



O LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA, AS LDB's E O PNLD: QUAIS SUAS RELAÇÕES?

THE CHEMISTRY TEACHING BOOK, LDB's AND PNLD: WHAT ARE YOUR RELATIONSHIPS?

Renato Marcondes  

Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)

✉ renatomarcondes.renato@gmail.com

Dileize Valeriano da Silva  

Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)

✉ dileize_valeriano@unespar.edu.br

RESUMO: As Leis de Diretrizes e Bases da Educação de 1971 e 1996, e a proposta do Programa Nacional do Livro Didático são importantes acontecimentos do contexto educacional brasileiro. Com base nisso, objetiva-se investigar possíveis indícios que demonstrem uma relação entre os Livros Didáticos de Química (LDQ) e os acontecimentos apontados, em um período temporal de 1980 a 2020. Esta pesquisa caracteriza-se como documental e de natureza qualitativa. Com base no período adotado, e no material elencado, agrupou-se os LDQ em seis fases, a saber: 1ª) 1980 a 1995; 2ª) 1996 a 2007; 3ª) 2008 a 2011; 4ª) 2012 a 2014; 5ª) 2015 a 2017; e 6ª) 2018 a 2020. Sendo que na primeira fase, encontram-se LDQ editados sob a vigência da LDB 5.692/71, na segunda fase encontram-se LDQ editados sob a vigência da atual LDB 9.394/96, da terceira a sexta fase, os LDQ são editados segundo o PNLEM/PNLD. Pode-se concluir que há uma relação entre estes elementos, e que pesquisas que investiguem tais fatos são de extrema importância, pois, observa-se que no atual contexto as relações que a LDB 9.394/96 e conseqüentemente o PNLEM/PNLD constroem com os LDQ favorecem os processos de aprendizagem dos alunos, no que tange sua formação cidadã crítica e atuante, porém, não pode-se esquecer dos desdobramentos evidenciados na primeira fase, durante a LDB 5.692/71, com uma influência de tamanha proporção como a atual, porém, com objetivos equivocados.

PALAVRAS-CHAVE: Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). PNLEM/PNLD. Livro Didático de Química. Relações.

ABSTRACT: The Brazilian Educational Laws and Guidelines of 1971 and 1996, and the proposal of the National Textbook Program are important events in the Brazilian educational context. Based on this, the objective is to investigate possible evidence that demonstrates a relationship between the Chemistry Textbooks (LDQ) and the events pointed out, in a time period from 1980 to 2020. This research is characterized as documentary and of a qualitative nature. Based on the period adopted, and on the material listed, the LDQ was grouped into six phases, namely: 1st) 1980 to 1995; 2nd) 1996 to 2007; 3rd) 2008 to 2011; 4th) 2012 to 2014; 5th) 2015 to 2017; and 6th) 2018 to 2020. Since in the first phase, LDQ's are edited under the validity of LDB 5.692/71, in the second phase are LDQ's edited under the current LDB 9.394/96, from the third to the sixth phase, LDQ's are edited according to PNLEM/PNLD. It can be concluded that there is a relationship between these elements, and that research that investigates such facts, is of extreme importance, as it is observed that in the current context the relationships that LDB 9.394/96 and consequently PNLEM/PNLD build with the LDQ favor the students' learning processes, with regard to their critical and active citizenship formation, however, one cannot forget the developments evidenced in the first phase, during LDB 5.692/71, with such an influence as the current one however, with wrong objectives.

KEY WORDS: Brazilian Educational Laws and Guidelines (LDB). PNLEM/PNLD. Chemistry Textbooks. Relations.

Introdução

Este artigo origina-se nas inquietações dos autores sobre como os livros didáticos de química vem se construindo enquanto fontes de conhecimento no contexto educacional brasileiro, bem como, quais relações permeiam tal construção. Sendo que estas relações versam sobre importantes acontecimentos, tais como as Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1971 e 1996, e a proposta do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Tratando-se de uma investigação relevante, uma vez que, esta relação se fazendo presente, pode-se inferir determinadas influências no sistema de produção dos livros didáticos, e como estas vêm influenciando o sistema educacional que adota tal material. Como evidenciou Marchelli (2014) sobre a LDB de 1961, que permitiu:

[...] entre outros abusos associados ao terreno da educação nacional que o enorme vazio já existente no sistema de ensino decorrente da falta de bases curriculares claras e consistentes desse ainda mais espaço para que o mercado de livros didáticos avançasse sobre as escolas. (Marchelli, 2014, p.1488)

Portanto, objetiva-se investigar possíveis indícios que demonstrem uma relação entre os Livros Didáticos de Química (LDQ), as LDB (1971 e 1996) e o PNLD, por meio da análise do conteúdo de reações químicas, em um período temporal de 1980 a 2020.

Para dar suporte ao objetivo elencado, estruturou-se um arcabouço teórico formado por discussões sobre as LDB de 1971 e 1996, bem como do PNLD, por tratar-se de alguns dos principais acontecimentos no âmbito educacional brasileiro.

Cursos e percursos entre as “Leis de Diretrizes e Bases” e o “Plano Nacional de Livros Didáticos”

Observa-se que pesquisas que investigam as relações entre legislações, políticas públicas educacionais e livros didáticos de química, se fazem presentes desde meados do século XX, tal como as pesquisas de Schnetzler (1981) e Mortimer (1988), autores de grande relevância neste cenário. Porém, esta temática se desenvolve até a atualidade, como se constata em trabalhos como de Martorano e Marcondes (2009), Canzian (2011), Santos; Baldaquim e Leal (2018), entre outros.

Pois, tais relações impõem “ao campo do currículo discussões específicas que se prolongam até a contemporaneidade” (Marchelli, 2014, p.1480), e, portanto, necessárias, como abordadas a seguir.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971

Após a ruptura com a democracia, e a instauração do regime militar no Brasil, houve uma reestruturação do sistema de ensino, e com isso, o surgimento de uma nova LDB, a 5.692 de 1971, que propunha:

[...] aparelhar o sistema de ensino de 1º e 2º graus com uma proposta profissionalizante, no sentido de tornar possível às escolas formarem técnicos para ocuparem vagas específicas no mercado de trabalho oriundo das políticas desenvolvimentistas que o governo militar implantou no Brasil. (Marchelli, 2014, p.1504)

Tal como observa-se no Artigo 1º desta lei:

O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas

potencialidades como elemento de autorrealização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania (Lei n. 5.692, 1971, p.1).

Sendo que tais medidas foram necessárias, pois, o período do golpe militar concentrava características governamentais baseadas na displicência pela democracia, supressão de direitos constitucionais, censuras, perseguições políticas, repressões aos opositores, entre outros. (Rodrigues, 2012). E a LDB, tal como descrita, acabou por possibilitar que a educação se tornasse o “mais importante e eficaz meio de propagação ideológico que um governo autoritário necessita para defender os interesses dominantes” (Rodrigues, 2012, p.2), pois, este governo visava obter influencias em diferentes grupos, como os sociais, econômicos, culturais e principalmente educacionais, para assim, manter-se no poder.

Também se destaca em seu Artigo 7º:

Será obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º graus, observado quanto à primeira o disposto no Decreto-Lei n. 369, de 12 de setembro de 1969.” (Lei n. 5.692, 1971, p.1).

Com o alcance que uma lei desta magnitude possui, estabelecer-se um conjunto de disciplinas com este viés, permitiu de fato, em nível nacional, que os alunos fossem bombardeados por esta normalização do cenário brasileiro, que juntamente ao ensino voltado a formação para o mercado de trabalho, criava o escopo educacional da época. Tal observação é corroborada por Saviani (1998):

Considerando-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional como a Lei maior da educação no país, por isso mesmo denominada, quando se quer acentuar a sua importância, de “carta magna da educação”, ela se situa imediatamente abaixo da constituição, definindo as linhas mestras do ordenamento geral da educação brasileira. Dado este caráter de uma lei geral, diversos de seus dispositivos necessitam ser regulamentados através de legislação específica de caráter complementar. E é precisamente nesse contexto que vai se processando, através de iniciativas governamentais, o delineamento da política educacional que se busca implementar. (Saviani, 1998, p.2)

Portanto, é possível perceber o ímpeto de tal lei, e como tal, a influência que pode exercer sobre o sistema educacional, dependendo dos desdobramentos e percursos com que é formulada, bem como a práxis relacionada. Podendo abranger distintas faces do sistema educacional, tais como: a formação docente e discente, estruturas curriculares, atuação profissional, e materiais didáticos, como por exemplo os livros didáticos.

De acordo com Rodrigues (2012), tal fato é confirmado ao se observar a legitimação que o governo instituiu para as instituições de caráter privado, enquanto manteve seu viés ideológico e de dominação sobre a classe subalterna, por meio das instituições públicas, pois, deslegitimou qualquer espaço de diálogo e reflexão com a retirada de disciplinas como a filosofia e sociologia da grade curricular, instituindo outras, como a educação e moral cívica, visando normalizar o contexto obscuro instaurado no país. Ainda de acordo com Rodrigues (2012):

Portanto, que fique bem claro nesta ocasião, que esse foi um momento onde se propôs, ou melhor, foi imposta uma proposta de escola onde não houve benefício algum para o educando no sentido de emancipação do mesmo, pois não deu a ele oportunidade de poder ser autônomo em suas escolhas e muito menos o munuiu de um pensamento crítico; e tampouco o preparou para servir funções diversas na sociedade, senão aquela função de retroalimentar a

economia do grande capital e os anseios dos tecnocratas de então.
(Rodrigues, 2012, p.12)

Ou seja, os modelos pedagógicos convergiam-se neste momento histórico – e aqui cabe destacar que atualmente vislumbramos preceitos de um governo com ideais políticos que se alinham, infelizmente, a estes princípios desenvolvimentistas – para que “o indivíduo soubesse calcular, ler e estar em dia com os conteúdos passados pelas disciplinas de Educação Moral e Cívica” sem estar de fato preocupado com a “formação crítica do educando” (Rodrigues, 2012, p.16). Mantendo-o como desejado na esfera de sua função – retroalimentar a economia – enquanto os demais setores, como o político, preservavam-se sob o domínio dos simpatizantes do governo vigente.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996

Após 21 anos de governo militar, iniciou-se uma fase de transição para a democracia, na qual o contexto socio-político-educacional era totalmente diferente da anterior. Diante dos fatos que estavam ocorrendo na época, necessitou-se reformular a constituição vigente, sendo instalada então a Assembleia Nacional Constituinte, atuando no período de 1987 a 1988, cujo resultado foi a promulgação da oitava Constituição Federal do Brasil (Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, 1988), e redefinindo o papel do Estado perante a população, sendo, portanto, conhecida também como a Constituição Cidadã.

Nesta nova fase política de redemocratização do país, tornou-se necessário a reestruturação das leis, principalmente no âmbito educacional, culminando na elaboração de uma nova LDB, mais condizente com o contexto vivenciado, sendo que o antropólogo Darci Ribeiro foi um importante protagonista em tal processo. (Mazzante, 2005).

A LDB nº 9.394 de 1996, se caracterizava entre outros aspectos por sua descentralização educacional, dividindo as responsabilidades entre o Governo Federal, Estados, Municípios e Distrito Federal (Lei n. 9.395, 1996, p.1). Também apresenta um forte apelo as questões relacionadas a democracia e a cidadania, como pode-se observar em vários dos seus artigos:

Art. 2º - A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Art. 22º - A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Art. 35 – A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores. (Lei n. 9.395, 1996, p.1)

Destacando-se que tais artigos vão de encontro ao que se observava na LDB anterior, que colocava os estudantes em posição de retroalimentar a economia, fato ainda observado na nova LDB, porém e para além, substanciado por uma formação também cidadã, ou seja, buscando um equilíbrio entre estes dois aspectos.

Para se atingir tais pressupostos de formação, a LDB nº 9.394 propunha alguns princípios de extrema importância, destacados nos incisos do artigo 3º:

I – Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II – Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; III – Pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; IV – Respeito à liberdade e apreço à tolerância; V – Coexistência de instituições públicas e privadas de ensino; VI –

Gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; VII – Valorização do profissional da educação escolar; VIII – Gestão democrática do ensino público, na forma desta Lei e da legislação dos sistemas de ensino. (Lei n. 9.394, 1996, p.1)

Destacando-se assim a importância atribuída aos aspectos vinculados à liberdade, respeito e igualdade, e que devem, portanto, permear a formação dos estudantes brasileiros. Percebe-se que este cenário político-educacional é marcado por intensas mudanças advindas da Nova Constituição Federal de 1988, bem como da LDB 9.394/96, impulsionando pesquisas voltadas a contextualização e a interdisciplinaridade, possibilitando novos caminhos para os pesquisadores brasileiros, inclusive na produção de materiais didáticos utilizados em sala de aula (MACHADO; MOL; ZANON, 2012), como observa-se:

Paralelamente aos livros de grande circulação, grupos de pesquisadores vinculados a universidades, juntamente com professores do Ensino Básico, passaram a produzir materiais didáticos que consideravam os avanços das pesquisas em Ensino realizados no Brasil e no mundo. (MACHADO; MOL; ZANON, 2012, p.30)

Este novo contexto foi possível em decorrência da efetivação de legislações educacionais, tais como: Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs); Sistema de Avaliação Básica (SAEB); Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE); e o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), que juntos compuseram o Sistema Educacional Brasileiro, sendo todos regulados pela LDB 9.394/1996 (FURTADO, 2010).

Portanto, a compreensão do PNLD enquanto legislação educacional que regulamenta os livros didáticos, objeto de investigação desta pesquisa, se faz necessária. Sendo que, somente após a efetivação do PNLD por meio da LDB 9.394/1996, é que em 2003 se institui o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (Resolução/CD/FNDE n. 38, de 15 de outubro de 2003), qual proporcionou acesso aos LDQ pelos estudantes da educação básica.

O Programa Nacional do Livro Didático - PNLD

Dentre os programas de distribuição de obras didáticas brasileiras, este é com certeza o mais antigo, iniciado em 1929, e evoluindo ao decorrer dos anos com diferentes denominações e formas de execução, sendo atualmente direcionado a educação básica, com exceção da educação infantil.

Criado em 1929, o Instituto Nacional do Livro Didático (INLD), teve como objetivo aumentar a legitimidade e produção de LD no Brasil. Em 1938 criou-se a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), com a finalidade de regulamentar a produção e circulação dos LD no Brasil. Em seguida, em 1945, restringiu-se ao professor a escolha da obra a ser utilizada pelos alunos, bem como, ocorreu a consolidação das condições de produção, importação e utilização dos LD no Brasil. Alguns anos mais tarde, em 1966, realizou-se um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid), que assegurou recursos para a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted) e a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. Posteriormente, o programa adquiriu verbas públicas, proporcionando sua continuidade (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [FNDE], 2020).

Em 1971, o INL passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), além de assumir as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros, anteriormente atribuições do Colted (destacando que este foi o ano da promulgação da LDB 5.692/71 em meio ao Regime Militar). No ano de 1976, o governo assume a compra dos livros didáticos, e realiza a distribuição nas escolas e unidades federadas, e por decorrência da insuficiência de recursos, a maioria das escolas municipais permaneceu fora do programa. A

Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) assume a execução do programa do livro didático, com a extinção do INL. No ano de 1983 a Fename é substituída, com a criação da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) que também incorpora o Plidef, no mesmo ano é proposta a participação dos professores na escolha dos livros didáticos, bem como a ampliação do programa e incorporação das demais séries do ensino fundamental (FNDE, 2020).

Ainda de acordo com o acervo histórico do programa, em 1985 o Plidef é substituído pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que traz consigo diversas mudanças, tais como:

Indicação do livro didático pelos professores; Reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos; Extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias; Fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores. (FNDE, 2020, p.2)

Em 1993/1994 é publicado a “Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos – MEC/FAE/UNESCO” (Ministério da Educação [MEC], 1994) se tratando de um dos primeiros conjuntos de especificações para avaliação dos livros didáticos, e destinado ao ensino fundamental. Três anos após, é iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos, por meio da publicação do primeiro “Guia de Livros Didáticos”, sendo que tal guia vem sendo aperfeiçoado e é utilizado até os dias atuais, buscando eliminar “erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo” (FNDE, 2020, p.2).

A partir de 1997, após a promulgação da nova LDB 9.394/96, o PNLD sofre sucessivas modificações, buscando atingir qualitativamente e quantitativamente os alunos das escolas públicas brasileiras. Sendo que em 2003 é publicada a Resolução/CD/FNDE nº 38, de 15 de outubro de 2003, que institui o PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (Resolução/CD/FNDE n. 38, de 15 de outubro de 2003), que tem por objetivo a “universalização de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o país” (MEC, 2020), sendo implantado de maneira progressiva, de acordo com a disciplina, série e região.

Até o momento do desenvolvimento desta pesquisa foram disponibilizados pelo PNLEM/PNLD, quatro catálogos de orientação para a escolha do LDQ, sendo eles:

1. Em 2008 “Química: Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM 2008” (Ministério da Educação, 2007), com as resenhas de 06 (seis) obras para distribuição integral no ano letivo de 2008, seguida de complementação no ano de 2009.
2. Em 2011 “Guia de Livros Didáticos – PNLD 2012: Química” (Ministério da Educação, 2011), com 05 (cinco) resenhas disponíveis para escolha e distribuição no ano de 2012.
3. Em 2014 “Guia de livros didáticos: PNLD 2015” (Ministério da Educação, 2014), com a apresentação de 04 (quatro) resenhas para escolha e distribuição no ano de 2015.
4. Em 2017 “PNLD 2018: Química – guia de livros didáticos – ensino médio” (Ministério da Educação, 2017), com 06 (seis) resenhas para escolha e distribuição no ano de 2018.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa documental, pois “vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.” (Gil, 2008, p.51), como é observado na análise proposta com os LDQ. Sendo de natureza qualitativa, pois o “pesquisador deve interpretar os registros obtidos a partir da pesquisa tendo como base a sua matriz cultural e seu referencial teórico” (Rosa, 2013, p. 52).

Procedimento de Análise

O procedimento de análise desta pesquisa baseou-se nos seguintes momentos:

- i. Definição de período investigado: estabeleceu-se como período de investigação de 1980 a 2020, utilizando-se como parâmetros os períodos que compreendem a LDB 5.692/71, LDB 9.394/96 e os Catálogos disponibilizados pelo PNLEM/PNLD (2008, 2011, 2014 e 2017).
- ii. Definição dos LDQ a serem analisados: Os LDQ elencados para a análise no período que compreendeu as LDB 5.692/71 e 9.394/96 foram selecionados amparados nas pesquisas de Mortimer (1988) e Wartha, Silva e Bejarano (2013), compreendendo LDQ de grande circulação nestes períodos, destacando-se a inclusão de um LDQ que não estava presente nas referências citadas, porém, sua análise se faz necessária por ser uma obra produzida pelo governo do estado do Paraná, e anterior a implementação do PNLEM, tratando-se do livro “Química Ensino Médio” (Levorato et al., 2006). Os demais LDQ foram elencados baseando-se nas listas de resenhas disponíveis nos catálogos do PNLEM/PNLD.
- iii. Definição do conteúdo analisado: Optou-se para a análise o conteúdo de reações químicas, por julgar-se um conceito central na química, e que pode ser compreendido como o estudo dos processos de transformação da matéria, representado pelas mudanças de cor, liberação ou absorção de calor, emissão de luz, entre outros indicativos (Amorim, 2010). Demonstrando assim, sua relevância no contexto do ensino de química, bem como a sua presença em todos os LDQ analisados.

Após os três momentos, iniciou-se a leitura minuciosa do conteúdo selecionado, em cada um dos LDQ elencados, seguido de sua análise conforme os critérios definidos pelos autores (Quadro 01). Finalizando-se com inferências sobre as características observadas, em conjunto com o referencial teórico adotado.

Os critérios de análise dos LDQ são apresentados no Quadro 01, a seguir.

Quadro 1: Critérios de Análises dos LDQ investigados

Nº	Critérios de Análise	Descrição
01	Introdução ao Tema	Analisa a maneira como é introduzido o tema no LDQ.
02	Elementos do LDQ	Analisa os elementos presentes no conteúdo, como: disposição textual, elementos iconográficos, quadros explicativos, experimentos, exercícios, entre outros.

Fonte: Os Autores, 2020.

Tais critérios foram inspirados nas pesquisas de Mortimer (1988) e Schnetzler (1981), por serem importantes investigações acerca das relações que se estabeleceram entre as reformas educacionais, políticas públicas e legislações, com os LDQ.

Sendo que na análise dos LDQ presentes nos períodos que correspondem unicamente às LDB's 5.692/71 e 9.394/96 foram realizadas somente com base em tais livros, porém, nos períodos que compreendem a adoção dos guias dos livros didáticos, as análises dos critérios supracitados foram realizadas com auxílio das resenhas dos LDQ disponíveis em tais guias.

Resultados e Discussões

Com base no período adotado, e no material elencado, agrupou-se os LDQ em seis fases, a saber: 1ª) 1980 a 1995; 2ª) 1996 a 2007; 3ª) 2008 a 2011; 4ª) 2012 a 2014; 5ª) 2015 a 2017; e 6ª) 2018 a 2020. Sendo que na primeira fase, encontram-se LDQ editados sob a vigência da LDB 5.692/71,

na segunda fase encontram-se LDQ editados exclusivamente sob a vigência da atual LDB 9.394/96, da terceira a sexta fase, os LDQ são editados segundo o PNLEM/PNLD, apresentados em seus respectivos catálogos.

A seguir apresenta-se o Quadro 02, que reúne os LDQ elencados para as análises deste artigo.

Quadro 2: LDQ selecionados para as análises

Período		Título	Autor(es)
LDB 5.692/71	1980 – 1995	Química Geral	Feltre (1982).
		Química na Abordagem do Cotidiano	Tito e Canto (1993).
LDB 9.394/96	1996 – 2007	PEQUIS - Química e sociedade	Santos et al. (2003)
		Química	Tito e Canto (1999).
		Química Geral	Feltre (2000).
		Química - Ensino Médio	Levorato et al. (2006)
Plano Nacional do Livro Didático - PNLD	2009 – 2011 (PNLEM 2008)	Química na abordagem do cotidiano	Peruzzo e Canto (2006).
		Química	Feltre (2005).
		Universo da Química	Bianchi, Albrecht e Maia (2005).
		Química – Volume Único	Nóbrega, Silva e Silva (2007).
		Química	Mortimer e Machado (2005).
		PEQUIS – Química e sociedade	Santos et al. (2005)
	2012 – 2014 (PNLD 2012)	Química na abordagem do cotidiano	Canto e Peruzzo (2006).
		Química	Fonseca (2010).
		Química	Machado e Mortimer (2010).
		Química cidadã	Castro et al. (2011).
		Ser protagonista – Química	Lisboa (2010).
	2015 – 2017 (PNLD 2015)	Química	Fonseca (2013).
		Química	Mortimer e Machado (2013).
		Química cidadã	Santos et al. (2013).
		Ser protagonista – Química	Antunes (2013).
	2018 – 2020 (PNLD 2018)	Química	Reis (2016).
		Química	Machado e Mortimer (2016).
		Ser protagonista – Química	Bruni et al. (2016)
		Vivá – Química	Novais e Antunes (2016).
		Química	Ciscato, Chemello, Pereira e Proti (2016)
Química Cidadã	Castro et al. (2016).		

Fonte: Os Autores, 2020.

Para facilitar a compreensão do processo de análise dos LDQ, elas serão apresentadas em sub tópicos conforme a fase analisada.

A Primeira Fase

A primeira fase investigada, que compreendeu os anos de 1980 a 1995, sob a vigência da LDB 5.692 de 1971, teve duas obras analisadas, sendo Química Geral de Ricardo Feltre (1982), e Química na Abordagem do Cotidiano de Tito e Canto (1993).

Sobre a obra de Feltre (1982), observa-se que de acordo com o Critério 01, o autor introduz o tema de maneira desvinculada de qualquer contextualização com o universo do aluno, utilizando na introdução apenas um quadro explicativo em que aborda os conteúdos que serão trabalhados ao decorrer do capítulo referente as reações químicas.

Já na obra de Tito e Canto (1993), inicia-se o capítulo por meio do texto “Poluição do Ambiente Aquático”, qual sugere uma abordagem contextualizada do assunto, porém, o que de fato observa-se é uma exemplificação sobre a temática abordada, e sobre isso, concordamos com os apontamos de Wartha, Silva e Bejarano:

Há de se elogiar a iniciativa dos autores, contudo, análises minuciosas por pesquisadores e educadores, ao longo de uma década, apontaram que a visão de cotidiano desse material não é adequada, pois no máximo tece relações superficiais entre contextos e conhecimentos científicos. (2013, p. 85).

No que se refere ao segundo critério analisado, elementos do LDQ, observa-se que Feltre (1982) desenvolve o capítulo de forma sistemática, organizado em blocos de conteúdos específicos, com a presença de caixas explicativas que dão ênfase a determinados tópicos, julgados como relevantes para a compreensão do conteúdo, não faz uso de elementos iconográficos como imagens, quanto aos exercícios, estão dispostos ao final de cada conteúdo apresentado na obra. O autor faz uso de poucas sugestões de atividades práticas, as quais já estão resolvidas no referido capítulo. No LDQ de Tito e Canto (1993), os elementos estão dispostos de maneira muito semelhante aos observados em Feltre (1982), porém, os autores fazem uso de imagens ilustrativas ao decorrer do capítulo.

Tais características observadas nestes dois LDQ vão **de** encontro a um ensino de química contextualizado, onde se trabalha com o aluno em sua esfera político social, tornando-se uma importante ferramenta para o desenvolvimento do pensamento crítico, de estratégias para melhorar a qualidade de vida, formando cidadãos capazes de participar e tomar decisões em uma sociedade em constante evolução (ASSIS, SCHMIDT, HALMENSCHLAGER, 2013), fato claramente não observado na estrutura dos LDQ analisados.

A ausência dos elementos de contextualização nos LDQ, o fato de serem obras de grande circulação no país e as prerrogativas da LDB vigente, ratificam as finalidades do governo da época de aparelhar o sistema básico de ensino, formando mão de obra profissionalizante para o mercado de trabalho (MARCHELLI, 2014; LEI Nº 5.692, 1971), bem como uma alienação da população jovem do país (caracterizado pela inexistência de discussões político-sociais no contexto da química) corroborando para a aceitação do regime golpista instaurado neste momento.

Portanto, este cenário permite apontar possíveis relações sobre a “formação ideológica das crianças e adolescentes em relação a sua aceitação do Regime Militar como forma de controle do Estado”(MARCHELLI, 2014, p. 1504), por meio da veiculação de materiais didáticos sem qualquer abordagem contextualizada, que permitisse o desenvolvimento de pensamento crítico, ou formação de cidadãos ativos político e socialmente.

A Segunda Fase

A segunda fase analisada, que compreendeu os anos de 1996 a 2007, contou com quatro obras analisadas, sendo PEQUIS – Química e sociedade de Santos et al. (2003), Química de Tito e Canto (1999), Química Geral de Ricardo Feltre (2000) e Química – Ensino Médio de Levorato et al. (2006). Sendo que estes LDQ foram editados sob vigência da LDB 9.394 de 1996.

Nesta fase observou-se que os LDQ de Feltre (2000) e Tito e Canto (1999) sofreram pouca ou nenhuma alteração em relação as duas edições analisadas na fase anterior. O que permite observar que mesmo com a nova LDB vigente, trazendo preceitos educacionais como as questões relacionadas a democracia e a cidadania (como por exemplo em seus artigos 2º, 22º e 35º), ou seja, possibilitando e melhorando os aspectos relacionados ao ensino básico, tais autores permaneceram estagnados quanto a produção de suas obras. Pois, mesmo com as poucas alterações observadas como a adoção de um número maior de elementos iconográficos, ou pequenos textos buscando relações com situações do cotidiano, os mesmos não passaram de relações superficiais entre tais contextos e os conhecimentos científicos (Wartha; Silva e Bejarano, 2013), como já observado e citado na fase anterior. Bem como destaca Lopes:

Tais coleções se caracterizam, em alguns casos, por adaptações de livros já publicados pela mesma editora ou por produções novas. As adaptações tendem a ser desenvolvidas pela inclusão de abordagens relativas à contextualização e à interdisciplinaridade – princípios dos PCNs para o Ensino Médio –, muitas vezes sob a forma de boxes ao final de um capítulo ou unidade e por alterações na diagramação e nas imagens. Tal inclusão não expressa, contudo, alteração na seleção e na organização dos conteúdos disciplinares (Abreu; Gomes, 2004). As disciplinas permanecem sendo as mobilizadoras dos conteúdos e a contextualização é interpretada como forma de aplicação da teoria na prática e como forma de expressar a interdisciplinaridade. (Lopes, 2007, p. 216).

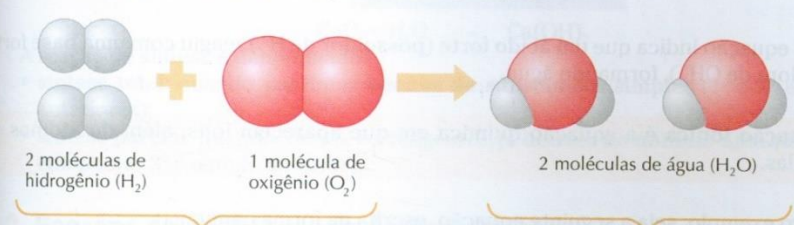
À exemplo da introdução da obra de Tito e Canto (1999), que apresenta fatos históricos relacionados as Leis da Conservação das Massas, Lei de Lavoisier e Lei das Proporções Constantes ou de Proust. Bem como no LDQ de Feltre (2000), conforme apresentado a seguir, na Figura 1.

Figura 1: Introdução ao tema reações químicas

CAPÍTULO 8 — REAÇÕES QUÍMICAS 293

1 INTRODUÇÃO

No capítulo 3, vimos que a reação química é um fenômeno em que os átomos permanecem praticamente intactos. Na reação química, as moléculas (ou aglomerados iônicos) iniciais são “desmontadas” e seus átomos são reaproveitados para “montar” as moléculas (ou aglomerados iônicos) finais. Por exemplo:



São os **reagentes** que vão “desaparecer” durante a reação. (Aqui há um total de 6 átomos.)

São os **produtos** que “aparecem” após a reação. (Aqui reencontramos os mesmos 6 átomos reagrupados de forma diferente.)

Podemos representar essa reação mais rapidamente, escrevendo:

$$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$$

A essa representação damos o nome de **equação química**.

Equação química é a representação gráfica e abreviada de uma reação química (ou fenômeno químico).

Vimos à página 67, sob o título *A comunicação dos pensamentos humanos*, que a escrita, a notação musical, as expressões matemáticas, etc. são formas distintas de comunicação entre as pessoas. As equações químicas representam a escrita usada pelos químicos. Como já dissemos, essa representação é utilizada em todos os países do mundo e simplifica bastante a maneira de expressar um fenômeno ou reação química.

Em todas as equações químicas, notamos:

$$\underbrace{2 \text{H}_2 + \text{O}_2}_{\text{Reagentes (1º membro)}} \longrightarrow \underbrace{2 \text{H}_2\text{O}}_{\text{Produtos (2º membro)}}$$

- fórmulas** (H_2 , O_2 , H_2O), que indicam quais são as substâncias participantes da reação química. No primeiro membro aparecem os **reagentes**, isto é, as substâncias que entram em reação; no segundo membro aparecem os **produtos**, isto é, as substâncias que são formadas pela reação.
- coeficientes** (2, 1, 2), que indicam a proporção de moléculas que participam da reação (não é costume escrever o coeficiente 1, que fica, então, subentendido); o objetivo dos coeficientes é igualar o número total de átomos de cada elemento no primeiro e no segundo membro da equação.

Conclusão: as **fórmulas** dão um **sentido qualitativo**, enquanto os **coeficientes** dão um **sentido quantitativo** às equações químicas.

Fonte: Feltre (2000).

O LDQ de Levorato et al. (2006), incluído nas análises por ser uma obra produzida pelo Estado do Paraná, apresenta um escopo que vem de encontro aos LDQ analisados até o momento, aproximando-se dos preceitos possibilitados pela LDB 9.394/96, como é expresso na introdução desta obra:

[...] vocês, estudantes, e seus professores poderão construir, reconstruir e atualizar conhecimento das disciplinas e, nas veredas das

outras disciplinas, entender melhor os conteúdos sobre os quais se debruçam em cada momento de aprendizado. [...] Outro aspecto diferenciador deste livro é a presença, ao longo do texto, de atividades que configuram a construção do conhecimento por meio do diálogo e da pesquisa. (Levorato et al., 2006, p. s/n).

O conteúdo analisado neste artigo – Reações Químicas – é apresentado de uma maneira alternativa aos observados até o momento, pois está incluso em uma unidade de estudo denominada “A química irada”.

De acordo com a Categoria de Análise 1, a temática é introduzida por meio do seguinte questionamento “Como você protege a parte mais dura do corpo?” que possibilita aos professores e alunos levantarem discussões que serão utilizadas na sequência, com aporte do texto introdutório, que de uma maneira interdisciplinar busca conduzir o leitor por outros conteúdos (como a biologia neste caso), e atividades práticas (sem a resolução, fomentando assim um espaço fértil para discussões, como é previsto na introdução deste material), até o conteúdo de interesse – Reações Químicas – e que ainda assim não é apresentado apenas enquanto um conhecimento científico, e sim, como pertencente ao contexto dos alunos, como é apresentado no trecho a seguir, retirado de um dos textos deste livro:

Quando a saliva fica mais ácida, os minerais do dente, cálcio e fosfato, passam do lugar mais alcalino para o mais ácido. São “roubados” pela saliva. Quando diminui a concentração desses íons, o sistema procura repor o que foi retirado. Ocorre, portanto, a desmineralização do dente e a cárie. (Stadler, 2006, p. 154)

De acordo com a Categoria de Análise 2, o próprio LDQ discorre em sua apresentação a sua estrutura, sendo que “os textos não estão organizados na sequência que tradicionalmente se encontram nos livros didáticos usuais. Os professores podem escolher o texto conforme a necessidade do momento” (Levorato et al., 2006, p. s/n). Tal característica expressa sua conduta interdisciplinar, pois o mesmo texto citado acima (Stadler, 2006, p. 154) acaba por conduzir o leitor para outros conteúdos da química como equilíbrio químico e pH, além de conteúdos relacionados a biologia, pois “o diálogo com as outras áreas do conhecimento leva você a refletir sobre o seu modo de pensar, sobre os saberes que você já traz consigo, frutos da sua realidade social, cultural e econômica” (Levorato et al., 2006, p. s/n).

Outros elementos de análise se destacam nesta categoria, como a utilização de elementos iconográficos, neste contexto não para destacar determinados conceitos e/ou definições, mas sim para levantar questionamentos, como por exemplo “O que você usa para manter aquela sensação de frescor após o banho? Você prefere um perfume para o corpo todo ou somente para as axilas?”.

Paralelamente ao LDQ supracitado, a obra de Santos et al. (2003) merece destaque, pois, apresenta uma estrutura que se apropria das novas possibilidades da LDB 9.394/96, como por exemplo discussões sobre o exercício da cidadania e abordagens contextualizadas. Esta obra aposta em um formato de diagramação que difere dos LDQ mais usuais, estruturando-o em formato de revista, possuindo nove módulos que englobam todo o conteúdo do Ensino Médio, sendo desenvolvido no Projeto de Ensino de Química e Sociedade – PEQUIS, do Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química – LEPEQ do Instituto de Química da Universidade de Brasília, em parceria com professores formadores desta instituição e professores da educação básica. (Santos et. al., 2004).

De acordo com a Categoria de Análise 1, o conceito científico de Reações Químicas é introduzido de maneira breve, pois está contido e embasado dentro um capítulo que envolve discussões sobre poluição e meio-ambiente. De acordo com os autores deste LDQ:

A abordagem de todos os temas sociais do livro é desenvolvida por meio de textos da seção “Tema em Foco”, que estabelecem relações com o conteúdo químico. Todas as unidades do livro iniciam com um texto temático gerador que introduz questões socialmente relevantes, levantando os principais desafios para a sociedade sobre o tema e articulando-os com os conceitos químicos que são explorados e significados no estudo do Capítulo. (Santos et al., 2007, p. 12)

Ou seja, os autores buscam em um contexto socialmente relevante – Poluição Ambiental – construir tal conceito, à medida que também se discute a influência do desenvolvimento tecnológico e do conhecimento científico no cotidiano dos indivíduos, e a aplicação destes para possíveis soluções dos problemas sociais postos, em um movimento conhecido como Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS (Pinheiro; Silveira e Bazzo, 2007). Segundo os autores deste LDQ:

Assim, a abordagem temática tem incluído aspectos sociocientíficos com o objetivo de: (1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; (2) auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e (3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas reais de sua vida. (Santos et al., 2007, p. 13)

Sendo que tal movimento também vai ao encontro da LDB 9.394/96, no que tange a formação dos estudantes, pois em seu Art. 22 expressa que “a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o **exercício da cidadania** e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Lei n. 9.394, 1996, **grifo nosso**), o que segundo os autores deste LDQ busca-se, e é passível de ser atingindo quando “mediar conhecimentos relevantes que possam servir de ferramenta cultural para o jovem participar ativamente no processo de construção de uma sociedade” e “levados a refletir sobre grandes questões temáticas vinculadas à sociedade, buscando a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, por meio da discussão de atitudes e valores.” (Santos, et al., 2007, p. 13).

Conforme a Categoria de Análise 2, este LDQ apresenta uma diagramação que se difere das demais obras observadas, sendo no formato de uma revista, fazendo uso de grande quantidade de elementos iconográficos, e de maneira semelhante a obra de Levorato et. al. Portanto:

Nessa concepção, entendemos que a abordagem temática não tem um caráter meramente de enriquecimento cultural, como é tratada em muitos livros: apenas de maneira complementar, em quadros ilustrativos ou em textos ao final dos capítulos. Entendemos que aspectos sociocientíficos são elementos constitutivos do currículo e devem ser tratados concomitantemente com o conteúdo específico de Química, de maneira dinamicamente articulada. (Santos et al., 2007, p. 13).

Seus textos estão organizados de uma maneira mais diversificada, permitindo ao professor utilizá-los quando for mais conveniente para o ensino em questão. Pois segundo os autores:

A proposta metodológica inclui um reordenamento dos conteúdos, de forma a integrá-los e a estabelecer uma abordagem fenomenológica no início do processo de elaboração conceitual, permitindo que o aluno construa e reelabore seus modelos mentais, contando com a mediação do professor e do texto didático, partindo do nível macroscópico do conhecimento químico e relacionando-o com os níveis representacional e microscópico. (Santos et al., 2007, p. 11).

A Terceira Fase

Da terceira a sexta fase, além dos preceitos possibilitados pela LDB 9.394/96, houve a implantação do PNLEM/PNLD, que buscava fomentar maior qualidade e credibilidade de escolha dos LDQ aos professores da educação básica no Brasil. Por meio da criação de uma comissão para analisar os conteúdos e aspectos pedagógico-metodológicos, o governo pretendia possibilitar essa melhora, e segundo Echeverría, Mello e Guache:

A comissão criada analisou, em cada disciplina, os dez livros mais solicitados por professores de escolas públicas. Constatou-se, com o estudo empreendido, “que o MEC vinha comprando e distribuindo para a rede pública de ensino livros didáticos com erros conceituais, preconceituosos e desatualizados no tocante aos conteúdos” (p. 3). Por conta dessa constatação o MEC passou, a partir de 1996, a avaliar os livros didáticos. Os resultados foram divulgados nos denominados Guias de Livros Didáticos, nacionalmente distribuídos às escolas, visando a orientar professores na almejada escolha do livro didático. (2011, p. 273).

O primeiro catálogo com a disciplina de química foi lançado em 2008, contendo seis exemplares de LDQ, sendo eles: Química na abordagem do cotidiano de Peruzzo e Canto (2005); Química de Feltre (2005); Universo da Química de Bianchi, Albrecht e Maia (2005); Química – Volume Único de Nóbrega, Silva e Silva (2007); Química de Mortimer e Machado (2005) e PEQUIS – Química e Sociedade de Santos et al. (2005). Este período compreende os anos de 2009 a 2011, até o lançamento do próximo catálogo com a componente química.

O LDQ de Feltre (2005), embora pertencente ao PNLEM, é o que apresenta maior resistência às mudanças observadas, fato confirmado principalmente por estar presente apenas neste catálogo. Quanto a Categoria de Análise 1, observa-se que a introdução do tema – Reações Químicas – se deu de maneira semelhante as fases anteriormente analisadas, sem uma aproximação explícita com o contexto dos alunos ou com temas sociais e ambientais, como é descrito no próprio catálogo do PNLEM, este livro “apresenta uma tentativa de despertar o interesse dos alunos pelo caráter aplicado do conhecimento químico” (Ministério da Educação, 2007, p. 30), como pode ser observado na Figura 2, a seguir.

Figura 2: Introdução ao tema de Reações Químicas

1 INTRODUÇÃO

No capítulo 3, vimos que a reação química é um fenômeno em que os átomos permanecem praticamente intactos. Na reação química, as moléculas (ou aglomerados iônicos) iniciais são “desmontadas” e seus átomos são reaproveitados para “montar” as moléculas (ou aglomerados iônicos) finais. Veja uma representação esquemática (cores-fantasia) em que as moléculas foram bastante ampliadas:

São os reagentes que vão “desaparecer” durante a reação. (Aqui há um total de 6 átomos.)

São os produtos que “aparecem” após a reação. (Aqui reencontramos os mesmos 6 átomos reagrupados de forma diferente.)

Podemos representar essa reação de maneira simplificada, escrevendo:

$$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$$

A essa representação damos o nome de **equação química**.

Equação química é a representação simbólica e abreviada de uma reação química (ou fenômeno químico).

Os músicos comunicam-se, por escrito, utilizando a notação musical; os matemáticos têm seus símbolos próprios; no trânsito, existem sinais a que os motoristas devem obedecer etc. Enfim, cada “tribo” se comunica a sua maneira.

Proibido ultrapassar

Proibido mudar de faixa de trânsito

Observe-se a direita

Proibido trânsito de pedestres

Passagem de pedestres

Área escolar

Crianças

Cuidado animais

Alguns sinais de trânsito e seus significados.

As equações químicas representam a escrita usada pelos químicos. É uma linguagem universal, isto é, não muda de uma língua para outra ou de um país para outro. Isso simplifica bastante a maneira de expressar um fenômeno ou reação química.

Nas equações químicas, temos:

$$\underbrace{2 \text{H}_2 + \text{O}_2}_{\text{Reagentes (1}^\circ \text{ membro)}} \longrightarrow \underbrace{2 \text{H}_2\text{O}}_{\text{Produtos (2}^\circ \text{ membro)}}$$

- **fórmulas** (H_2 , O_2 , H_2O), que indicam quais são as substâncias participantes da reação química. No primeiro membro, aparecem os **reagentes**, isto é, as substâncias que entram em reação; no segundo membro, aparecem os **produtos**, isto é, as substâncias que são formadas pela reação.

238

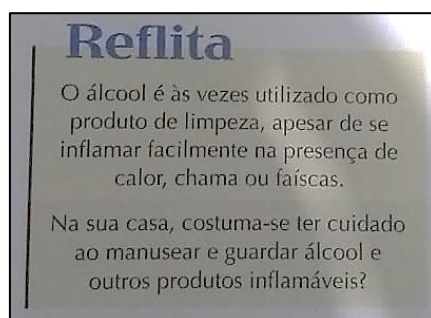
Fonte: Feltre (2015).

Quando observa-se a Categoria de Análise 2, o autor organiza este capítulo em um formato de tópicos, com os assuntos que serão abordados em cada um deles, como “Balanceamento das Equações Químicas; Classificações das Reações Químicas; Quando Ocorre uma Reação Química?... entre outros”. E sobre isso, o catálogo do PNLEM destaca:

É possível identificar a busca da construção de uma compreensão integrada da Química nas seções de abertura de cada capítulo, mostrando as relações da Química com aspectos da sociedade, como tecnologia e trabalho. No entanto, a concepção da obra ainda pode ser considerada um tanto fragmentada, pois as relações entre os vários ramos da Ciência, os temas ambientais, de ética e de história são normalmente tratados em caixas de textos separadas do texto principal em cada capítulo. (Ministério da Educação, 2007, p. 32)

A obra de Peruzzo e Canto (2003) apresenta como introdução ao tema de Reações Químicas (Categoria de Análise 1) o uso de uma imagem que visa ilustrar uma reação química de combustão, com o seguinte texto “A combustão é um exemplo de reação química. Neste capítulo você conhecerá as características que um processo deve ter para que seja classificado como reação química” (p. 38), seguido de outro texto denominado “Comentário Preliminar” que fornece uma breve noção do conteúdo de reações químicas, além de estabelecer relações com conteúdos anteriormente estudados no LDQ. Apresenta ainda alguns conteúdos importantes para a compreensão dos conceitos abordados neste capítulo. Ao decorrer desta sessão retoma algumas questões de reflexão por meio da sessão “Reflita” (Figura 3), porém sem aprofundamentos explícitos entre um determinado problema e os conceitos químicos abordados.

Figura 3: Sessão Reflita



Fonte: Peruzzo e Canto (2003).

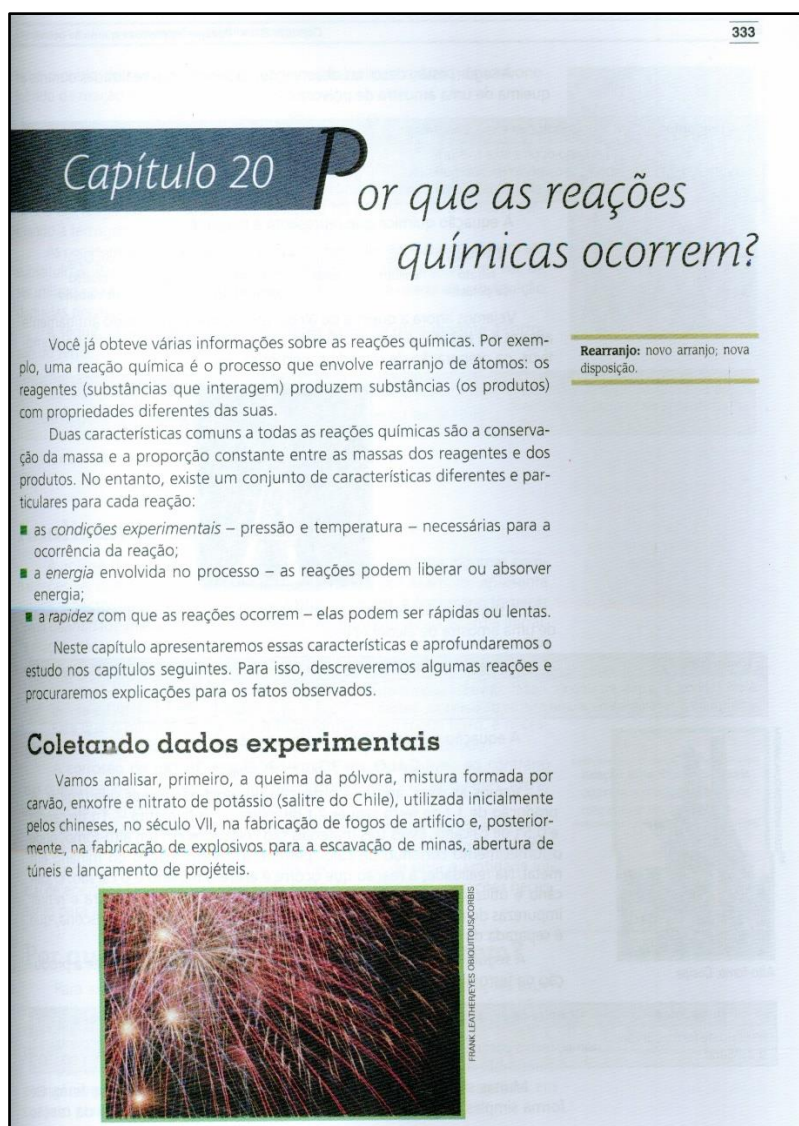
Quanto a Categoria de Análise 2, faz uso de vários elementos iconográficos, visando melhorar o processo de compreensão dos alunos, tais como imagens ilustrativas e mapas conceituais, apresenta a sessão “Motivação” com uma situação-problema que se relaciona ao conteúdo estudado, e a sessão “Em destaque” com temas que complementam e atualizam o conteúdo, proporcionando também uma associação com contextos de ordem social, por fim, apresenta exercícios com questões gerais e de vestibulares e concursos de diferentes regiões do país. No entanto, apesar dos autores utilizarem tópicos e questões que se aproximam de problemas sociais, o que se observa é que tais tópicos ficam “na maior parte das vezes, desvinculados dos conceitos químicos abordados nos capítulos, dificultando a mobilização desses conceitos em um contexto próximo da realidade do aluno” (Ministério da Educação, 2007, p. 24).

Com base no observado, destaca-se que este LDQ apresentou diferenças significativas nos aspectos de diagramação da obra, se comparado com as duas edições analisadas anteriormente. Mesmo que estas alterações ainda não expressem com profundidade as relações entre os conteúdos químicos e o contexto da realidade do aluno.

Quanto aos LDQ de Bianchi, Abrecht e Maia (2005) e Nóbrega, Silva e Silva (2007), ambos apresentam-se em um único volume para os três anos do ensino médio, quanto a Categoria de Análise 1, o conteúdo de Reações Químicas é abordado em diferentes capítulos dos livros, de forma que o conhecimento científico estudado naquele determinado momento acaba por se aproximar do tema de contextualização adotado, como se destaca no catálogo do PNLEM “aborda o conhecimento químico de forma articulada, evitando a fragmentação nas áreas tradicionais da Química, de forma que os conceitos são apresentados em diversos contextos, permitindo sua ampliação e ressignificação” (Ministério da Educação, 2007, p. 39).

Observa-se que os capítulos destes LDQ se subdividem em itens, que por sua vez se integram ao tópico principal, como se observa na Figura 4, aonde os autores retomam ao decorrer do capítulo o assunto inicial, a queima da pólvora.

Figura 4: Por que as reações químicas ocorrem



Fonte: Nóbrega, Silva e Silva (2007).

Quanto a Categoria de Análise 2, ambos os livros apresentam uma organização semelhante, quanto a utilização de uma proposta diversificada, apresentando os conteúdos químicos de forma gradual. Cada capítulo apresenta textos explicativos do tema que o constitui, além de apostar em contextos históricos para contribuir com o entendimento dos processos de construção do conhecimento científico da química (Ministério da Educação, 2007).

Os autores fazem uso de caixas de textos explicativas, exercícios, experimentos para laboratórios, leituras complementares, e elementos iconográficos, buscando relacioná-los com situações da realidade brasileira. Também fazem uso de um projeto gráfico que busca utilizar-se das cores e tamanhos de letras diferenciados para indicar partes do texto que estão relacionadas hierarquicamente (Ministério da Educação, 2007).

A obra de Mortimer e Machado (2005), se apresenta em um único volume, aonde observa-se que o conteúdo de reações químicas se dissolve em 3 capítulos, sendo eles “Introdução às transformações químicas; Quantidades nas transformações químicas; e Outros aspectos das reações químicas”. Para realizarmos a análise conforme a Categoria de Análise 1, adotou-se a introdução ao tema no primeiro capítulo que o apresentava, sendo “Introdução às transformações químicas”.

Tal capítulo faz a introdução ao conteúdo com uma abordagem histórica sobre o processo de transformações químicas, apontado para relações com o processo de descoberta do fogo, por meio da obra do pintor Debret. Como pode-se observar na Figura 5.

Figura 5: Introdução às transformações químicas



Fonte: Mortimer e Machado (2005).

Conforme destaca o catálogo do PNLEM (Ministério da Educação, 2007), esta obra faz uso da evolução histórica para se introduzir o assunto, e para além, também “muitos eventos do cotidiano dos alunos são utilizados para propor a abordagem e a discussão de temas conceituais e realização de atividades curriculares” (Ministério da Educação, 2007, p. 48). Como nesta mesma introdução do conteúdo, abordando o processo de transformações em indústrias, queima de papel, uso de comprimidos efervescentes, entre outros.

Conforme a Categoria de Análise 2, observa-se que este LDQ apresenta-se em um único volume para os 3 anos do ensino médio, proporcionando que o conteúdo de reações químicas seja apresentado de forma crescente de complexidade em diferentes capítulos, e buscando resgatar conhecimentos prévios dos alunos. Os autores fazem uso de textos, experimentos, exercícios, questões de vestibulares, elementos iconográficos como gráficos; figuras; fotos e esquemas, além de propostas de projetos que se relacionam com o contexto brasileiro. (Ministério da Educação, 2007).

O último LDQ analisado desta fase é de Santos et al. (2005), sendo que este livro já apresenta-se na fase anteriormente analisada, como um LDQ inovador tanto em sua abordagem quanto em seu formato de diagramação, perante os demais daquela fase.

Observa-se que a estrutura tanto de introdução quanto de organização do conteúdo relacionado às reações químicas neste LDQ permanece semelhante a análise anterior, porém, alguns pontos merecem destaques.

Esta obra passou a se organizar em um volume único para o ensino médio, adequando-se ao formato de um LDQ proposto pelo PNLD, apesar de manter seu aspecto inovador quanto a abordagem CTS, aspectos socialmente relevantes e formação para a cidadania. Porém o Guia do PNLEN apresenta uma crítica a este livro e que merece ser destacada, haja visto que tais elementos eram muito mais presentes na edição anterior analisada.

Em relação aos aspectos gráficos editoriais, a obra apresenta uso extensivo de imagens de diferentes origens e significados, como fotos, gravuras e ilustrações. Considerando que as imagens são usadas como um recurso para atrair atenção dos alunos, dando ao livro um formato de apresentação que o aproxima de outros impressos, principalmente daqueles veiculados pela indústria cultural, o fato de serem usadas em excesso, em algumas partes da obra, pode criar dificuldades para o leitor, principalmente nos momentos de estudo, já que quebram com a continuidade do texto, além do que, a mensagem expressa na imagem nem sempre está diretamente relacionada com o conteúdo tratado. Há também o uso extensivo de uma grande variedade de representações – símbolos químicos, desenhos, gráficos, tabelas, ícones, entre outras –, que buscam favorecer a compreensão dos conceitos químicos e dos temas abordados. (Ministério da Educação, 2007, p. 55).

O que se pretende ao apresentar tal crítica é desvelar que o livro se comparado com sua edição anterior regido apenas pela LDB 9.394/96, apresentou determinadas alterações para se enquadrar na proposta do guia, e assim, se por enquanto uma possibilidade de escolha inovadora e fruto de vários anos de pesquisa no ensino de química para os professores da rede pública, haja visto que com a implantação dos Guias do Livro Didático, este se tonou o caminho para se chegar as instituições públicas de ensino do Brasil.

Portanto, observa-se que mesmo com o apontamento de usos excessivos destes elementos, este LDQ não perdeu sua essência de contribuir para a construção do exercício de cidadania e comprometimento para com a sociedade.

A Quarta Fase

Esta fase, assim como a anteriormente analisada, é regida pelos preceitos do Guia de Livros Didáticos – PNLD 2012 (Ministério da Educação, 2011). Sendo que este guia apresenta 05 LDQ de química, ou seja, um a menos que a fase anterior, sendo eles: Química na Abordagem do Cotidiano de Canto e Peruzzo (2006); Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia de Fonseca (2010); Química 1: Ensino Médio de Machado e Mortimer (2010); Química para a nova geração – Química Cidadã de Castro et al. (2011) e Ser protagonista – Química de Lisboa (2010).

O primeiro LDQ analisado nesta fase é Química na Abordagem do Cotidiano de Canto e Peruzzo (2006), que apresenta poucas alterações quanto as duas categorias de análise observadas na terceira fase. O que se destaca novamente, observado na análise do LDQ e corroborado pela análise da obra no Guia do PNLD, é que tal LDQ:

Ao mesmo tempo, a inserção de textos que tratam da Química em suas múltiplas dimensões e de suas relações procura dar lastro a uma

proposta que busca trazer algo que vai além da simples exposição de conteúdos e da resolução de exercícios. Embora tal proposta esteja presente ao longo de toda a obra, em muitos momentos, o que se percebe é a falta de organicidade entre os conteúdos específicos e as questões mais amplas que aparecem nas suas várias seções. (Ministério da Educação, 2011, p. 21).

Ou seja, a obra ainda vem buscando atender aos preceitos estabelecidos pela LDB vigente e fomentados por este guia, no que se refere a formação de um aluno enquanto um cidadão crítico e socialmente ativo, como o próprio título da obra expressa “Química na Abordagem do Cotidiano”. Fato que também vem ao encontro do é expressado por Lopes (2007) quando destaca as adaptações que determinadas obras fazem para se adequar aos parâmetros educacionais vigentes, mas sem de fato fazerem uso de tais abordagens como a contextualização, de maneira íntegra e profunda.

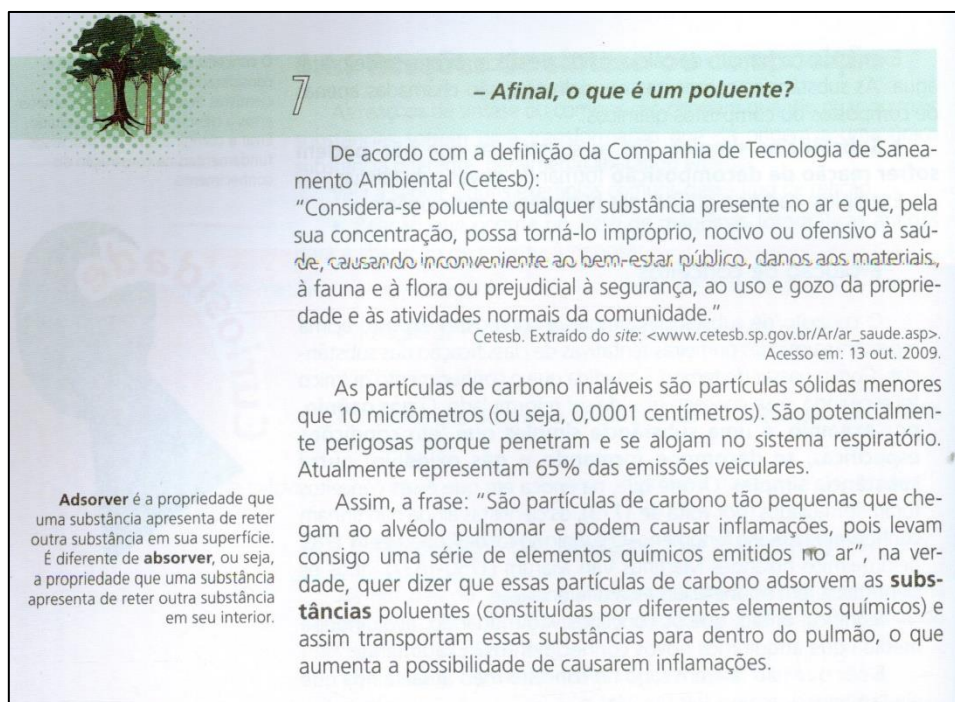
O LDQ de Fonseca (2010), aparece pela primeira vez no Guia do PNLD, sendo composto por três volumes. Tal obra merece destaque pelo seu objetivo de “construir conceitos e que tem como ponto de partida a leitura, a interpretação, a análise e a discussão de notícias presentes na mídia, especialmente textos jornalísticos e de divulgação científica” (Ministério da Educação, 2011, p.27).

De acordo com a Categoria de Análise 1, a autora introduz o conteúdo de reações químicas por meio de uma relação de experimentos realizados em capítulos anteriores, ou seja, estabelecendo uma conexão com outros conceitos científicos abordados, de maneira que as reações químicas não estejam desvinculadas dos estudos anteriormente realizados.

Também, a partir das discussões empregadas sobre os experimentos realizados, emergem outras questões que vão se integrando ao assunto, de maneira que o conteúdo em si, de reações químicas, é problematizado à medida que é apresentado no capítulo.

No que se refere a Categoria de Análise 2, o LDQ apresenta textos jornalísticos e de divulgação científica, atividades avaliativas, produções textuais e estudos em grupos e atividades de caráter investigativo. (Ministério da Educação, 2011) Sendo que esta organização e estrutura de materiais adotados, confere a este LDQ, uma visão das reações químicas enquanto pertencentes a uma construção história (como por exemplo os textos sobre a teoria de Flogisto e de Lavoisier, que estão integrados ao assunto abordado, contribuindo para a superação das concepções ingênuas sobre a ciência), bem como de questões socioeconômicas, políticas, culturais e ambientais, em nível nacional e internacional, como exemplificado na Figura 6, a seguir:

Figura 6: Afinal, o que é um poluente?



Fonte: Fonseca (2010).

O LDQ de Machado e Mortimer (2010) já analisado na fase anterior, apresenta como uma das principais alterações o fato de desmembrar-se agora em três volumes, visando atender as normas do processo de seleção "as obras didáticas [...] deverão ser obrigatoriamente organizadas por série e em coleção" (Brasil, 2012, p. 1). Com isso, o conteúdo de reações químicas encontra-se reunido agora em um único capítulo, e não mais dissolvido como na edição anterior.

As características da Categoria de Análise 1 permanecem semelhantes as observadas na fase anterior, alterando-se apenas as disposições das imagens e textos na formatação da página. Tal fato também observa-se com a Categoria de Análise 2, no que se refere aos itens que constituem tal capítulo, e sua organização.

Cabe destacar que a abordagem deste LDQ ainda permanece como inovadora, buscando atender aos preceitos tanto deste guia, quanto da LDB 9.396/96, como destaca-se:

Sua metodologia rompe com a visão tradicional do ensino, de simples memorização de conteúdos e resolução mecânica de exercícios. Para isso, os textos dos capítulos adotam a linguagem científica como constitutiva do pensamento em Química, que é também potente recurso para o exercício da cidadania, para a discussão de problemas sociais e ambientais, articulados com a presença da tecnologia no mundo contemporâneo. (Ministério da Educação, 2011, p. 34).

Sobre a próxima obra analisada, observa-se que este LDQ está presente nas fases anteriores sob a organização de Santos et al., 2005 e 2003, e neste guia sob a organização de Castro et al. (2011), cabe destacar que tanto para a Categoria de Análise 1 quanto para a 2, os principais aspectos desta obra se mantiveram como as observadas nas fases anteriores, buscando uma organização dos conteúdos de forma a superar as abordagens tradicionais, fomentando uma contextualização dos conceitos e das informações químicas, por meio da aproximação do cotidiano dos alunos. (Ministério da Educação, 2011).

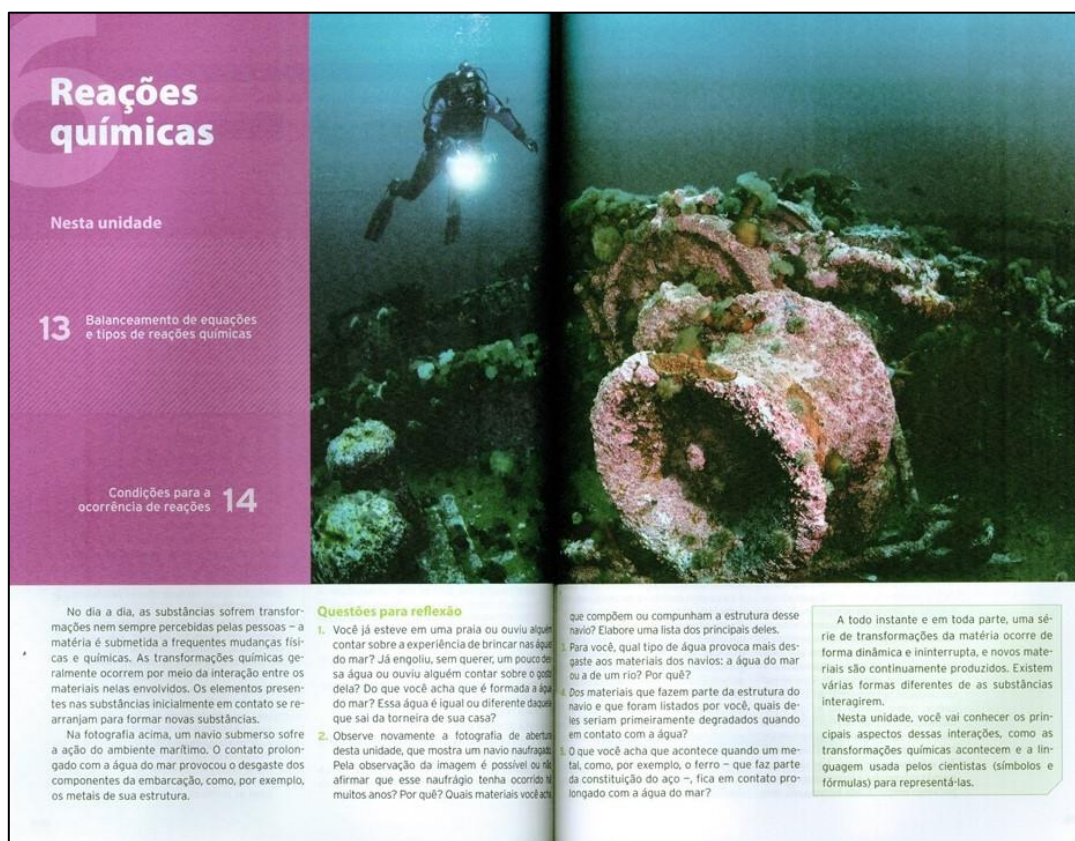
Quanto aos seus nuances, pode-se destacar que os aspectos gráficos foram elogiados enquanto uma "combinação válida com imagens que ajudam a complementar os textos, no sentido de

melhorar sua compreensão” (Ministério da Educação, 2011, p. 44), diferentemente do uso excessivo destacado no guia anterior.

Quanto ao LDQ de Lisboa (2010), presente pela primeira vez nos guias do PNLD, apresenta como proposta central o protagonismo do aluno, como o próprio nome do livro destaca “Ser Protagonista”, sendo tal proposta fomentada por meio da organização dos conteúdos e do conjunto de atividades disponíveis, requerendo dos alunos, por meio de questões levantadas, uma série de reflexões e posicionamentos críticos. Ou seja, buscando contemplar os preceitos encontrados na LDB 9.394/96, no que se refere a formação do aluno enquanto cidadão crítico e ativo da sociedade.

A Categoria de Análise 1, destaca que a introdução do conteúdo de reações químicas ocorre por meio de um pequeno texto introdutório sobre transformações químicas, onde são em seguida levantadas questões para reflexão, as quais envolvem o naufrágio de um navio, como destaca-se na Figura 7, a seguir.

Figura 7: Introdução do tema reações químicas



Fonte: Lisboa (2010).

A partir desse ponto, o conteúdo segue por meio de outros textos que abordam as transformações químicas, que conduzem o aluno até o conceito de reações químicas. Tal fato observado nesta categoria, vem ao encontro do guia do PNLD (2011), onde destaca que:

Para fomentar as discussões e estabelecer nexos entre conteúdos trabalhados e questões mais amplas, na abertura das unidades e dos capítulos, há uma imagem seguida de um texto, em que um tema de relevância é tratado e questões mais amplas são colocadas para reflexão. (Ministério da Educação, 2011, p. 49-50).

Quanto a Categoria de Análise 2, este LDQ apresenta três volumes onde todos os conteúdos químicos abordados o ensino médio são contemplados, com certo aprofundamento e adensamento em alguns tópicos (Ministério da Educação, 2011). O conteúdo de Reações Químicas é abordado na Unidade VI, contendo dois capítulos, intitulados de “Balanceamento de equações e tipos de reações químicas” e “Condições para ocorrência de reações”, onde o autor faz uso de elementos iconográficos como gráficos, tabelas, diagramas, ilustrações e fotografias, além de atividades experimentais, textos e mapas conceituais.

Este livro apresenta a proposta de desenvolver os conteúdos científicos que envolvem a química, pautando-se nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS (Pinheiro; Silveira e Bazzo, 2007), considerando aspectos do contexto sociocultural brasileiro. Como por exemplo, é apresentado no texto da Figura 8.

Figura 8: Ciência, Tecnologia e Sociedade

Ciência, tecnologia e sociedade

Efeitos das reações químicas sobre obras artísticas

As obras de arte são consideradas como um patrimônio da humanidade. Elas podem ser deterioradas com grande facilidade, devido a influências das intempéries e de fatores físicos e químicos.

A conservação de obras de arte é de extrema importância, pois estas contêm informações valiosas acerca dos costumes que revelam a história de um povo.

Quando visitamos museus, muitas vezes somos orientados a não utilizar máquinas fotográficas. Em museus famosos com obras importantes os *flashes* das máquinas chegam a ser proibidos.

O motivo dessa proibição em museus é baseado no efeito fotoquímico, que corresponde ao efeito da luz sobre as reações químicas. Quando um *flash* é disparado, a energia radiante proveniente de sua luz pode iniciar reações capazes de danificar a estrutura de tintas e fibras de papéis. O poder de danificação é muito alto, porque quando uma reação fotoquímica se inicia esta continua fazendo efeitos mesmo que os materiais sejam retirados da luz.

Qualquer tipo de radiação luminosa pode iniciar as reações fotoquímicas. Entre elas podemos citar os raios ultravioleta do Sol, as lâmpadas fluorescentes ou qualquer tipo de luz visível. É por esse motivo que a iluminação adequada é essencial para a conservação de obras de arte e livros antigos em museus e bibliotecas no mundo todo.

Há muitos templos e estátuas que são formados por estruturas metálicas. Nesses casos, os maiores problemas de conservação dessas obras de arte estão relacionados a processos corrosivos. Quando uma obra metálica é corroída, ocorre uma reação de oxirredução e geralmente algumas pequenas partes do metal constituinte são transformadas no óxido correspondente. O que se observa é a mudança da aparência e o desgaste dessas obras de arte.

No Brasil, o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas – possui capacitação para caracterizar materiais de interesse cultural para conservação e restauro. Fornece apoio para restauração de obras de arte metálicas com o objetivo de evitar a corrosão.

Além das reações fotoquímicas e processos corrosivos, a poluição também pode ser um grande fator para a destruição de obras de arte. As chuvas ácidas são um exemplo. São formadas quando os gases poluentes presentes na atmosfera reagem com a água da chuva. Como resultado,



temos geralmente a formação de um ácido. Um dos ácidos de maior risco formado pela poluição é o ácido sulfúrico (H_2SO_4), cuja formação se dá por meio da reação entre o dióxido de enxofre (SO_2) e a água, formando primeiramente o ácido sulfuroso (H_2SO_3) e, em seguida, o sulfúrico. Muitas estruturas foram afetadas por esse tipo de chuva ácida. Entre elas podemos citar a superfície do Parthenon, em Atenas, onde o mármore ($CaCO_3$) reagiu com o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e transformou-se em gesso ($CaSO_4$), macio e sujeito a erosão. O Taj Mahal, na Índia, e o Coliseu, em Roma, são outros exemplos de monumentos que sofreram deterioração por meio da chuva ácida.

GOHLART, E. P. A capacitação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo para a caracterização de materiais de interesse cultural. Disponível em: <http://www.itau cultural.org.br/conservar_nao_restaurar/papers/PAPER_EVARISTO.rtf>. Acesso em: 20 nov. 2008.

▲ Escultura de criança em rocha, corroída pela chuva ácida.

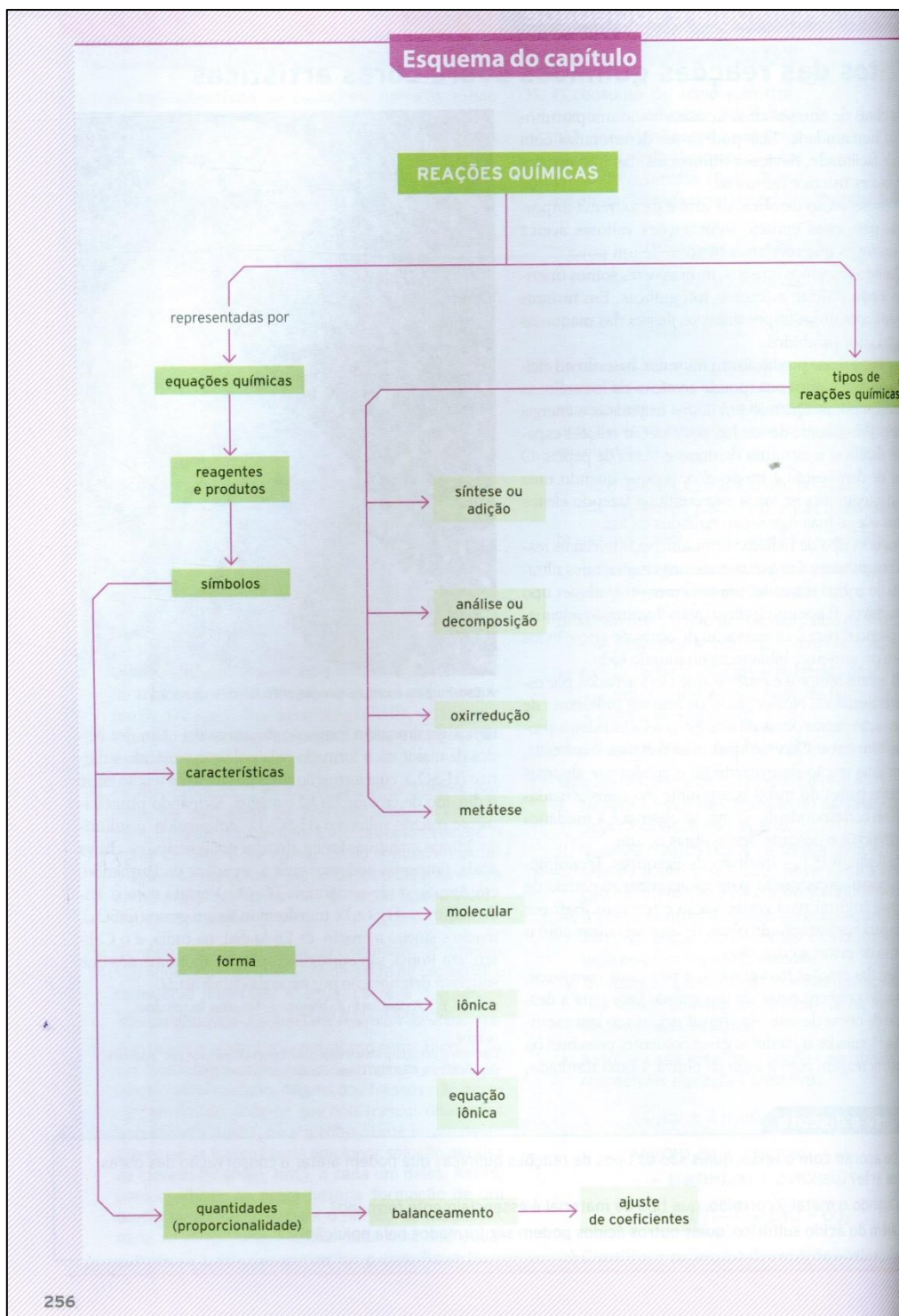
Análise e discuta

1. De acordo com o texto, quais são os tipos de reações químicas que podem afetar a conservação das obras de arte?
2. Quando o metal é corroído, que tipo de material é essencialmente formado?
3. Além do ácido sulfúrico, quais outros ácidos podem ser formados pela poluição?

Fonte: Lisboa (2010).

Por fim, este LDQ apresenta em decorrência de sua estrutura, ao final do capítulo, um “esquema do capítulo” que tem por função apresentar sob a forma de um mapa conceitual os assuntos estudados e abordados no capítulo, em seus diferentes contextos e situações do cotidiano do aluno, proporcionando assim, uma visão geral do conhecimento científico, já vinculado ao seu contexto, sendo que tal esquema é apresentado a seguir, na Figura 9.

Figura 9: Esquema do Capítulo



Fonte: Lisboa (2010).

A Quinta Fase

Esta fase é contemplada pelo Guia de Livros Didáticos – PNLD 2015 (Ministério da Educação, 2014), que apresenta 04 LDQ, ou seja, houve novamente uma redução no número de obras aprovadas para compor este guia, sendo tais LDQ: Química de Fonseca (2013); Química de Mortimer e Machado (2013); Química Cidadã de Santos et al. (2013); e Ser Protagonista de Antunes (2013). Todas estas obras já foram anteriormente analisadas e descritas em detalhes, portanto, nesta fase serão apontadas as principais alterações destes LDQ em relação aos anteriores, quando houver.

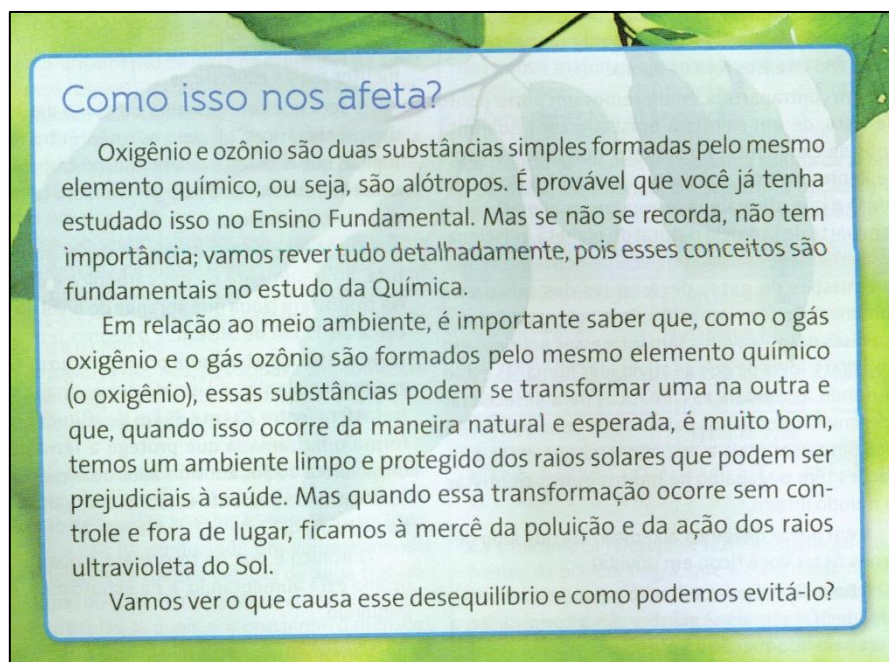
Cabe destacar nesta fase, o Bloco 2 de análises deste guia do PNLD, pois, este bloco analisa o LDQ com base nas legislações, diretrizes e normas oficiais relativas ao ensino médio, tais como a Constituição Brasileira, Estatuto da Criança e do Adolescente, **LDB 9.394/96**, entre outros. (Ministério da Educação, 2014, **grifo nosso**).

Estes parâmetros de análises também estavam presentes nos guias anteriores, porém, não tão explícitos como neste. Com isso, o que pode-se observar é que o número de LDQ presentes neste guia se fez menor, conseqüentemente atendendo de maneira mais evidente aos parâmetros indicados, e por este motivo julga-se necessário apresentá-los, sendo os principais: (Ministério da Educação, 2014, p. 18)

- i. A obra reconhece o Ensino Médio como etapa final da educação básica, isto é, não é simplesmente preparatória para o vestibular (LDB/DCNEM)?
- ii. A obra favorece a autonomia intelectual e o pensamento crítico (LDB/DCNEM)?
- iii. A obra favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino das Ciências da Natureza (LDB/DCNEM)?
- iv. A obra adota metodologias de ensino e de avaliação que estimulam a iniciativa dos estudantes (LDB – artigo 36º parágrafo 2º)?
- v. A obra reconhece as disciplinas escolares como recortes das áreas de conhecimento que representam e não esgotam isoladamente a realidade dos fatos físicos e sociais, buscando, entre eles, interações que permitam aos alunos a compreensão mais ampla da realidade (DCNEM, parágrafo 3º, artigo 8º)?

Quanto a Categoria de Análise 1, a obra de Fonseca (2013), difere-se da edição analisada na fase anterior, pois neste momento o conteúdo de reações químicas está contido em uma unidade denominada “Oxigênio e Ozônio”, que é apresentada por meio de um breve texto explicativo, como observado na Figura 10, a seguir:

Figura 10: Tema de introdução na Unidade de Oxigênio e Ozônio



Fonte: Fonseca (2013).

Após esta abertura da unidade, a introdução do conteúdo específico de reações químicas é realizada por meio de alguns problemas socioambientais, tais como ozônio em residências domésticas, poluição e exercícios físicos, entre outros, todos se relacionado com o tema central desta unidade.

No que se refere a Categoria de Análise 2, tais elementos deste LDQ permanecem semelhantes aos analisados em fases anteriores. Bem como, ainda procuram manter os objetivos desta obra, de estimular a autonomia intelectual e o pensamento crítico, por meio da construção do conhecimento científico ao decorrer do capítulo.

O LDQ de Mortimer e Machado (2013), teve poucas alterações quanto as duas categorias, e mantendo seu caráter inovador, ao considerar os conhecimentos prévios dos alunos e proporcionar uma contextualização dos conhecimentos químicos.

A obra de Santos et al. (2013), assim como no LDQ supracitado, segue os mesmos preceitos observados nas análises anteriores, porém, cabe destacar que nesta edição o tema de reações químicas está contido na Unidade 1, que apresenta a temática de "Consumo Sustentável", ou seja, todos os conteúdos abordados estão relacionados a esta temática. Conforme a Categoria de Análise 1, os autores introduzem o assunto por meio da seção "Tema em Foco" que discute o texto "Consumismo: Mal do Século XXI", e a partir dele desenvolvem-se estudos de maneira que o conhecimento químico está integrado a diversas discussões que envolvem a temática central. A Categoria de Análise 2, como já era esperado, se desenvolve de maneira muito semelhante as anteriormente analisadas, preservando seu formato contextualizado, interdisciplinar e de relações CTS, com uso de diversos elementos iconográficos, textos, exercícios e atividades práticas.

O último livro analisado desta fase "Ser Protagonista" de Antunes (2013), aparece pela segunda vez no guia do PNLD, trazendo o conteúdo de reações químicas na "Unidade 10" deste livro. De maneira semelhante ao observado na fase anterior, realiza a introdução do tema (Categoria de Análise 1) por meio de um texto introdutório que visa levantar questões para reflexões que permitiram abordar o conceito científico desta unidade.

No que se refere a Categoria de Análise 2, também acompanha o que já havia sido observado na fase anterior, estando presente seções como “Saiba Mais”, “Ação e Cidadania” e “Ciência Tecnologia e Sociedade” que proporcionam discussões que envolvem temas atuais do contexto social. A estrutura do capítulo, como já observado em análise anterior, busca estimular o protagonismo e o posicionamento crítico do aluno, conforme o assunto debatido (Ministério da Educação, 2014)

A Sexta Fase

A sexta e última fase analisada neste artigo, é contemplada pelo Guia de Livros Didáticos – PNLD 2018 (Ministério da Educação, 2017), que contou com 06 LDQ, sendo eles: Química de Fonseca (2016); Química – Ensino Médio de Machado e Mortimer (2016); Ser Protagonista de Lisboa et al. (2016); Vivá – Química de Novais e Antunes (2016); Química de Ciscato, Pereira, Chemello e Proti (2016); Química Cidadã de Castro et al. (2016).

Destes LDQ observados no guia de 2018, dois estão presentes pela primeira vez, portanto serão analisados de maneira mais detalhada, sendo eles Vivá – Química de Novais e Antunes (2016) e Química de Ciscato, Pereira, Chemello e Proti (2016). As demais obras encontradas neste guia já foram analisadas nas fases anteriores, e, por conseguinte, vem mantendo uma estrutura e abordagem semelhante, promovendo aspectos que fogem a tradicional abordagem do conhecimento científico encontrado nos LDQ.

Sobre a obra de Novais e Antunes (2016), destaca-se que o conteúdo de reações químicas está contido no Capítulo 8, e no que se refere a Categoria de Análise 1, os autores fazem a introdução do conteúdo por meio de uma imagem de abertura, neste caso da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), que se relaciona com o conteúdo que será desenvolvido, juntamente a esta imagem está presente um texto que tem por finalidade também introduzir o tema e abordar questões que serão discutidas ao decorrer do capítulo.

Este conteúdo também é introduzido de forma articulada com outros componentes curriculares, como a matemática, sendo auxiliados por box complementares, neste caso explicando os conceitos de progressão aritmética e geométrica, marcando assim “uma perspectiva interdisciplinar na proposição dos temas” (Ministério da Educação, 2017, p. 40), também na introdução encontra-se uma sequência de tópicos que serão abordados ao decorrer do capítulo, tal estrutura pode ser observada na Figura 11, a seguir:

Figura 11: Introdução ao tema de reações químicas

capítulo
8 Reações químicas:
estudo qualitativo

FOTOGRAFIA POR BARBOS

20

DIVULGAÇÃO PNLD

Cerca de 280 mil toneladas de alimentos são comercializadas mensalmente na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), em São Paulo (SP). Foto de 2015.

Para situá-lo

Há mais de dois séculos, o economista inglês Thomas Robert Malthus (1766-1824) analisou dados de produção e preço dos produtos e concluiu que, enquanto a disponibilidade de alimentos aumentava anualmente em **progressão aritmética**, a população mundial crescia, no mesmo período, em **progressão geométrica**.

Se Malthus estivesse certo, de 1960 a 1970, por exemplo, a população teria pulado de cerca de 3 bilhões para 3 072 bilhões de pessoas! No entanto, em 1970, ela não chegava a 4 bilhões de indivíduos (<http://www.census.gov/population/international/data/worldpop/graph_population.php>, acesso em: 29 fev. 2016). Isso porque, para esse economista, os meios de subsistência aumentariam numa progressão de 1 : 2 (em um ano), de 2 : 3 (no ano seguinte), de 3 : 4 (no ano seguinte), e assim por diante; enquanto isso, o número de habitantes da Terra aumentaria na proporção de 1 : 2 (em um ano), de 2 : 4 (no ano seguinte), de 4 : 8 (no ano seguinte), e assim por diante.

Além de errar na projeção do crescimento populacional, Malthus não levou em conta a capacidade que a humanidade tem de gerar novas tecnologias para a produção de alimentos. Graças a essas novas tecnologias, que incluem o uso de fertilizantes e o desenvolvimento de sementes mais produtivas, a taxa de crescimento da produção de alimentos no mundo superou as previsões de Malthus.

Este capítulo irá ajudá-lo a compreender:

- o que é equação química;
- coeficientes de acerto das equações químicas;
- método das tentativas de balanceamento das equações;
- reações de síntese e decomposição;
- condições para que reações envolvendo eletrólitos ocorram;
- algumas reações químicas importantes em nossa vida.

166 **Unidade 3** Eletrolitos e reações químicas: fundamentos qualitativos e quantitativos

Fonte: Novais e Antunes (2016).

Na Categoria de Análise 2, este LDQ apresenta elementos que merecem destaque como o item “Para situá-lo” que busca contextualizar o estudo desenvolvido no capítulo, valorizando diferentes habilidades e o conhecimento prévio do aluno, o item “Viagem no Tempo” que traz curiosidades sobre os cientistas envolvidos no conteúdo de estudo, além do contexto em que tais conceitos, modelos ou teorias foram desenvolvidos, sendo de extrema importância para a compreensão da ciência enquanto dinâmica e em constante construção. O item “Química: prática e reflexão” apresenta experimentos e questões que estimulam a reflexão do aluno, e por fim, o item “Conexões” que apresenta relações do conteúdo abordado com outras áreas da ciência ou situações do cotidiano.

Para além, faz uso de elementos iconográficos que auxiliam na compreensão do conteúdo de reações químicas, tais como equações, gráficos, esquemas e figuras, assim valorizando a leitura e compreensão de diferentes formas de representações (Ministério da Educação, 2017).

Tal estrutura observada neste LDQ “fomenta a compreensão dos fenômenos e a construção de argumentações que favoreçam tomadas de decisão para o exercício da cidadania” (Ministério da Educação, 2017, p. 38), possibilitando a compreensão de problemas contemporâneos relacionados com processos humanos, produção e mundo do trabalho, como por exemplo nas discussões sobre a produção de alimentos e na valorização da imagem da mulher “considerando

sua participação na produção do conhecimento químico e reforçando sua visibilidade e seu protagonismo social” (Ministério da Educação, 2017, p.40).

O LDQ de Ciscato, Pereira, Chemello e Proti (2016), apresenta o conteúdo de reações químicas (Categoria de Análise 1) dissolvido ao decorrer do Capítulo 1 intitulado “A conservação dos alimentos e as transformações dos materiais”, sendo que neste capítulo encontram-se 4 temas de discussões, e em cada um deles abordam-se determinados conceitos das reações químicas que estão articulados com o tema em questão, e por esta característica analisou-se a introdução do capítulo, haja visto que todos os temas se correlacionam com esta introdução.

Tal introdução busca contemplar aspectos da história da ciência, bem como, situações que possibilitem um trabalho interdisciplinar com outras componentes curriculares como as ciências humanas, sociais, linguagem e das artes. Sendo esta última observada com o uso da obra *Desembarque de Pedro Álvares Cabral em Porto Seguro em 1500* de Oscar Pereira da Silva, como um dos pontos de introdução e discussão da temática investigada neste artigo.

Como pode-se observar na Figura 12, os autores introduzem o conteúdo por meio de um texto que discute a alimentação da esquadra de Pedro Álvares Cabral, e a obra supracitada, buscando aporte nos processos de conservação de alimentos para tal introdução. A partir desta discussão, abordam temas como a deterioração de alimentos, produção pecuária, técnicas de conservação de alimentos, entre outros.

Figura 12: A conservação dos alimentos e as transformações dos materiais

CAPÍTULO
1

A conservação dos alimentos e as transformações dos materiais

SILVA, Oscar Pereira da. *Desembarque de Pedro Álvares Cabral em Porto Seguro em 1500*, 1922. Óleo sobre tela, 190 cm × 330 cm.

Neste capítulo, serão estudados como os conhecimentos científicos fornecem explicações para as transformações de diferentes materiais, abordando inicialmente aspectos da deterioração e da conservação dos alimentos. Serão estudados, também, os princípios fundamentais dos cálculos compreendidos nessas transformações; ou seja, o que se deve considerar na determinação da quantidade dos materiais envolvidos no início desses processos e daqueles que serão produzidos.

◆ A alimentação dos tripulantes da esquadra de Pedro Álvares Cabral

Em 22 de abril de 1500, Pedro Álvares Cabral e sua frota, vindos de Portugal, desembarcaram em terras brasileiras. O objetivo inicial era estabelecer um entreposto para as viagens às Índias. Nessa época, a navegação para terras distantes durava semanas ou até meses. Um dos diversos desafios que essas viagens apresentavam era a conservação dos alimentos para o consumo durante todo o percurso.

A viagem de Portugal até o Ilhéu de Coroa Vermelha, atual Santa Cruz Cabralia (BA), durou 44 dias, e a tripulação contava com cerca de 1.500 pessoas.

A água utilizada para consumo pela tripulação foi trazida de Portugal e armazenada em barris. Como o pão embolorava rapidamente, ele era substituído, nessas longas jornadas, por um tipo de bolacha (ou biscoito) feita de farinha de trigo, água e sal. O biscoito é um alimento que apresenta baixo teor de umidade, o que colaborava para sua maior durabilidade – característica muito importante, considerando que os alimentos teriam de ser consumidos enquanto durasse a viagem, o que poderia levar muitos meses.

Poderiam também estar presentes queijo, azeite, vinagre, sal, arroz, grão-de-bico, carnes bovina, suína e de peixes (entre elas, o bacalhau), conservas, frutas secas (damasco, figo, ameixa), nozes (amêndoa, avelã) e temperos aromáticos (alho, cebola, louro, mostarda, orégano). Alguns desses alimentos eram conservados em barricas cheias de sal, de modo que ficassem próprios para consumo por um longo tempo.

◆ 12

Fonte: Ciscato, Pereira, Chemello e Proti (2016).

Este LDQ apresenta em sua estrutura, conforme a Categoria de Análise 2, alguns elementos de destaque, como textos de apresentação e abertura do capítulo, questões que envolvem o texto de abertura, tópicos que buscam averiguar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de questões, textos que apresentam o tema de estudo, e outros de fontes variadas com enfoque multidisciplinar, além de glossários, atividades práticas com perspectivas investigativas, questões

e atividades finais do conteúdo estudado. Também apresenta um conjunto de elementos iconográficos como imagens, fotos, esquemas, entre outros que relacionam fenômenos com conceitos químicos.

Esta fase, assim como observada na anterior, apresenta no guia do PNLD alguns parâmetros de análise do LDQ que subsidiam a escolha de tais obras que atendam legislações, diretrizes e normas oficiais relativas ao ensino médio, tais como a Constituição Brasileira, Estatuto da Criança e do Adolescente, LDB 9.394/96, entre outros.

Considerações Finais

Destaca-se que o conteúdo científico de reações químicas foi abordado em diferentes formatos ao longo do período delimitado nesta pesquisa, conseqüentemente, indicam mudanças nos LDQ ao longo dos anos, numa tentativa de se adequar às legislações e programas que regem o ensino básico brasileiro.

Em uma perspectiva holística, pode-se afirmar que as possíveis relações apontadas para discussões no objetivo desta pesquisa, de fato estão presentes, e se fazem de extrema relevância. Bastando-se destacar as constatações observadas nas duas primeiras fases, e da terceira à sexta fase, no que tange o processo de centralização dos LDQ para atender aos preceitos adotados nas políticas educacionais vigentes, tornando estas obras integradas aos contextos culturais da época, e não apenas fontes de consulta sobre determinado conhecimento científico.

Como na fase dois, aonde observa-se uma dicotomia entre os livros analisados, sendo dois deles ainda subsidiados pelos fantasmas de uma LDB do período ditatorial, e outras duas obras já alavancando os novos horizontes possibilitados pela nova LDB, em um ambiente muito mais voltado para formações interdisciplinares e contextualizadas, porém, que ainda estavam engendrando este novo formato de ensino.

Com base neste panorama, o LDQ pode ser compreendido enquanto uma proposta curricular que “propõem uma seleção e organização de terminados conteúdos culturais, nos quais estão articulados princípios regulativos estabelecidos para fins escolares” (Lopes, 2007, p. 220), e por tal, pesquisas que abordem esta visão do LDQ são de extrema importância, pois, como observa-se nas obras analisadas, o LDQ de Santos et al. (2003), foi um marco dentre os LDQ, abrindo caminho para outras obras nesta perspectiva mais “inovadora”, e se consolidando nos guias, presente até a última edição analisada, pois vem considerando outros aspectos que não apenas o conteúdo científico, como a própria LDB 9.394/96 preconiza em seu Artigo 2.

Outros exemplos de obras com este mesmo desenvolvimento, são: o LDQ de Mortimer e Machado (2005), que esboça aproximações entre arte e ciência por meio de obras de arte, abordagens da ciência enquanto uma construção histórica por Fonseca (2010), a atuação do aluno enquanto protagonista no processo de aprendizagem no LDQ de Lisboa (2010), a abordagem do livro Vivá (2016) que traz a valorização do papel da mulher no processo de construção da ciência, entre outros.

Neste mesmo viés, observa-se que determinadas obras, inicialmente amplamente adotadas, acabaram por findar-se ao decorrer dos anos analisados, como por exemplo a obra de Feltre (1982; 2000 e 2005), que não teve grandes alterações nas duas categorias, fato corroborado pelas Figuras 1 e 2, e pelas análises apresentadas.

Por fim, ao se traçar um panorama geral de 1980 a 2020, com as evidências levantadas na análise dos LDQ, pode-se concluir que há uma relação entre estes elementos, como já era observado em trabalhos como de Schnetzler (1981) e Mortimer (1988). Sendo que tais investigações são significativas, pois, como afirma Saviani (1998, p. 2) a LDB é a “carta magna da educação”, ela se situa imediatamente abaixo da constituição, definindo as linhas mestras do ordenamento geral

da educação brasileira”, fato notório ao se observar os rumos que o PNLEM/PNLD tomou, subsidiado por esta legislação.

Referências

Amorim, Silésia S. (2010). *Reações químicas no cotidiano dos alunos*. (Trabalho de conclusão de curso Licenciatura em Química). Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Belo Horizonte, Brasil. Disponível em https://www.qui.ufmg.br/collegiado_grad_tcc/tcc_grad/LQ-Sil%C3%A9siaSilvaAmorim_Rea%C3%A7%C3%B5esQu%C3%ADmicasNoCotidiano.pdf

Antunes, Murilo T. (2013). *Ser protagonista: química*. 2. Edição. São Paulo, Brasil: Edições SM.

Assis, Lisiane M., Schmidt, Anelise M., Halmenschlager, Karine R. *Abordagem de temas sociais no Ensino de Química: compreensões de professores*. (Trabalho de conclusão de curso Licenciatura em Ciências Exatas). Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, Brasil. Disponível em <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/Lisiane-Morais-de-Assis.pdf>.

Bianchi, José C. A., Abrecht, Carlos H. & Maia, Daltamir J. (2005). *Universo da Química*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Editora FTD S/A.

Brasil. (2012). Edital de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2012 – Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/centrais-de-conteudos/publicacoes/category/165-editais?download=4835:pnld-2012-edital-consolidado>.

Canzian, Renato. (2011). *Análise do princípio de Le Chatelier em livros didáticos de química* (dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, São Paulo. Disponível em <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-01112011-114535/pt-br.php>

Castro, Eliane N. F., Silva, Gentil S., Mól, Gerson S., Matsunaga, Roseli T., Farias, Sálvia B., Santos, Sandra M. O., Dib, Siland M. F., Santos, Wildson L. P. (2011). *Química para a nova geração – Química Cidadã*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Nova Geração.

Castro, Eliane N. F., Silva, Gentil S., Mól, Gerson S., Matsunaga, Roseli T., Farias, Sálvia B., Santos, Sandra M. O., Dib, Siland M. F., Santos, Wildson L. P. (2016). *Química Cidadã*. 3. Edição. São Paulo, Brasil: AJS.

Ciscato, Carlos, A. M., Pereira, Luis F., Chemello, Emiliano., Proti, Patrícia B. (2016). *Química*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (1988). Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

Echeverría, Agustina R., Mello, Irene C., Guache, Ricardo. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. Em Santos, Wildson L. P., Maldaner, Otávio A. (Org.), *Ensino de química em foco* (pp. 263-286). Ijuí, Brasil: Editora Ijuí.

Feltre, Ricardo. (1982). *Química*. 2. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Feltre, Ricardo. (2000). *Química*. 5. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Feltre, Ricardo. (2005). *Química*. 6. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Fonseca, Martha R. M. (2010). *Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: FTD.

- Fonseca, Martha R. M. (2013). *Química*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Ática.
- Fonseca, Martha R. M. (2016). *Química*. 2. Edição. São Paulo, Brasil: Ática.
- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [FNDE]. (2020). *Histórico*. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/remanejamento/item/518hist%C3%B3rico?highlight=WyJlc2NvbGEiXQ==o>
- Furtado, Andréa Garcia. (2010). *O Livro Didático no contexto das políticas públicas educacionais* (dissertação de mestrado). Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba. Disponível em <https://tede.utp.br/jspui/handle/tede/1399>.
- Gil, Antonio C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971** (1971). Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e da outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996** (1966). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm
- Levorato, Anselma R., Auwerter, Arthur., Nery, Belmayr K., Cebulski, Elisabete S., Politano, Jussara T., Buzatto, Maria B. P., Nepomoceno, Miriam G. S., Stadler, Zecliz. (2006). *Química Ensino Médio*. Curitiba, Brasil: Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná.
- Lisboa, Julio C. F., Bruni, Aline T., Nery, Ana L. P., Liegel, Rodrigo M., Aoki, Vera, L. M. (2016). *Ser Protagonista – Química*. 3. Edição. São Paulo, Brasil: Edições SM.
- Lopes, A. C. (2007). O livro didático nas políticas de currículo. Em Lopes, A. C. (Org.), *Currículo e Epistemologia* (pp. 205-228). Ijuí, Brasil: Unijui.
- Machado, Andréa H., Mol, Gerson de S., Zanon, Lenir B. (2012). O livro didático como possibilidade de mediação de inovação na sala de aula. Em Mol, Gerson de S. (Org.), *Ensino de Química Visões e Reflexões* (pp. 27-64). Ijuí, Brasil: UNIJUI.
- Machado, Andréa H., Mortimer, Eduardo F. (2010). *Química 1: Ensino Médio*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Scipione.
- Machado, Andréa H., Mortimer, Eduardo F. (2016). *Química: Ensino Médio*. 3. Edição. São Paulo, Brasil: Scipione.
- Marchelli, Paulo S. (2014). Da LDB 4.024/61 ao debate contemporâneo sobre as bases curriculares nacionais. *Revista e-Curriculum*, 12(3), 1480-1511. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/21665/15915>
- Martorano, Simone A. A., e Marcondes, Maria E. R. (2009). As concepções de ciências dos livros didáticos de química, dirigidos ao ensino médio, no tratamento da cinética química no período de 1929 a 2004. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(3), 341-355. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/346/213>
- Mazzante, Fernanda P. (2005). O currículo escolar nas leis 5.692/71 e 9.394/96: questões teóricas e de história. *Revista História da Educação*, 9(18), 71-81. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/29127>
- Ministério da Educação [MEC]. (1994). *Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos*. Brasília, Brasil. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002396.pdf>

Ministério da Educação [MEC]. (2020). *PNLEM – Apresentação*. Brasília, Brasil. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/pnlem>

Ministério da Educação [MEC]. Secretaria de Educação Básica. (2011). *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Química*. Brasília, Brasil: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/2988-guia-pnld-2012-ensino-m%C3%A9dio>.

Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2017). *PNLD 2018: Química – guia de livros didáticos – ensino médio*. Brasília, Brasil: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/11148-guia-pnld-2018>.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2007). *Química: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2008/*. Brasília, Brasil: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/4645-guia-pnlem-2008>.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2014). *Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Química: Ensino Médio*. Brasília, Brasil: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>.

Mortimer, Eduardo F. (1988). A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. *Revista Em Aberto*, 7(40), 25-41. doi: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.7i40.%25p>

Mortimer, Eduardo F., Machado, Andréa H. (2005). *Química, Volume único: Ensino Médio*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Scipione.

Mortimer, Eduardo F., Machado, Andréa H. (2013). *Química 1: Ensino Médio*. 2. Edição. São Paulo, Brasil: Scipione.

Nóbrega, Olímpio S., Silva, Eduardo R., Silva, Ruth H. (2007). *Química Volume Único*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Editora Ática.

Novais, Vera L. D., Antunes, Murilo T. (2016). *Vivá: Química volume 1 ensino médio*. Curitiba, Brasil: Positivo.

Peruzzo, Francisco M., Canto, Eduardo L. (1999). *Química na Abordagem do Cotidiano*. 2. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Peruzzo, Francisco M., Canto, Eduardo L. (2003). *Química na Abordagem do Cotidiano*. 3. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Peruzzo, Francisco M., Canto, Eduardo L. (2006). *Química na Abordagem do Cotidiano*. 4. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Pinheiro, Nilcéia A. M., Silveira, Rosemari M. C. F., Bazzo, Walter A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência e Tecnologia*, 13(1), 71-84. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>

Resolução/CD/FNDE n. 38, de 15 de outubro de 2003 (2003). Prove as escolas do ensino médio das redes estadual, do Distrito Federal e municipal de livros didáticos de qualidade, para uso dos alunos, abrangendo os componentes curriculares do Português e Matemática por meio do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a->

informacao/institucional/legislacao/item/4256-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-38,-de-15-de-outubro-de-2003

Rodrigues, Samuel O. (2012). A lei de diretrizes e bases da educação nacional de 1971: O ensino médio no contexto autoritário da ditadura militar (1964-1985). *Ensino de Sociologia em Debate*, 2(1), 1-20. Disponível em <http://www.uel.br/revistas/lenpes-pibid/pages/arquivos/2%20Edicao/SAMUEL%20%20ORIENT.%20ANGELA%20E%20ILEIZI.pdf>

Rosa, Paulo R. S. (2013). *Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências*. Campo Grande, Brasil: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Santos, Mateus C. G., Baldaquim, Matheus J., e Leal, Luana P. V. Analisando a temática experimentação no ensino de química no conteúdo de eletroquímica dos livros didáticos aprovados no PNLD 2015. *ACTIO: Docência em ciências*, 3(1), 205-223. doi: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n1.6846>

Santos, Wildson L. P., Mól, Gerson S., Dib, Siland M. F., Matsunaga, Roseli T., Santos, Sandra M. O., Castro, Eliane N., Silva, Gentil S., Farias, Salvia B. (2013). *Química Cidadã: Volume 1 Ensino Médio*. 2. Edição. São Paulo, Brasil: AJS.

Santos, Wildson L. P., Mol, Gerson S., Silva, Roberto R., Castro, Eliane N. F., Silva, Gentil S., Matsunaga, Roseli T., Farias, Sálvia B., Santos, Sandra M. O., Dib, Siland M. F. (2004) Química e Sociedade: Uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. *Química Nova na Escola*, 20, 11-14. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a02.pdf>

Santos, Wildson L. P., Mól, Gerson S., Matsunaga, Roseli T., Dib, Siland M. F., Castro, Eliane N., Silva, Gentil S., Santos, Sandra M. O., Farias, Salvia B. (2003). *Química e Sociedade Volume Único*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Nova Geração.

Santos, Wildson L. P., Mól, Gerson S., Matsunaga, Roseli T., Dib, Siland M. F., Castro, Eliane N., Silva, Gentil S., Santos, Sandra M. O., Farias, Salvia B. (2005). *Química e Sociedade Volume Único*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Nova Geração.

Saviani, Demeval. (1989). *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. São Paulo, Brasil: Cortez Autores Associados.

Schnetzler, Roseli P. (1981). Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. *Revista Química Nova*, 4(1), 6-15. Disponível em http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3443

Stadler, Z. (2006). A química irada. Em Levorato et al. (Org.), *Química Ensino Médio* (pp. 146-161). Curitiba, Brasil: Secretaria do Estado de Educação.

Tito, Maragaia P., Canto, Eduardo L. (1993). *Química na Abordagem do Cotidiano*. 1. Edição. São Paulo, Brasil: Moderna.

Wartha, Edson J., Silva, Erivanildo L., e Bejarano, Nelson R. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 84-91. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf