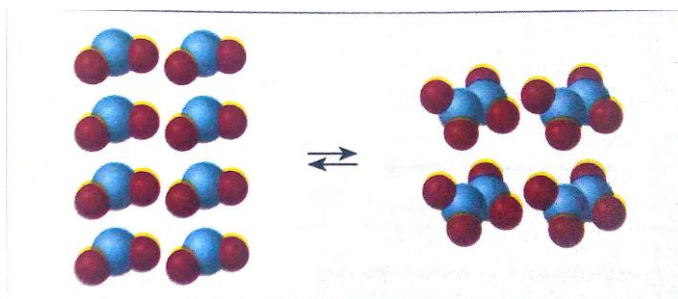
Figura 29. Categoria Denotativa.

	I	II	III
Volume ocupado pelo C(s)	12 g de carbono (1 mol)	24 g de carbono (2 mol)	48 g de carbono (4 mol)

Fonte: Livro MT

A Figura 30 não apresenta nenhum texto que identifique o que a imagem repassa em relação ao conteúdo. O aluno que encontra dificuldades em relação ao conteúdo, ao verificar uma imagem assim, tem a tendência de continuar com suas concepções errôneas sobre o conteúdo.

Figura 30. Imagem representativa da Categoria Sem Etiqueta

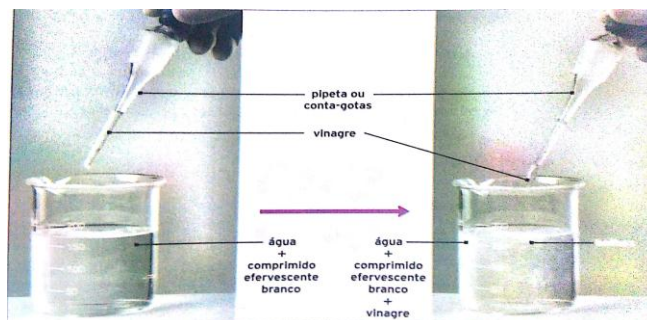


Fonte: Livro MT

Com uma imagem apresentada dessa forma, cabe ao professor transmitir a interpretação correta sobre a imagem, para que o aluno tenha as concepções verdadeiras sobre o conteúdo, assim como as interpretações corretas sobre os conceitos relacionados com o equilíbrio químico.

A Figura 31 contém palavras que identificam alguns elementos da ilustração. Imagem apresentada dessa maneira, torna fácil sua compreensão e o que esta transmite em relação ao conteúdo estudado. Dessa forma acredita-se as dificuldades do aluno em relação ao conteúdo possam ser sanadas, fazendo com que os mesmos tenham uma interpretação correta do conteúdo equilíbrio químico, assim com o que ocorre de fato nas reações químicas.

Figura 31. Imagem representativa da Categoria Nominativa.

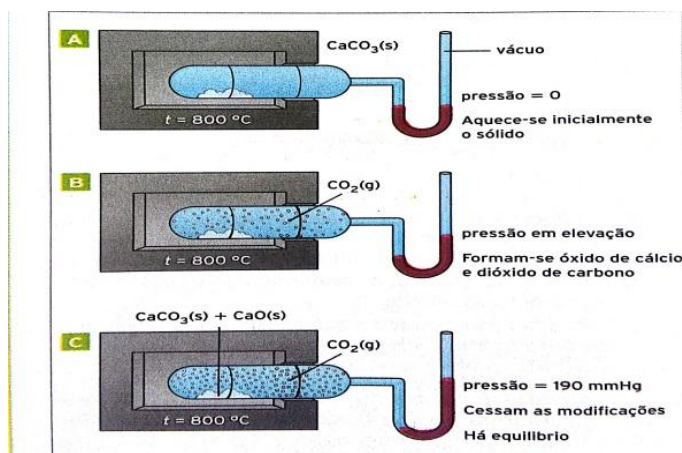


Fonte: Livro MT

As imagens quando bem trabalhadas, contribuem de forma significativa para o aprendizado do aluno, assim como o ensino é facilitado, o professor é peça fundamental, no momento de interpretar as imagens junto ao aluno, de maneira que o processo de ensino e aprendizado seja satisfatório.

A Figura 32 descreve de forma objetiva as relações entre os elementos da ilustração e o conteúdo estudado, quando a imagem é bem interpretada pelo aluno, o conteúdo torna-se mais compreendido e as concepções e interpretações erradas são sanadas.

Figura 32. Imagem representativa da Categoria Relacionável.



Fonte: Livro MT

A imagem descreve o que ocorre em uma reação química, quando ocorre um aumento de pressão. dessa maneira o aluno tem uma interpretação verdadeira do que ocorre nas reações de equilíbrio químico.

7 Considerações finais

A escolha do LDQ a ser adotado na escola é uma tarefa difícil para os professores. Devido uma grande variedade de propostas que existe no mercado, a escolha do LDQ deve ser feita de forma criteriosa, considerando diferentes aspectos relacionados à sua abordagem didática.

A partir da análise dos LDs dedicado ao ensino médio, foi possível verificar a importância do cuidado ao escolher um livro. Com o intuito de verificar a aplicabilidade do LD no ensino médio regular. Essa análise deve servir para a utilização adequada do LD em sala de aula, de forma a ser usado como uma ferramenta de ensino, e não para a simples reprodução. O uso de imagens que apresentam os diferentes níveis de representação do conhecimento químico pode auxiliar no estabelecimento de relações entre a teoria e a prática no processo de imaginar os fenômenos químicos. É importante ressaltar a importância do emprego de imagens que representam o nível submicroscópico, que evidenciam as espécies químicas que não são observáveis e, por isso, auxiliam no processo de compreensão de um fenômeno químico.

A imagem como uma forma de representar o conhecimento químico torna-se um importante recurso na construção de modelos conceituais adequados para a aprendizagem. Os dados obtidos a partir da análise dessas categorias indicam que há uma diversidade na forma como as imagens são apresentadas em cada LD.

É evidente que as representações visuais presentes nos LD analisados neste trabalho, influenciam na construção do conceito de equilíbrio químico pelos estudantes. Sendo assim, é necessário haver um maior cuidado com a qualidade dos textos e imagens presentes nesse recurso didático.

Todos os LD analisados tiveram bons resultados em todas as categorias que foram encontrados exemplos. As categorias que não tiveram imagens representadas, os LDs não deixaram de ter uma qualidade, no momento de explanar o conteúdo equilíbrio químico.

Desse modo, as análises das imagens apresentadas mostram que é necessário um estudo científico qualificado aos autores ao reproduzirem seus livros, tendo em vista que os problemas conceituais dos alunos ainda são muitos e precisam serem sanados.

Referências

ARAGÃO, R. M. R. e MACHADO, A. H. **Como os estudantes concebem o estado de Equilíbrio Químico**. Quím. Nova na Escola, n. 4, p. 18-20. 1996.

AZEVEDO, P.S.S. **A produção de livros didáticos: tensões e diálogos**. *Revista Latino-Americana de História*. v. 2, n. 6, 2013 – Edição Especial

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Em foco: história, produção e memória do livro didático**. *Educação e Pesquisa*. v. 30, n. 3, 2003.

BOCCHINI, M. O. **Legibilidade visual e projeto gráfico na avaliação de livros didáticos pelo PNLD**. In: Anais do Simpósio Internacional Livro Didático: Educação e História. São Paulo: EDUSP, 2007. Disponível em: http://www.abrale.com.br/biblioteca/Maria_Otilia_Bocchini.pdf. Acesso em 24 de junho de 2012.

BRASIL. MEC. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/ SEMTEC, p. 62-79, 1999.

CARNEIRO, M.; SANTOS, W.; MOL, G. **Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida**. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.7, n.2, p, 2005.

CARNEIRO, M.H.S. **As imagens no livro didático**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSAIO DE CIÊNCIAS. v. 1. p. 366-376, 1997.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.3, p.549-566, 2004.

COSTA, C. **Educação, imagem e mídias**. São Paulo: Cortez, 2005.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, 2008.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

enseñanza de la física y la química. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, Espanha, n. 14, v. 1, p. 103-112, 1996.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. Pedro II e a Química. **Química Nova**, v.11, n.02, p. 210-214, 1988.

GÉRARD, F. M; ROEGIERS, X. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Porto: Porto Ed. 1998. 344 p.

Gibin, G. B.; Ferreira, L. H. **Avaliação dos Estudantes sobre o Uso de Imagens como Recurso Auxiliar**. Química Nova na Escola. v. 35, n. 1, p. 19-26, 2013.

Gibin, G. B.; Kiil, K. B.; e Ferreira, L. H. **Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias n. 8, n. 2, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

LAJOLO, M. **Livro didático: um (Quase) manual de usuário.** Revista Em Aberto, ano 16, n. 69, p. 3-9, 1996.

LAVILLE, C. e DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas.** Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LIMA, J.O.G. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil.** Revista espaço acadêmico, n. 140, p. 71-79, 2013.
Livros horizontes, 2001. 370 p.

LOBATO, A., C., **A abordagem do efeito estufa nos livros de química: uma análise crítica.** Monografia de especialização. Belo Horizonte, 2007, CECIERJ.

LÔBO, S. F.; MORADILLO, E. F. **Epistemologia e a formação docente em química.** Química Nova na Escola, n. 17, p. 39-41, 2003.

MACHADO, A. H.; ARAGAO, R. M. R. **Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico.** Quím. nova esc. n. 4, p. 18-20, 1996.

MATTOS, A.P. e WENZEL, J.S. **A importância do uso da linguagem química no ensino fundamental.** In: IV encontro regional sul de ensino de biologia, 2013, Rio Grande do Sul. Anais, Rio Grande do Sul: EREBIO-SUL, 2013.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. do C.; **Pesquisar e aprender em educação Química:** alguns pressupostos teóricos. Universidade de Vitória. Disponível em: <<http://vitoria.upf.br/~adelauxen/textos/pesquisareaprender.pdf>>. Acesso em: 28 junho 2007.

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico.** Química Nova, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.

MORTIMER, E. F; SANTOS, F. M. T. **Estratégias e táticas de resistência nos** Passos, C.O. e D.P.A. Melo (1992). **Os recursos audiovisuais e a teoria prática.** Tecnologia Educacional, v. 21, n. 104, p. 8-17.

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, v. 20, n. 3, p. 369-386.

PONTES, A.N.; SERRÃO, C.R.G.; FREITAS, C.K.A.; SANTOS, D.C.P.; BATALHA, S.S.A. **O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química 14. Curitiba, 2008. Anais. Curitiba: ENEQ, 2008.

QUEIROZ, S. L. Do fazer ao compreender ciências: **reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1989.

SÁ. M.B.Z.; Filho, O.S. **Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em livros.** Acta Scientiarum. Human and Social Sciences. v. 31, n. 2, p. 159-166, 2009.

SANTOS, M. E. V. M. **A cidadania na “voz” dos manuais escolares.** Lisboa:

SANTOS, S. M. O. **Critérios para Avaliação de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio,** dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SANTOS, W. L. P. DOS; e MORTIMER, E. F. **A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores.** In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências, Valinhos - SP, Setembro, 1999.

SANTOS, W. & MORTIMER, E. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio: pesquisa em educação em ciências, vol.2, n.2, p.133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química – compromisso com a cidadania.**3. ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2003. 144 p

SELLES, S. E. FERREIRA, M. S. **Análise de livros didáticos em Ciências:** entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. Educação em Foco, v. 8, n. I e II, p. 63-78. 2004

SILVA, H. C.; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M. H. S; GATAL, M. L.; CASSIANO, W. S. **Cautela ao Usar Imagens em Aulas de Ciências.** Ciência E Educação, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, T.P.; SOUZA, M. M.; BARROS, A. P. M.; BARBOSA, D.B. **Análise de livros didáticos de química do PNLEM 2012.** Universidade Estadual da Paraíba-UEPB.

SOLBES, J; TRAVER, M. J. **La utilización de la historia e las ciencias en la VERCEZE, R.M.A.N.; SILVINO, E.F.M. O livro didático e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de Guajará-mirim.** Práxis Educacional. Vitória da Conquista v. 4, n. 4 p. 83-102 jan./jun. 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZAMBON, L. B. **Seleção e utilização de Livros Didáticos de Física em escolas de Educação Básica.** Dissertação. (Mestrado em Educação),UFSM, Santa Maria, 2012.

