

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MARIÉLI KARLING

**AVALIAÇÃO, ANÁLISE CRÍTICA E ABORDAGEM DO TEMA
"TERMOQUÍMICA" EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
PUBLICADOS EM UM PERÍODO DE 10 ANOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PATO BRANCO
2014**

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARIÉLI KARLING

**AVALIAÇÃO, ANÁLISE CRÍTICA E ABORDAGEM DO TEMA
“TERMOQUÍMICA” EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
PUBLICADOS EM UM PERÍODO DE 10 ANOS**

PATO BRANCO

2014

MARIÉLI KARLING

**AVALIAÇÃO, ANÁLISE CRÍTICA E ABORDAGEM DA DO TEMA
“TERMOQUÍMICA” EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
PUBLICADOS EM UM PERÍODO DE 10 ANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação, como requisito para a
conclusão do Curso Licenciatura em
Química – habilitação Licenciado em
Química da UTFPR – Campus Pato
Branco.

Professora Orientadora: Dr^a. Larissa
Macedo dos Santos

PATO BRANCO

2014

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado como: **AVALIAÇÃO, ANÁLISE CRÍTICA E ABORDAGEM DA DO TEMA “TERMOQUÍMICA” EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PUBLICADOS EM UM PERÍODO DE 10 ANOS** foi considerado aprovado de acordo com a ata da banca examinadora 2.1.2014-L.

Fizeram parte da banca os professores:

Orientadora: Dra. Larissa Macedo dos Santos

Avaliadora: Dra. Elidia Aparecida Vetter Ferri

Avaliadora: Me. Jéssica Tombini

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais que amo muito, Lauri e Elizabete, por todo carinho e apoio que me foi concedido durante toda minha vida. Foram vocês que me ensinaram a perseguir meus ideais com dedicação e coragem, e acima de tudo com muita humildade.

À minha querida irmã Janaína pelo seu companheirismo, amizade e carinho. És sem duvidas a chave importante da minha vida. Fonte de amor incondicional.

À todos os meus grandes amigos.

À minha orientadora Dra. Larissa Macedo dos Santos. Sua participação foi fundamental para a realização deste trabalho, e você sem dúvidas é um exemplo a ser seguido.

Agradeço aos professores da banca examinadora pela atenção e contribuição dedicadas a este estudo.

Meu muito obrigada a todos!

“Porque ter a mente boa não é o bastante; o principal é aplicá-la bem. As maiores almas são capazes tanto das maiores virtudes quando dos maiores vícios, e aqueles que marcham lentamente podem avançar muito mais, se seguirem o caminho certo, do que os que correm, porém dele se afastam.

Descartes, Discurso sobre o Método, Parte I (1637).

RESUMO

O livro didático é considerado imprescindível dentro de salas de aulas, e tanto para os professores quanto para os alunos, ele serve como apoio. Tendo em vista a importância do livro didático no processo ensino aprendizagem, este trabalho tem como objetivo analisar livros didáticos de Química publicados entre os anos de 1999 a 2010, realizar uma avaliação crítica do conteúdo Termoquímica, destacando as variações em termos de abordagem, linguagem, imagens e exercícios, e a partir deste trabalho fornecer informações importantes sobre as alterações observadas nos livros. O livro escolhido foi da autoria de João Usberco e Edgard Salvador. A primeira análise dos livros foi feita de forma unitária de cada uma das edições, levando em consideração a abordagem compreendida para o conteúdo específico, análise das imagens e a linguagem apresentada pelos autores. Ainda foi analisada a quantidade de exercícios trazidos pelos livros e a relação que o livro trás sobre o cotidiano do aluno e se este dá ênfase a interdisciplinaridade, contextualização e experimentação. No final ainda foi feita uma análise geral dos quatro livros analisados. O que se conclui com este estudo, é que se mudanças realmente ocorrem nos livros didáticos, pois estes precisam acompanhar a evolução da sociedade, contudo neste período de publicações de livros de Química, as modificações ocorridas sempre visam a avanço para um melhor entendimento dos alunos.

Palavras-chave: Livros didáticos, Termoquímica, Química no ensino médio, Escolas públicas

ABSTRACT

The textbook is considered essential within classrooms, and both teachers and for students, it serves as support. Given the importance of the textbook in teaching learning process this work aims to analyze textbooks Chemistry published between 1999-2010, to critically evaluate the content Thermochemistry, highlighting the variations in approach, language, images and exercises, and from this study provide important information on the changes observed in the books. The book was chosen by João Usberco and Edgard Salvador. The first analysis was made of the books unit form each of the issues, taking into account the approach understood to specific content analysis of the images and the language submitted by the authors. Although we analyzed the amount of exercise brought the books and the relationship that the book back on the daily life of the student and whether this emphasis on interdisciplinarity, contextualization and experimentation. What can be concluded from this study is that changes do occur in textbooks, because they need to follow the evolution of society, however this period of book publications of Chemistry, the changes occurring always aim to advance to a better understanding of students.

Keywords: Textbooks, Thermochemistry, Chemistry in high school, Public Schools

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO	11
3.2 RELEVÂNCIA E FUNÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	12
3.3 O PLANO NACIONAL DE LIVROS DIDÁTICOS E A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO NAS ESCOLAS	13
3.4 ESTRUTURA DO LIVRO DIDÁTICO	15
3.5 IMPORTÂNCIA DO CONTEÚDO TERMOQUÍMICA	16
4. METODOLOGIA	16
4.1 SELEÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO	16
4.2 COLETA DO LIVRO DIDÁTICO	17
4.3 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6 CONCLUSÃO	24
7 REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

As escolas são consideradas nos dias de hoje importantes para a sociedade, pois é por intermédio delas que o conhecimento é repassado. De igual importância dentro das escolas, entram os livros didáticos e outros materiais de apoio como computadores, internet, mapas, cadernos entre outros (LAJOLO, 1996).

O livro didático é considerado imprescindível dentro de salas de aulas, e tanto para os professores quanto para os alunos, ele serve como apoio e é utilizado como uma ponte, considerado o mediador de transmissão na busca por conhecimentos científicos (PERUZZI, et al, 2000; FRISON et al., 2009). Para Frison et al. (2009) é tido como “padrão curricular desejável” dentro das escolas, já para Lopes (1992) os livros são partes fundamentais para que haja uma boa educação.

Segundo o Ministério da Educação (MEC) *apud* Dominguini (2010), “o livro didático tem função, além de pedagógica, social, ao contribuir para a qualidade da educação brasileira e promover, assim, a inclusão social dos alunos que, devido a motivos econômico-financeiros, não têm acesso ao material”.

No decorrer dos anos, foi-se percebendo que nas escolas o livro didático é o principal instrumento no processo de ensino-aprendizagem. Por ser tão importante nas escolas, o Governo Federal lançou programas tendo como propósito difundir-lo para todos os alunos pertencentes a escolas públicas do Brasil (DOMINGUINI, 2010). Atualmente o MEC disponibiliza os livros através do PNLD (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

As escolas são as responsáveis por tornar adolescentes responsáveis e íntegros, cidadãos de boa índole, por intermédio do conhecimento. Nelas, os professores, utilizam-se dos livros, repassam uma visão geral do mundo. Dessa forma o livro didático é importante, pois ele precisa fornecer conceitos aos alunos estimulando-os na busca por conhecimentos, questionamentos e soluções sobre todos os assuntos (FAVARETTO; MERCADANTE, 2001).

Tendo em vista a importância do livro didático no processo ensino aprendizagem este trabalho tem como objetivo analisar livros didáticos de Química publicados entre os anos de 1999 a 2010, realizar uma avaliação crítica do conteúdo Termoquímica, destacando as variações em termos de abordagem, linguagem, imagens e exercícios, e a

partir deste trabalho fornecer informações importantes sobre as alterações observadas nos livros para o tema em questão.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o que mudou ao longo de 10 anos, de 1999 a 2010, na abordagem do conteúdo Termoquímica nos livros didáticos de Química, distribuídos gratuitamente para escolas públicas que atendem alunos de ensino médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Escolher o livro, o autor e o conteúdo específico;
- Selecionar os exemplares;
- Relacionar a relevância do conteúdo;
- Destacar as mudanças que ocorreram no decorrer dos anos, de 1999 a 2010, em termos de abordagem para o tema escolhido;
- Avaliar a qualidade e quantidade das imagens empregadas nos livros selecionados;
- Analisar a linguagem adotada pelos livros didáticos;
- Determinar as características dos exemplos e exercícios propostos para o conteúdo em questão;
- Abordar a relação que o livro traz com o dia-dia (cotidiano) do aluno, bem como proposta de aulas no laboratório para assimilação do conteúdo visto em sala de aula.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO

O livro didático é um instrumento imprescindível nas escolas, pois ele tem a função de auxiliar tanto os professores quanto os alunos no que se diz respeito à abordagem dos conteúdos de todas as disciplinas em sala de aula. Contudo ele pode assumir importâncias diferentes dependendo de qual lugar e ocasião que ele está sendo inserido (FRISON et al., 2009).

Para o livro didático existem muitas definições, como cita Dias e Bortolozzi (2009) “no campo da Educação, é muito importante se entender o livro didático na sua completude, uma vez que ele tem uma grande função dentro do contexto escolar. Aliás, são os livros didáticos que estabelecem grande parte das condições materiais para o ensino e a aprendizagem nas salas de aula de muitos países através do mundo”.

Em 1929, foi criada no Brasil uma organização com políticas sobre o livro didático, com legislações específicas, garantindo uma reprodução legítima e auxiliando na crescente reprodução dos livros didáticos. Através disso, partir da década de 30, o Governo Federal juntamente com o MEC criou o Decreto de Lei 1006, começando a real preocupação principalmente com a qualidade da educação brasileira, lançando um importante programa de melhoria dos livros didáticos juntamente com a sua distribuição gratuita (HÖFFLING, 1993 *apud* DIAS; BOROLOZZI, 2009).

O PNLD, criado pelo Governo Federal, é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira. Ao longo dos 80 anos, o programa foi aperfeiçoado e teve diferentes nomes e formas de execução (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014). Atualmente, o PNLD é voltado à educação básica brasileira.

Toda essa preocupação com a educação e conseqüentemente com o apoio que os livros didáticos fornecem nas salas de aulas, é uma garantia que os alunos brasileiros tenham livros de confiança, e que estes o ajudem a tornem cidadãos responsáveis e íntegros.

3.2 RELEVÂNCIA E FUNÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

O livro didático ainda é o meio de ensino-aprendizado impresso mais importante nas escolas, considerado de cunho cultural, gera práticas de leituras diversificadas, podendo ainda ser utilizado para demonstrar interesses políticos e ideológicos de um país (MIRANDA et al., 2004; FREITAS; RODRIGUES, 2007; BAIRRO, 2010). Atualmente, o livro escolar não é o único instrumento utilizado nas escolas, ele precisa disputar espaço com outros meios como computadores, quadros-negro, vídeos, CD's, internet, *softwares* didáticos entre outros (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

Em muitas escolas, o que se percebe, é que o livro didático é a única ferramenta de apoio que os professores possuem, dessa forma faz-se necessário que o livro didático venha preparado para ser o auxílio único para alunos e professores. Por outro lado, em algumas escolas, ele precisa disputar espaço principalmente com a internet, já que estamos na era tecnológica e alguns tem acesso à internet em suas casas, fazendo com que o livro fique esquecido (FRISON et al., 2009).

Porém o que se pede hoje é que nas escolas os professores utilizem além do livro didático, outros materiais de apoio, que podem ser eles jornais, revistas, *softwares*, jogos lúdicos, entre outros, no sentido de ampliar e diversificar o conteúdo e assim fazer com que o aluno fique inteirado de tudo que está acontecendo em sua volta (FRISON et al., 2009).

Segundo Freitas e Rodrigues (2007), “o livro didático faz parte da cultura e da memória visual de muitas gerações e, ao longo de tantas transformações na sociedade, ele ainda possui uma função relevante para a criança, na missão de atuar como mediador na construção do conhecimento”. O livro didático por se apresentar de forma impressa faz com que o aluno utilize concentração e atenção, instigando assim a compreensão, reflexão e além de tudo imaginação sobre os diferentes assuntos descritos e abordados. Diferente de outras mídias, ele deve chamar a atenção dos alunos através de sua forma, linguagem, figuras, textos e imagens, com um propósito: instigar a leitura (FREITAS; RODRIGUES, 2007; DIAS; BORTOLOZZI, 2009).

Para Amaral e Neto (1997) as aulas de Ciências sofrem com a precariedade e a péssima qualidade dos livros didáticos, uma vez que existem muitas teorias e conceitos errôneos e equivocados sobre Ciência e seus derivados. Sobre esse contexto, faz-se

necessário que os professores escolham com cautela os livros que serão usados por eles e pelos alunos durante no mínimo três anos do ensino médio.

De acordo com Piaget (1987) *apud* Dias e Bortolozzi (2009) “a aprendizagem escolar não é uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. O ensino deve favorecer as múltiplas interações entre o aluno e os conteúdos, já que o aluno constrói seus próprios conhecimentos através da ação, para isso, os livros didáticos devem estar bem preparados para as atividades dos alunos”.

3.3 O PLANO NACIONAL DE LIVROS DIDÁTICOS E A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO NAS ESCOLAS

Como descreve Núñez et al., (2001) a escolha do livro didático é uma tarefa de suma importância para um bom desenvolvimento e aprendizagem dos alunos em salas de aulas. Para isso é importante que os professores analisem e delimitem critérios para a escolha, levando em consideração os tipos de alunos que estes irão trabalhar e também que atendam o projeto político pedagógico em vigor na escola, bem como a maneira que o livro trás a contextualização, o seu nível de dificuldade e a forma com que são apresentados os conteúdos, sendo imprescindível ainda, sua relação com o cotidiano (FRISON et al., 2009; NÚÑEZ et al., 2001; LAJOLO, 1996).

Conforme destaca Loguercio, Samrsla e Del Pino (2000) os principais critérios envolvidos na escolha do livro didático são a necessidade de relacionar os conteúdos com o dia-dia dos alunos, como vestibular e, principalmente, que tudo isso estejam em um volume único, pois além de diminuir custo pode ser usado o mesmo livro durante os três anos pelo mesmo aluno. Ainda segundo os autores, a partir dos anos de 1990 houve a inclusão de conteúdos relacionando o cotidiano e questões de vestibulares.

Frison et al., (2009) em entrevistas com professores, destaca que um parâmetro de suma importância para a escolha de um livro é a relação entre o índice de conteúdos com o plano de ensino da escola, outro ainda considerado importante é linguagem utilizada pelos autores dos livros didáticos.

O MEC disponibiliza para as escolas o PNLD, que tem como objetivo “prover com livros didáticos de qualidade as escolas públicas do ensino fundamental e médio das redes de ensino”. O MEC também faz a distribuição do Guia de Livros Didáticos, que por sua vez, auxiliam os professores na escolha dos livros que melhor atendem suas escolas.

Esse Guia contém resenhas de cada obra aprovada pelo MEC, que é disponibilizado às escolas. Cada escola escolhe dentre os livros constantes no referido Guia, aqueles que deseja utilizar, levando em consideração seus próprios critérios (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

No ano de 2014, segundo o MEC, foram investidos no ensino médio de escolas públicas aproximadamente 340 milhões de reais, onde foram beneficiados mais de 7 milhões de alunos em 19 mil escolas, com a distribuição de mais de 34 milhões de livros didáticos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014)

A partir de 2014, o MEC está disponibilizando, para professores da rede pública de ensino, o Guia de livros didáticos referentes ao PNLD/2014, trazendo mudanças no diz respeito às obras didáticas que estavam sendo disponibilizadas nos anos anteriores. Neste ano, além do livro didático impresso, as escolas também receberão conteúdos multimídias que complementam o livro impresso, na forma de DVD, no qual os professores terão livre reprodução para passar para os alunos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

O MEC agora passa não só disponibilizar livros didáticos, como também coleções didáticas impressas, conteúdo multimídia complementar aos livros. Assim, ao escolher coleções acompanhadas de conteúdo multimídia, a escola receberá, além dos livros didáticos, os DVDs correspondentes a essas obras com seus respectivos conteúdos multimídia. Esses conteúdos poderão ser reproduzidos livremente para todos os alunos. O objetivo é facilitar o acesso de professores e alunos às novas tecnologias e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

Segundo ainda o MEC, é necessário caminhar junto com sociedade moderna, seguindo a era tecnológica, a qual no contexto geral todos estamos inseridos.

Os conteúdos multimídia que acompanham algumas coleções são compostos por temas curriculares complementares ao conteúdo dos volumes impressos e tratados por meio de um conjunto de objetos educacionais digitais destinados ao processo de ensino e aprendizagem. Esses objetos são apresentados nas categorias audiovisual, jogo eletrônico educativo, simulador e infográfico animado ou podem congrega todas ou algumas dessas categorias no estilo hipermídia. Esses conteúdos visam ao uso tanto coletivo (em sala de aula, sob orientação do professor) quanto individual (fora da sala de aula) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

Os professores devem analisar criteriosamente os livros didáticos que os são entregues, estes devem fazer uma escolha adequada seguindo seus princípios éticos e sempre levando em consideração a classe de alunos para quais estes serão utilizados,

pensando sempre na boa aprendizagem e na forma com que os livros irão transmitir conhecimentos e agregar valores ao público alvo.

3.4 ESTRUTURA DO LIVRO DIDÁTICO

O livro didático deve demonstrar um entendimento de educação principalmente através de sua estrutura, organização, didática de conteúdos, bem como por meio de suas imagens e textos. É ordenado especialmente para determinado curso, a fim de atender suas especificidades. Ele geralmente contém textos informativos sobre diferentes assuntos aos quais acompanham exercícios e atividades. Para Lajolo (1996) “a expectativa do livro didático é que, a partir dos textos informativos, das ilustrações, diagramas e tabelas, seja possível a resolução dos exercícios e atividades cuja realização deve favorecer a aprendizagem”.

O livro didático inteiramente deve estar de acordo com o único pressuposto que lhe é instaurado: a do aprendizado. Dessa forma é preciso que tudo dentro do livro seja igualmente nítido e eficiente, isso vai desde a linguagem verbal, passando pela impressão, diagramas, tabelas, figuras e chegando à encadernação (LAJOLO, 1996).

A linguagem verbal expressa nos livros didáticos, como argumenta Dante (1996), devem ser apresentada de uma forma clara e objetiva, e que acima de tudo esteja compreensível, estimulando a imaginação do aluno, e ainda que todas as explicações, definições, problemas e questões, se apresentem adequadas com termos e palavras destinadas à classe e idade para qual o livro é destinado.

Martins, Gouvêa e Piccinini (2005) salientam que as ilustrações que compõe os livros didáticos são imprescindíveis para a compreensão das ideias científicas. Eles ressaltam também que elas são importantes para que o leitor visualize de uma forma mais compreensível e com uma maior facilidade o que o texto está relatando. Para os autores os alunos conseguem lembrar mais facilmente o que o texto está relatando quando este vem acompanhado de imagens. Vasconcelos e Souto (2003) explicam que a funcionalidade das imagens é justamente para demonstrar clareza nas informações fornecidas, estimulando assim “a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico”. Contudo, é importante que a figura esteja adequada e coerente para aquele tipo de texto, para que não confunda o leitor, induzindo-o a um possível erro de interpretação (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

3.5 IMPORTÂNCIA DO CONTEÚDO TERMOQUÍMICA

Ensinar Química não é uma tarefa fácil que os professores enfrentam. Cabe aos professores dirigir o ensino com ajuda imprescindível dos livros didáticos. Para Rizzi (2011) é desta forma que os alunos passam a conhecer a Química.

Segundo Silva, Silva e Neto (2013) o conteúdo de Termoquímica é de suma importância no dia-a-dia de todos, pois para os autores existe uma vasta aplicação da Termoquímica que vai desde indústrias, comércios pesquisas, e até outros tipos de fontes energéticas que facilitam nossa vida. Dessa forma, a abordagem deste conteúdo deve ser feita de forma a evidenciar a importância e aplicabilidade para que os estudantes entendam o conteúdo de forma didática (SILVA; SILVA; NETO, 2013).

A Termoquímica não é só importante nas aulas de química, pois além de dar suporte e embasamento para os conteúdos em salas de aulas do ensino médio, este também é abordado nos vestibulares e provas do ENEM, bem como em algumas áreas do ensino superior.

O conteúdo Termodinâmica aborda os conceitos relacionados à energia e calor, como as definições de absorção ou liberação de energia (transformações endotérmicas e exotérmicas), a partir de reações químicas. Para Silva, Silva e Neto (2013) a Termoquímica é uma parte da Química bastante extensa e com muitos conteúdos abstratos. Os autores salientam que os alunos do ensino médio encontram muitas dificuldades no estudo deste conteúdo.

Sabendo da tal importância e do nível de dificuldade encontrada pelos alunos e professores nas escolas para o estudo e entendimento da Termoquímica, faz-se necessário que o livro didático (considerado principal mediador de conhecimento entre professores e alunos) traga de forma clara, objetiva e explicativa o conteúdo para ajudar alunos e professores em salas de aula.

4. METODOLOGIA

4.1 SELEÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO

Foi escolhido entre os livros de Química do ensino médio o material publicado pela Editora Saraiva da autoria de João Usberco e Edgard Salvador. Tal escolha deve-se

a qualidade do material didático, a aceitação do mesmo por professores e alunos, observados por meio de conversas informais com professores de escolas locais. Outro critério importante para a escolha foi à disponibilidade dos livros nas escolas, uma vez que os mesmos foram distribuídos nas escolas públicas pelo MEC. Os anos selecionados foram os encontrados nas escolas, 1999, 2001, 2006 e 2010.

4.2 COLETA DO LIVRO DIDÁTICO

As edições dos livros didáticos foram adquiridas com professores atuantes no ensino médio e superior, e ainda um deles foi cedido por uma ex-estudante do ensino médio da rede pública.

4.3 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

A análise dos livros didáticos de Química publicados entre os anos de 1999 a 2010 foi realizada por intermédio da análise crítica do conteúdo Termoquímica. Primeiramente foi analisada de uma forma crítica e unitária cada uma das edições, levando em consideração a abordagem compreendida para o conteúdo específico. Essa abordagem compreendeu as seguintes questões:

- o conteúdo é abordado em tópicos ou segue texto corrido?
- o texto referencia o cotidiano do aluno?
- dá ênfase a interdisciplinaridade, contextualização e experimentação?

O processo também compreendeu a análise das imagens - qualidade e quantidade - e a linguagem apresentada pelos autores, se essa é de fácil compreensão ao público que está sendo destinado e a sua facilidade de entendimento. Por fim a quantidade de exercícios trazidos pelos livros. No final ainda deste trabalho foi feita uma análise geral dos quatros livros.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do conteúdo Termodinâmica, abordado no 2º ano do ensino médio, foi realizada por meio da análise das mudanças observadas nos materiais didáticos da autoria

de Usberco e Salvador ao longo dos anos de 1999 a 2010. Dentre as edições analisadas, apenas as dos anos de 2001 e 2010 se apresentam em volumes únicos. Nos demais, ocorre à existência de mais de um volume, e o conteúdo de Termoquímica está presente no livro dois ou pertencente ao segundo ano do ensino médio.

No livro publicado no ano de 1999, a Termoquímica está disposta na unidade quatro e dividida em cinco capítulos: Introdução, Termoquímica, Equação Termoquímica, Energia de Ligação e Lei de Hess.

Neste, os autores trazem uma explicação objetiva sobre teorias e conceitos, se preocupando com a linguagem utilizada, transpondo de forma clara e objetiva o conteúdo no início do capítulo. Imagens e textos coloridos são distribuídos ao longo dos textos. Ainda fazem parte deste livro diagramas, tabelas, fórmulas e reações químicas. Um experimento no final da edição é proposto para os alunos e há no decorrer do capítulo dois textos informativos, relacionando o cotidiano.

O livro didático publicado no ano de 2001 é dividido em Introdução, Entalpia e suas Variações, Calor ou Entalpia das Reações Química e Lei de Hess. Nesta edição observou-se diminuição no número de imagens, quando comparado aos demais. Além disso, as imagens não possuem respectivas legendas, o que pode dificultar a interpretação das mesmas, podendo haver divergências nas compreensões. Neste livro, o conteúdo de Termoquímica é breve, com poucos exercícios. Contudo, no que diz respeito a teorias e conceitos, são exposto de forma clara e objetiva, fazendo com que o aluno consiga facilmente entender o que está escrito. Não há textos informativos e nem preocupação com a relação do conteúdo com o cotidiano.

No livro publicado no ano de 2006, o conteúdo de Termoquímica está disposto na unidade três, dividido em quatro capítulos, sendo eles: Balanço Energético na Alimentação, Termoquímica, Equações Termoquímicas e Lei de Hess.

Nesta edição o autor faz uma breve introdução com alguns conceitos e teorias disponibilizando pequenos textos informativos com nomes sugestivos que chama bastante atenção dos adolescentes (Figura 1), procurando dessa maneira, fazer uma ponte sobre o conteúdo em questão e sua relação com o dia-dia. Os capítulos apresentam uma quantidade generosa de imagens coloridas, bem como tabelas e diagramas, o que facilita a interpretação do que está escrito no texto. Os autores deixam destacados os conceitos e fórmulas importantes. Há nesta edição um experimento incentivando o aluno a construir em casa um objeto com materiais alternativos e assim ajudando-o aplicar seus conhecimentos para visualizar na prática e de forma simples o que acabou de ser visto na

teoria. Ele ainda traz exercícios resolvidos, além de exercícios fundamentais sobre o conteúdo visto, e também muitas outras questões que foram retiradas de questões de vestibulares.

UNIDADE 3 - TERMOQUÍMICA

136

QUÍMICA e SAÚDE

Obesidade

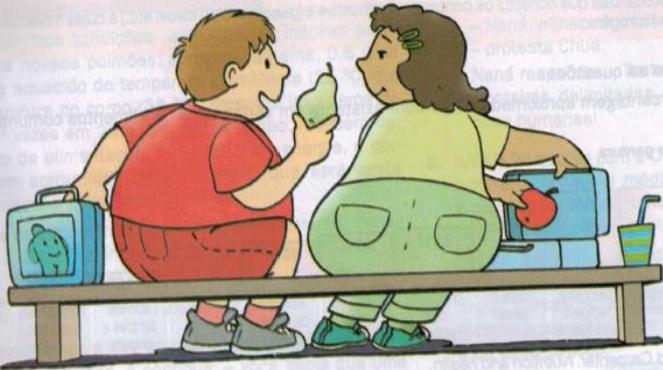
A ingestão excessiva de alimentos acarreta a formação de maior quantidade de tecido adiposo, levando a um excesso de peso.

A quantidade de tecido adiposo num indivíduo normal é de 10% a 20% de seu peso. Nos obesos, porém, esse valor pode chegar a 50%.

No corpo dos homens e das mulheres a gordura se acumula em regiões diferentes. Nos homens a gordura se acumula na parte superior do corpo e na região do abdome, já nas mulheres o acúmulo ocorre nos quadris e nas coxas.



A utilização do paquímetro, que verifica a porcentagem de tecido adiposo em alguém, como único diagnóstico de obesidade é um procedimento questionável.



O corpo do homem obeso se assemelha à forma de uma maçã, e o da mulher obesa, à forma de uma pêra.

Diagnóstico da obesidade

Uma das maneiras mais utilizadas para diagnosticar a obesidade é adotar uma relação matemática denominada Índice de Massa Corpórea (IMC), que é calculado pela expressão:

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (kg)}}{(\text{altura})^2 (\text{m}^2)}$$

Os valores obtidos são interpretados de acordo com a tabela a seguir:

Classificação de IMC (kg/m ²)	
Baixo peso	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Pré-obeso	25 – 29,9
Obesidade classe I (leve)	30 – 34,9
Obesidade classe II (moderada)	35 – 39,9
Obesidade classe III (grave, mórbida)	> 40

Por exemplo, uma pessoa com 90 kg e 1,70 m de altura tem seu IMC calculado dessa forma:

$$\text{IMC} = \frac{90 \text{ (kg)}}{(1,70)^2 \text{ m}^2} = 31,14 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

De acordo com a tabela anterior, essa pessoa é classificada como obesa da classe I, ou seja, possui uma obesidade considerada leve.

Fatores que levam à obesidade

A ocorrência da obesidade está associada a diversos fatores:

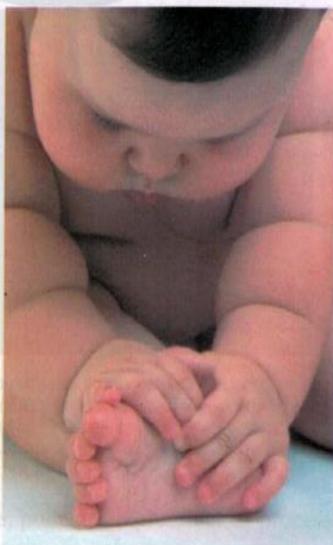
- **Genéticos**, em que pais obesos muitas vezes geram filhos obesos ou com tendência à obesidade.
- **Psicológicos**, em que a ansiedade pode levar algumas pessoas a ingerirem uma quantidade exagerada de alimentos.
- **Culturais**, tipo de alimentação de determinada região ou cultura local.



Nos Estados Unidos é muito frequente o consumo abusivo desse tipo de alimento. Por isso há um grande número de pessoas obesas naquele país.



Ainda que façam parte da cultura italiana, estes alimentos foram incorporados à cultura brasileira, já que há muitos descendentes de italianos em nosso país. O consumo frequente de massas pode levar à obesidade.



Embora muitos acreditem que o fato de uma criança ser gorda indique que ela seja saudável, essa associação entre peso elevado e saúde é equivocada.



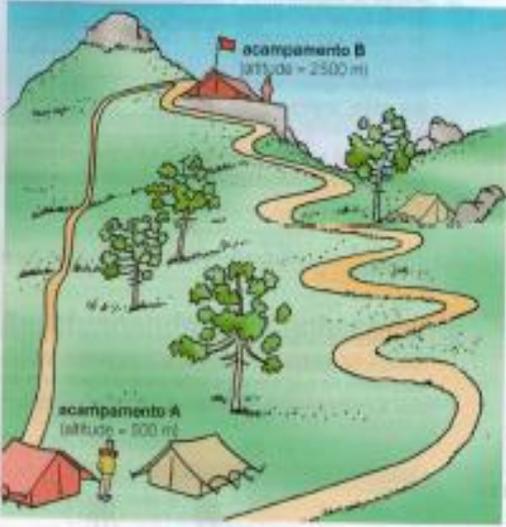
Alguns comportamentos, como, por exemplo, o sedentarismo, podem levar à obesidade.

Figura 1 – Texto informativo relacionando o cotidiano do aluno disponibilizado no livro de 2006.

No livro de 2010 o conteúdo se encontra na unidade doze, contudo os autores preferem não dividi-lo em capítulos, apenas separar por títulos com letras maiores e destacadas. No que diz respeito a conceitos ele vem se mantendo muito parecido com os demais, contendo diagramas e tabelas no decorrer do capítulo. As imagens contêm legendas, fazendo com que fique ainda mais compreensível. Apresenta quantidade variada de exercícios tanto os intitulados como “Testando os Conhecimentos” quanto os de vestibulares. No entanto o livro referencia muito pouco dia-a-dia do aluno contendo apenas um texto informativo, e não fornece experimentos para o aluno testar seu conhecimento de forma lúdica.

Em todos os livros, observou-se que para a lei de Hess, o autor denota muita criatividade e coloca como exemplo brincadeiras para a explicação (Figura 2), fazendo com que o aluno utilize a imaginação e compreenda de forma clara o que está sendo explicado.

CAPÍTULO 12
Lei de Hess



Para irmos do acampamento A ao acampamento B, a distância a ser percorrida depende do caminho escolhido, mas a diferença de altitude depende, exclusivamente, das altitudes dos dois acampamentos, ou seja, dos estados inicial e final. Da mesma maneira, a variação de entalpia (ΔH) numa dada reação só depende dos estados inicial e final e independe dos estados intermediários.

A entalpia de muitas reações químicas não pode ser determinada experimentalmente em laboratórios. Não é possível, por exemplo, determinar a entalpia de formação do álcool comum (etanol ou álcool etílico, C_2H_5OH), pois não conseguimos sintetizá-lo a partir da combinação entre carbono, hidrogênio e oxigênio. Assim, a entalpia desse tipo de reação pode ser calculada a partir da entalpia de outras reações, utilizando-se uma lei estabelecida pelo químico suíço G. H. Hess, em 1840.

Lei de Hess: para uma dada reação, a variação de entalpia é sempre a mesma, esteja essa reação ocorrendo em uma ou em várias etapas.

Figura 2 – Explicação contida no livro publicado em 2006 sobre a Lei de Hess.

A linguagem dos livros em todos os exemplares é de fácil compreensão, empregando uma escrita clara e objetiva, com exemplos e vocabulários comumente utilizados no dia-a-dia. Sendo assim, a linguagem é adequada para a faixa etária dos alunos a qual o livro foi destinado.

Pode-se constatar que a quantidade de exercícios é bem diversificada.

Para os anos de 1999, 2001, 2005 e 2010 a quantidade de exercícios tanto, os de vestibulares quanto os resolvidos (Gráfico 1), respectivamente foram de: 84, 39, 136 e 93. Julga-se imprescindível que os professores resolvam alguns exercícios propostos pelos livros em sala de aula, fazendo com que os alunos tenham um apoio na hora de resolver outros exercícios semelhantes em temas de casa ou até mesmo nas próprias salas de aulas.



Gráfico 1 – Quantidade de exercícios contidos nos livros pertencentes aos anos de 1999, 2001, 2006 e 2010

Mortimer (1988) salienta que há um crescente aumento no número de imagens no decorrer dos anos, sendo chamado de “truques gráficos” e que este tipo de situação é ótima para a aprendizagem. Quando comparadas as imagens dos quatro livros através de uma análise quantitativa, percebe-se que o livro que mais apresenta ilustrações é o de 2005, com 42. Já o que menos possui é o de 2001 com 7 ao todo (Gráfico 2). Todavia,

em todas as edições a qualidade das imagens é excelente, o que muda realmente é a quantidade, podendo interferir no momento da aprendizagem, pois imagens são peças fundamentais em livros considerados didáticos. Para Dias e Bortolozzi (2009) a diminuição no número de imagens pode ser necessária para a substituição dessas para destinar mais espaço para a parte teórica.



Gráfico 2 – Quantidade de imagens contidas nos livros de 2006 e 2001

Outro quesito que varia dentre os livros analisados é o número de páginas de cada edição para o assunto intitulado Termoquímica. O livro que teve o menor número de páginas foi o de 2001 com 14. Por outro lado, o que teve um maior número foi o do ano de 1999, com 45 páginas. Isso representa uma perda de mais de 50%, quando comparado com o livro de 1999 (Gráfico 3).



Gráfico 3 – Número de páginas contidas nos livros de 2001 e 1999

Dos quatro livros analisados, apenas dois apresentaram práticas de laboratório, sendo eles os do ano de 1999 e 2006.

Em uma análise geral o que se percebe nos livros é que os conceitos dos conteúdos não mudam e nem a sequência com que o tópico é abordado. A primeira parte, ou parte introdutória dos livros, percebe-se que são muito parecidas ou até iguais em quase todas as edições. Pode-se dizer que o autor se preocupa com a relação com o cotidiano dos estudantes, fazendo destaque das principais teorias e conceitos, bem como utilizar de formas lúdicas para demonstrar teoremas que não são de fácil compreensão.

Dias e Bortolozzi (2009) deixam claro que “não basta ter muitas folhas ou figuras para um instrumento didático ser considerado bom, e sim, a qualidade e a distribuição do conteúdo a ser estudado”.

6 CONCLUSÃO

Através da análise crítica realizada nos livros didáticos pertencentes a diferenciados anos, porém dos mesmos autores e ainda relacionado a um conteúdo específico, pode-se observar que mesmo com o passar dos anos, os livros didáticos vem

se mantendo no que diz respeito a conteúdos, fórmulas e conceitos. Os autores utilizam geralmente os mesmos textos informativos para a relação com o cotidiano, critério tido como importante por profissionais da educação na hora da escolha de um bom livro didático.

As mudanças que ocorreram com mais nitidez, dentre os livros analisados, foram a quantidade de imagens, número de exercícios e páginas dos livros.

O que se conclui com este estudo, é que mudanças realmente ocorrem nos livros didáticos com o passar dos anos, pois estes precisam acompanhar a evolução da sociedade, contudo neste período de publicações de livros de Química, as modificações ocorridas sempre visam a avanço para um melhor entendimento dos alunos.

7 REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Educação**, Vol. 02, p. 13-14. 1997.
Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

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

DANTE, Luis. R. **Livro didático de matemática: uso ou abuso**. Em Aberto, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996. Disponível em:
<<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1040/942>>

DIAS, Fernanda. M.G; BORTOLOZZI, Jehud. Como a evolução biológica é tratada nos livros didáticos do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2009, Florianópolis, Nov, 2009. **Congresso**. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/670.pdf>>

DOMINGUINI, Lucas. Fatores eu evidenciam a necessidade de debate sobre livros didáticos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO, 16., 2010, Caxias do Sul. **Congresso**. Disponível em:
http://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico7/Fatores%20que%20Evidenciam%20a%20Necessidade%20de%20Debates%20sobre%20o%20Livro%20Didatico.pdf

FAVARETTO, José Arnaldo; MERCANDANTE, Clarinda. *Biologia*. São Paulo: Moderna, 1999.

FREITAS, Neli.K; RODRIGUES, Melissa. H - **O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo** - Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC- 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbh/v24n48/a06v24n48.pdf>>

FRISON, M. D., VIANNA, J., CHAVES, J. M., BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA. Florianópolis, Nov, 2009. **Congresso**. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/425.pdf>

HÖFFLING, E. M. *A FAE e a execução da política educacional*. 1993. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

LAJOLO, Marisa. ENFOQUE: Qual é a questão? LIVRO DIDÁTICO: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, n.69, p. 1-7, jan/mar. 1996.

LOPES, Alice. R.C. Livros Didáticos: Obstáculos do Aprendizado da Ciência Química. **Química Nova**. Rio de Janeiro, Jun/Out, 1992.

LOUGUERCIO, Rochele .Q; DEL PINO, José. C.; SAMRSLA ,Vander .E. E. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química. **Química Nova**, Vol. 24, No. 4, p. 557-562, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v24n4/a18v24n4.pdf>>

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. **Aprendendo com imagens**, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da UFRJ, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (unirio), 2005 Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a21v57n4.pdf>

MIRANDA, Sonia. R.; LUCA, Tania. R. O livro didático de história hoje: um panorama a partir do PNLD. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 24, nº 48, p.123-144 – 2004.

MORTIMER, Eduardo. F. **A evolução dos livros didáticos de química destinados**

NÚÑEZ, Isauro.B; RAMALHO, Betânia. L; SILVA, Ilka. K. P. da; CAMPOS, Ana. P.N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **OEI- Revista Iberoamericana de Educación**, Rio Grande do Norte, p. 1-12, 2001.

PERUZZI, H. U. ARAGÃO, R. M. R. de; SCHNETZLER, R. P.; CERRI, Y. L. N. S. Livros Didáticos, Analogias e Mapas Conceituais no Ensino de Célula. Modelo de Ensino: Corpo Humano, Célula, Reações de Combustão. Piracicaba, São Paulo: UNIMEP/CAPES/PROIN, 2000.

PIAGET, J. & GARCIA, R. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Don Quixote, 1987.

RIZZI, Maristela. S. **A experimentação como uma forma de trabalhar conceitos de Termoquímica no ensino médio**. 2011. 28 f. Tese de conclusão de curso (Licenciatura em Química). Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37342/000821427.pdf?...1>>

SILVA, Priscila. N do, FLÁVIA. C.V.S da, NETO, José.E.S. Transposição didática: analisando o saber a ser ensinado do conteúdo de termoquímica em livros didáticos.In:

VASCONCELOS Simão D; SOUTO Emanuel. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**, *Ciência e Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em:
XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013, 3, 201, Recife. Congresso. Disponível:
<<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1214-2.pdf>>