



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Curso Bacharelado em Química**  
**Departamento de Química – COQUI**



ELOISA RODRIGUES

**Avaliação da abordagem do tema cálculos estequiométricos  
pelos livros didáticos de química publicados nos últimos dez  
anos**

Pato Branco, 2013.

ELOISA RODRIGUES

**Avaliação da abordagem do tema cálculos estequiométricos  
pelos livros didáticos de química publicados nos últimos dez  
anos**

Projeto referente ao Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para a conclusão do Curso de Química – habilitação licenciatura da UTFPR – Campus Pato Branco.

Professora Orientadora: Dra. Larissa Macedo dos Santos

Pato Branco, 2013.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todas as pessoas que auxiliaram na realização deste projeto, transmitindo força, coragem e persistência para que eu chegasse até aqui, tornando possível alcançar meus objetivos. Dedico principalmente a meus familiares, que foram os pilares desta conquista.

Eu, Eloisa Rodrigues dedico este trabalho primeiramente aos meus pais Juraci e Natalício, pois confiaram em mim e me deram a oportunidade de concretizar mais uma etapa em minha vida, me transmitindo força e perseverança e não mediram esforços para que este sonho se tornasse realidade. A meu irmão Adalto que me apoiou e sempre esteve ao meu lado nesta longa caminhada, devo muitas coisas a ele pelos ensinamentos e conselhos dados. A meu namorado Lucas por todo o carinho, compreensão e estímulo, pois quando tudo estava difícil você me incentivou a seguir em frente muito obrigada a todos.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pela oportunidade de concluir mais uma etapa em minha vida e que através de sua força me fez superar as dificuldades encontradas durante o caminho.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade oferecida.

À orientadora deste projeto que sem dúvida foi peça importante para o desenvolvimento das atividades, pois foi através de sua dedicação e empenho que este trabalho tornou-se realidade.

Aos familiares que contribuíram com seu apoio, incentivando-nos a persistir diante dos tropeços.

À todos os colegas, amigos e professores que contribuíram direta e indiretamente com informações, conhecimento, apoio e dedicação para que este trabalho fosse realizado.

## EPÍGRAFE

*“Nasces com todos os componentes de que necessitas para vencer na vida e, apesar desses componentes serem diferentes em cada pessoa, são suficientes para fazerem um vencedor”.*

*(Valdelírio Michel)*

## RESUMO

A necessidade de diminuir as distâncias entre a ciência da escola e a ciência do cotidiano do aluno resultou na busca de diferentes maneiras de resolver esta situação. Uma das formas encontradas para motivar os alunos e para se ter um ensino crítico-social em ciências foi à contextualização dos conteúdos. A opção de analisar livros didáticos é justificada pela constatação dele ser o recurso didático mais utilizado no processo de ensino aprendizagem, pois, para o professor tem-se constituído no método mais comum para selecionar preparar e/ou desenvolver o conteúdo de um curso. Neste trabalho será realizada uma análise da evolução dos livros didáticos empregados no ensino de química por professores e alunos do ensino médio. Tal avaliação será realizada para o tema cálculos estequiométricos, considerando-se a grande dificuldade dos alunos neste quesito frequentemente discutida em trabalhos científicos.

**Palavras-chave:** Livros didáticos, Estequiometria, Química no nível médio.

## **ABSTRACT**

The need to decreasing distances between school science and everyday student science resulted in finding different ways to resolve this situation. One of the ways to motivate students and to have a critical education and social sciences was the contextualization of content. The option of analyzing textbooks is justified by the fact he was the most widely used teaching resource in the teaching learning, because the teacher has constituted the most common method to select prepare and / or develop the content of a course. In this work, we conducted an analysis of the evolution of the textbooks used in teaching chemistry for teachers and high school students. This evaluation will be performed to the theme stoichiometric calculations, considering the great difficulty of the students in this regard often discussed in scientific papers.

**Key-words:** textbooks, stoichiometry, chemistry textbooks.

## LISTA DE ACRÔNIMOS

INL.....	Instituto Nacional do Livro
CNLD.....	Comissão Nacional do Livro Didático
COLTED.....	Comissão do Livro Técnico e Livro Didático
PLIDEF.....	Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNLD.....	Programa Nacional do Livro Didático



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
<b>3. Referencial Teórico.....</b>	<b>11</b>
3.1 O LIVRO DIDÁTICO E SUA HISTÓRIA.....	11
3.2 IMPORTÂNCIA DO LIVRO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM.....	13
3.3 FUNÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO.....	14
3.4 ESTRUTURA DO LIVRO DIDÁTICO.....	15
<b>3.4.1 Linguagem Visual.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4.2 Linguagem textual.....</b>	<b>16</b>
3.5 ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO.....	16
3.6 CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS.....	17
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A escola é considerada um lugar de suma importância para cada indivíduo, pois é através desta que os conhecimentos são transmitidos. Também muito importante é o material escolar, que se utiliza, podendo-se definir como o conjunto de objetos envolvidos nas atividades escolares. Tudo o que ajuda na aprendizagem de cada aluno tais como computadores, livros, cadernos, vídeo, canetas, mapas, entre outros é considerado um material de apoio sendo assim um material escolar (LAJOLO, 1996).

O livro didático é o instrumento de ensino mais importante inserido em nossas escolas. Muitos autores citam a importância deste material, entre eles, destacam-se MEGID-NETO & FRACALANZA, 2003; MONTEIRO & JUSTI, 2000, VASCONCELOS & SOUTO, 2003. Em diferentes épocas, o livro didático tem sido o centro de inúmeras pesquisas, principalmente no que tange a discussão de seu conteúdo (LOPES, 1992).

Tendo a necessidade de colmatar lacunas entre o saber que é repassado na escola e o saber do cotidiano do aluno é que se resultou em uma busca de resolver esta situação. Uma das melhores maneiras encontradas para motivar os alunos e para se ter um ensino crítico-social em ciências foi à contextualização dos conteúdos. Esta forma de ensino se difundiu e foi defendida por alguns grupos de pesquisa, primeiramente alcançou o mercado editorial com raros livros didáticos alternativos e posteriormente com uma crescente produção de livros com ênfase no cotidiano do aluno (LOUGUERCIO & DEL PINO 2000).

Tendo em vista a importância do livro didático no processo ensino aprendizagem este projeto tem como objetivo analisar alguns livros didáticos de Química publicados entre os anos de 1999 a 2010, realizar uma avaliação do conteúdo cálculos estequiométricos, 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 analisados para o tema escolhido.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar uma análise em livros didáticos de Química do ensino médio publicados entre os anos de 1999 e 2010, para o tema cálculos estequiométricos.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Destacar as variações em termos de abordagem para o tema escolhido, cálculos estequiométricos, a partir dos livros didáticos selecionados;
- 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 escolhido.
- Analisar aspectos gerais do livro.

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 O LIVRO DIDÁTICO E SUA HISTÓRIA**

A disciplina escolar de Química esta presente nos currículos brasileiros desde as primeiras décadas do século XX, tendo-se constituído como um componente curricular com a reforma Francisco Campos. Durante as décadas posteriores do século XX a química estabeleceu-se na escola. A partir da década de 70 com a crescente demanda pelos cursos superiores e mudanças nos sistemas de ingresso nas universidades brasileiras, observaram-se no ensino de química uma influencia de modelos gestados nos cursos preparatórios e pré-vestibulares. Tal modelo se fazia presente no mercado editorial, e os materiais didáticos produzidos em tais contextos, especialmente em “apostilas de cursinho” passaram a ser editados em forma de livros (BRASIL, 2011).

O livro didático pode ser considerado um produto cultural completo e composto, com diversas misturas de conhecimento que se encontra no cruzamento da cultura da pedagogia da produção editorial da sociedade. No ambiente escolar o livro didático coexiste com diversos outros instrumentos de apoio como quadros, mapas, enciclopédias, internet, dentre outros, porém ele ainda continua ocupando o papel principal dentro de uma sala de aula. (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

A origem do livro didático foi destacada no final do século XV. Nesta época os livros ainda eram raros, e os próprios estudantes universitários europeus é que produziam seus cadernos e textos. Com a chegada da imprensa os livros começaram a ganhar o seu espaço no mercado tornando-se os primeiros produtos feitos em quantidades significativas, e ao longo do tempo a concepção do livro como guardião das verdades científicas universais foi se consolidando (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

A trajetória assumida pelos livros didáticos, dicionários, obras literárias para que chegassem até as escolas brasileiras não foi fácil e teve início em 1929 com a criação de um órgão específico para legislar sobre políticas do livro didático. Surge então o Instituto Nacional do Livro (INL), cujo objetivo era contribuir para que o livro didático fosse legitimado e também auxiliar no aumento de sua produção no mercado nacional (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

Com o passar dos anos novos órgãos foram sendo criados e substituindo os anteriores com o intuito de atender as necessidades de se ter em sala de aula o livro didático. Dentre eles podemos destacar (FREITAS & RODRIGUES, 2007):

- Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD): estabelecida com o intuito de ser a primeira política de legislação para tratar da produção, do controle e da circulação dessas obras;
- Comissão do Livro Técnico e Didático (COLTED): esta comissão visava coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático, e pretendia distribuir gratuitamente 51 milhões de livros no período de três anos

- Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros;
- Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): atua até hoje e tem como ênfase o ensino fundamental público, incluindo as classes de alfabetização infantil, distribuindo livros para todas as escolas gratuitamente. De acordo com o programa cada aluno tem direito a um exemplar das disciplinas de língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia, que serão estudadas durante o ano letivo.

No ensino de Química, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores (VASCONCELOS & SOUTO, 2003), situação bastante similar a observada para o ensino de Química.

### 3.2 IMPORTÂNCIA DO LIVRO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

O livro didático está incluso na cultura e na memória visual de muitas gerações que sofreram diversas transformações na sociedade ao longo do tempo, ele possui uma tarefa muito importante que é a de atuar como mediador na construção do conhecimento de cada criança. Os alunos precisam de atenção, intenção, pausa e concentração para refletir e compreender a mensagem que o mesmo deseja transmitir. O livro, através de seu conteúdo, de sua forma, tem justamente a função de chamar a atenção, provocar a intenção e promover a leitura (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização. Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final. Formam-se então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu

cotidiano. O conhecimento não é construído, e ao aluno relega-se uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

Pode-se dizer que o livro didático é o recurso mais utilizado no processo de ensino-aprendizagem, pois, para o professor é o constituinte mais importante que o auxilia na preparação de um conteúdo. Já para o aluno a utilização do livro didático tem propiciado a apresentação e revisão da matéria. Sua utilização permite ao aluno o entendimento de certos conhecimentos que não são adquiridos no dia-a-dia (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

Apesar do desenvolvimento de tecnologias nos dias atuais o livro didático ainda é um dos instrumentos de aprendizagem mais utilizados, pois mesmo com tantos meios mais sofisticados existem casos onde infelizmente não há o contato dos alunos com outros materiais e informações de outras fontes (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

Mesmo com tanta importância para o aluno em sala de aula, o livro didático é tratado com desleixo na sua categoria, sendo que se utiliza, em grande parte, de papel e impressão de baixa qualidade. Já no panorama editorial geral a qualidade da linguagem gráfica tem aumentado, na área de didáticos tem-se nivelado por baixo, pois os editores têm receio de fazer qualquer coisa que envolva algum tipo de risco para as vendas (FREITAS & RODRIGUES, 2007).

### 3.3 FUNÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO

O livro didático possui inúmeras funções dentre as mais importantes podemos destacar: a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Além desses fatores o livro deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade, oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos. A partir disso deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade estimulando a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

Alguns outros autores destacam o livro didático como orientador dos trabalhos em sala de aula (LOGUERCIO & DEL PINO, 2000). Os livros considerados didáticos podem proporcionar modalidades de leitura que os livros não didáticos proporcionam, muito embora pareça pouco provável que um livro de química provoque envolvimento estético, ou que um livro de poesia forneça informações científicas.

De forma alguma o livro didático como todo e qualquer texto não deve ser considerado uma obra fechada. Quando o mesmo é utilizado mantém-se o diálogo leitor-texto ou no caso professor-aluno-texto, dessa forma pode-se estabelecer discussão, avaliação e críticas capazes mesmo de permitir que se faça bom uso de um mau texto. O livro basicamente não atua apenas como auxiliar do processo de transmissão do conhecimento, muitos professores adotam o mesmo como modelo padrão, autoridade absoluta, critério último de verdade (LOPES, 1992).

### 3.4 ESTRUTURA DO LIVRO DIDÁTICO

Comumente os livros didáticos são estruturados com a presença de uma linguagem textual que contém textos informativos, linguagem visual que compreendem ilustrações, diagramas e tabelas, e atividades e exercícios. Espera-se que do livro didático que, a partir da linguagem textual e visual, seja possível a resolução dos exercícios e atividades cuja realização deve favorecer a aprendizagem do aluno.

#### 3.4.1 Linguagem Visual

Os livros didáticos não contêm apenas linguagem textual, e sim outros elementos informativos que facilitam, a compreensão pelo aluno, e subsidiam a aprendizagem (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). As imagens assim como o texto em si são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas, além de contribuir para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização (MARTINS et. al., 2005). As imagens são recursos visuais de fundamental importância às ideias e

informações contidas no livro, e por isso merecem atenção especial. Inclusive, dentro da avaliação do livro didático pelo MEC (BRASIL, 1999), critérios visuais/editoriais são considerados (VASCONCELOS & SOUTO, 2003).

Dentre as formas que as imagens podem estar dispostas no livro didático destacamos a qualidade da impressão, a sua inserção ao longo do texto, e a relação estabelecida entre texto e imagem. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), a função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico.

### **3.4.2 Linguagem textual**

A linguagem textual descrita no livro didático deve ser clara e compreensível pelos alunos, colocadas numa linguagem interessante que estimule o pensamento do mesmo. As explicações, definições, problemas e questões devem conter somente termos que os estudantes daquela série possam compreender (DANTE, 1996).

## **3.5 ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO**

A seleção dos livros didáticos adotados pelo professor não é uma tarefa fácil, porém é de grande importância para uma boa aprendizagem dos alunos. Por isso, destaca-se a seriedade em se procurar critérios específicos para os contextos dados, que possibilitem ao professor participar na avaliação dos livros didáticos. Comumente esses critérios estabelecidos, são determinados em diferente grau de análises, onde os professores devem tomar as decisões mais apropriadas, pensando no alunado com as quais trabalham. A seleção dos livros didáticos não deve excluir os professores como construtores ativos de saberes que desenvolvem essa importante competência profissional (CAMPOS et. al., 2013).

Os professores devem assumir a responsabilidade ética de saber selecionar os livros didáticos, e não só isso, como também, estarem capacitados a avaliar as possibilidades e limitações dos livros recomendados pelo MEC, pois o livro deve ser um, dentre outras ferramentas, para o ensino (CAMPOS et. al., 2013).



De acordo com os professores a seleção dos livros didáticos está baseada em diversos critérios, dentre os quais se destacam a necessidade de relacionar os conteúdos com o cotidiano, com o vestibular e, preferencialmente, estarem compactadas essas informações em um volume único. Exemplificando um dos critérios dos professores entende-se que o volume único atende às necessidades de baixar o custo e ser utilizados durante os três anos do ensino médio. Outro critério a se levar em consideração é a relação com o cotidiano do aluno esta é uma proposta assumida pelos autores e pelas grandes editoras, incluindo nos livros didáticos tradicionais exemplos e problemas comumente discutidos no dia a dia; enquanto que o conteúdo e as questões de vestibulares buscam suprir a necessidade daqueles alunos que tentam ingressar em uma universidade (LOGUERCIO & DEL PINO, 2000).

Definir critérios e analisar um conteúdo do livro didático como mencionado anteriormente não é tarefa fácil, o professor na maioria das vezes não está capacitado pelos seus cursos de formação para uma análise mais criteriosa (LOGUERCIO & DEL PINO, 2000).

O livro didático perfeito adotado em sala de aula não existe no mercado editorial brasileiro, mas existem inúmeras formas e possibilidades de se fazer uma boa escolha para subsidiar um bom trabalho em sala de aula. É claro que o livro não deve ser visto pelo professor como um roteiro que define seu trabalho em todas as dimensões: seu uso deve atender a seus projetos pedagógicos, complementando atividades e sendo um recurso a mais para seus alunos estudarem (BRASIL, 2011).

Na escolha do livro que vai acompanhar o trabalho do docente em sala de aula durante algum tempo é interessante que os mesmos conversem com seus colegas e com a equipe dirigente da escola, é importante considerar também outra dimensão importante da docência: a possibilidade de trabalho coletivo no cotidiano escolar (BRASIL, 2011).

### 3.6 CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

A estequiometria compreende as informações quantitativas relacionadas a fórmulas e equações químicas. Ela está fundamentada nas leis ponderais,

principalmente na lei da conservação das massas e na lei das proporções fixas. A lei da conservação das massas segundo o Tratado elementar de química, escrito por Lavoisier e publicado 1789, pode ser enunciada: "existe uma quantidade igual de matéria antes e depois do experimento; a qualidade e a quantidade dos elementos permanece precisamente a mesma e nada acontece além de mudanças e modificações nas combinações desses elementos" (COSTA & ZORZI, 2008).

O ensino de Química restringiu-se com o passar do tempo à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste, quase sempre, a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. O conhecimento químico é reduzido a fórmulas matemáticas e à aplicação de "regrinhas", e isso faz com que o aluno grave o conteúdo de forma mecanizada e não compreenda a situação problema (GOMES & MACEDO, 2007).

Levar o aluno a compreender o sentido do conteúdo deveria ser um ato exigido dentro de uma sala de aula, qual é o sentido do conteúdo, qual a relação que ele tem com a sua vida, com seu mundo e com a sociedade na qual está inserido. Não basta que o professor considere o assunto relevante e significativo. Vai, além disso, é necessário que o aluno chegue também a essa conclusão. Só assim ele estará em condições de se apropriar do conteúdo, reconstruindo-o na sua estrutura cognitiva. Diante disso o aluno deixa de compreender o significado com que está sendo transmitido e assim ocorre outro tipo de aprendizagem: a automática ou a mecânica, ou seja, aquela que se restringe a uma mera associação entre estímulo e resposta (GOMES; MACEDO, 2007).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Escolha do livro didático:**

Foi realizada uma pesquisa informal com alguns professores atuantes no ensino médio de química sobre os livros didáticos disponíveis para trabalho. Dentre estes, selecionou-se livros de química da autoria de João Usberco e

Edgard Salvador, publicados nos anos de 1999, 2000, 2002 e 2010 pela Editora Saraiva.

#### 4.2 Coleta do material:

O material foi coletado em bibliotecas de colégios públicos e com professores atuantes no ensino médio a fim de se conseguir o maior número de exemplares. Contudo, devido à escassez de exemplares nas escolas públicas optou-se por utilizar os livros cedidos por professores atuantes no ensino médio.

#### 4.3 Análise do livro didático:

Os livros didáticos possuem uma ampla estrutura que pode ser considerada como a espinha dorsal sobre a qual os conteúdos dos livros são apresentados, partindo do pressuposto de que os livros devem ter uma boa qualidade linguística e visual é que se desenvolveram análises voltadas a esse quesito, tentando demonstrar quais as mudanças ocorreram nos livros durante um período significativo.

A análise dos livros didáticos de Química publicados entre os anos de 1999 a 2010 foi realizada através da avaliação crítica do conteúdo cálculos estequiométricos contido nos livros de química do ensino médio. O processo compreendeu as seguintes etapas:

➤ Análise da abordagem descrita nos livros: foi destacada a abordagem adotada pelos livros didáticos, verificando se o conteúdo é abordado em tópicos ou segue texto corrido, se o texto referencia o cotidiano do aluno e por fim se este dá ênfase a interdisciplinaridade, contextualização e experimentação.

➤ Análise das Imagens presente nos livros: foi avaliada a qualidade e quantidade das imagens empregadas no conteúdo escolhido.

➤ Análise da Linguagem presente nos livros: foi analisada a linguagem adotada, se é uma linguagem clara e de fácil compreensão pelos alunos.

➤ Análise dos exemplos e exercícios contidos nos livros: foi analisada a quantidade de exemplos e exercícios que os livros trazem e se os exercícios trazem respostas ao seu final.

➤ Análise do livro como um todo: Foi analisado o tamanho dos livros, se trazem referências bibliográficas ao seu final, quais as mais antigas e quais as mais recentes e o número de capítulos que os livros abordam.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A análise foi realizada destacando-se as variações ocorridas com o passar dos anos nos livros didáticos em termos de abordagem, linguagem, imagens, exercícios, entre outros fatores os quais serão apresentados a seguir através dos resultados obtidos.

### **A análise da abordagem descrita nos livros:**

No livro publicado no ano de 1999, o texto é abordado em tópicos, os quais contêm o conteúdo disposto de forma clara, descrito detalhadamente através dos textos, ilustrações e exemplos. O cotidiano do aluno é referenciado principalmente na parte introdutória do capítulo e em sua sequência aborda dois experimentos para os alunos realizarem em casa para testar o conhecimento adquirido em sala de aula.

No livro publicado em 2000 o texto é abordado em tópicos sendo que cada parte do conteúdo é descrita de forma clara e detalhada através de textos, ilustrações e exemplos. Referencia o cotidiano do aluno apenas na parte introdutória do capítulo e não fornece experimentos para que o aluno possa desenvolver para treinar seus conhecimentos.

No livro publicado em 2002 o texto é descrito em tópicos seguindo uma sequência de informações expostas através dos textos, exemplos e imagens. O cotidiano do aluno é pouco referenciado havendo apenas um experimento para os alunos desenvolverem em casa para testar seus conhecimentos.

No livro publicado em 2010 o texto é descrito em tópicos que seguem uma sequência de informações que são expostas através de textos, exemplos

e imagens. O livro referencia muito pouco dia a dia do aluno, e não fornece experimentos para o aluno desempenhar a fim de testar seu conhecimento.

Em todos os exemplares os conteúdos são dispostos em forma de tópicos. Nota-se que o cotidiano do aluno é sempre referenciado nos textos principalmente na parte introdutória de cada livro onde o conteúdo é abordado de forma a dar direção ao aluno do que vai ser estudado. Em contrapartida o quesito experimentação é pouco apontado, pois somente os exemplares de 1999 e 2002 trazem experimentos para os alunos desenvolver. O livro publicado em 2000 não fornece nenhum experimento e os publicados em 1999 e 2002 apresentam poucos experimentos. A experimentação é um quesito de grande importância que deve ser abordada pelo professor em sala de aula, dessa forma torna-se importante que o livro forneça tais experimentos.

Entendemos que quando a experimentação é desenvolvida juntamente com a contextualização, ou seja, levando em conta aspectos sócio-culturais e econômicos da vida do aluno, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos. As atividades experimentais devem ser encaradas como um dos instrumentos do discurso das Ciências, e como tal, devem ser incluídas no ambiente de sala de aula, a fim de permitir a “enculturação” de alunos e professores. Devem permitir que os alunos possam aprender não só as teorias, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos por meio do diálogo oral e escrito, com uma comunidade argumentativa que começa na sala de aula, mas a transcende (SILVA, et. al .2009).

Na Tabela 1 são mostrados os tópicos apresentados nos exemplares de química, e na Tabela 2 são mostrados os experimentos sugeridos pelos livros de química de autoria de Usberco & Salvador.

**Tabela 1** – Tópicos apresentados nos livros de química de Usberco & Salvador.

	1999	2000	2002	2010
Tópicos	1. Leis ponderais; 2. Fórmula percentual; 3. Fórmula mínima; 4. Fórmula molecular; 5. Determinação da fórmula molecular; 6. Lei de Gay-Lussac; 7. Coeficiente e número de mols; 8. Reagente em excesso e limitante; 9. Reações químicas com substâncias impuras; 10. Rendimento de uma reação química.	1. Fórmula percentual; 2. Fórmula mínima; 3. Fórmula molecular; 4. Leis ponderais; 5. Lei de Gay-Lussac; 6. Coeficientes e quantidade de matéria; 7. Reagente em excesso e limitante; 8. Reações químicas com substâncias impuras; 9. Rendimento de uma reação química.	1. Fórmula percentual; 2. Fórmula mínima; 3. Fórmula molecular. 4. Lei da conservação de massas; 5. Lei das proporções constantes; 6. Lei de Gay-Lussac; 7. Relacionando quantidades; 8. Coeficiente e quantidade de substância; 9. Reagente em excesso e limitante; 10. Reações químicas com substâncias impuras; 11. Rendimento de uma reação química.	1. Fórmula percentual; 2. Fórmula mínima; 3. Fórmula molecular 4. Lei da conservação de massas; 5. Lei das proporções constantes; 6. Lei de Gay-Lussac; 7. Os coeficientes e a quantidade de substância; 8. Reagente em excesso e limitante; 9. Reações química com substâncias impuras; 10. Rendimento de uma reação química.

**Tabela 2** – Experimentos abordados pelos livros de química de Usberco & Salvador

1999	2000	2002	2010
1. Determinar a porcentagem em volume de Oxigênio presente no ar; 2. Determinar o reagente em excesso.	Não fornece experimentos.	1. Fazer brigadeiro relacionando quantidades.	Não fornece experimentos.

### **Análise das imagens presentes nos livros:**

Pode-se observar que o livro publicado em 1999, contém 10 ilustrações distribuídas ao longo do capítulo entre os textos e os exemplos, e as mesmas são imagens claras e de fácil visualização.

O livro publicado em 2000 aumentou o número de ilustrações para 12, as quais são distribuídas ao longo do capítulo principalmente nas primeiras partes do capítulo, em sua maioria são de fácil visualização, porém duas não seriam reconhecidas se não tivesse legenda.

O livro publicado em 2002, contém apenas 5 ilustrações, distribuídas com mais frequência na primeira parte do capítulo entre o texto e exemplos, as quais são de fácil visualização.

O livro publicado em 2010, contém 9 ilustrações distribuídas ao longo do capítulo entre o texto e exemplos, são claras e de fácil visualização.

Através da análise verificou-se que em ambas as edições a qualidade das imagens é boa, porém a quantidade de imagens variou com o passar dos anos, houve uma queda significativa no número de imagens no exemplar de 2000 para o de 2002, o que refere-se a uma queda de mais de 50%. Contudo, de 2000 a 2010 observou-se um aumento no número de ilustrações, mas não alcançou o número máximo de ilustrações conforme publicado em 2000. Assim como os textos as imagens são de fundamental importância na estrutura do livro didático.

Ao longo da história de inserção da imagem em diferentes instâncias do espaço escolar e materiais produzidos para esse espaço, o livro didático vem se destacando como um importante suporte de sua veiculação em projetos pedagógicos. São recorrentes as situações de uso das imagens, evidenciando alguns pontos de sua contextualização sócio-histórica, em meio às políticas educacionais. Para se compreender o uso escolar da imagem no suporte livro didático, é conveniente refletir, inicialmente, acerca de diferentes conceituações de imagem, a partir de três grandes eixos que discutem a natureza de sua constituição: o primeiro eixo, correntes que tendem para seu caráter de convencionalidade, enfatizando a criação de códigos próprios; o segundo, correntes que apontam para a semelhança da imagem com o dado real, como um espelhamento do mundo; ou, ainda, um terceiro, que se identifica com a idéia de conexão física, marca luminosa

indicativa da existência do objeto, a exemplo da fotografia (BELMIRO, 2000).

### **Análise de linguagem descrita nos livros:**

Observamos que para todos os exemplares a linguagem adotada é de fácil compreensão pelos alunos, uma vez que emprega uma escrita clara e objetiva com exemplos e palavras comuns no dia a dia do aluno. Deste modo, podemos dizer que a linguagem textual adotada por todos os exemplares analisados é regular para o nível médio e o vocabulário empregado é de fácil compreensão.

### **A análise dos exemplos e exercícios contidos nos livros:**

Constatou-se que o livro publicado em 1999 contém 16 exemplos distribuídos em todo o capítulo bem como 5 exercícios resolvidos e 110 exercícios propostos e para resolver em sala. Para os exercícios propostos, bem como para os exercícios de resolução em sala não há gabarito ao final do livro.

Para o exemplar publicado em 2000, observamos 15 exemplos distribuídos em todo o conteúdo e de fácil compreensão, sendo 5 exercícios resolvidos e 116 propostos e para resolver em sala. Para os exercícios propostos e para resolver em sala o gabarito está disposto ao final do livro.

O livro publicado em 2002, conta com 13 exemplos distribuídos por todo o capítulo, os quais são de bom entendimento para os alunos, porém contém apenas 1 exercício resolvido e 110 propostos e para resolver em classe. Os resultados dos propostos e para resolver em classe encontram-se disposto no gabarito ao final do livro.

No livro publicado em 2010, observamos 16 exemplos que estão dispostos em todo o capítulo, porém não aborda nenhum exercício resolvido, contém 107 exercícios proposto e para testar o conhecimento. O gabarito com os resultados dos exercícios propostos e os exercícios para testar conhecimento estão anexados ao final do livro.



Observou-se que o número de exemplos e exercícios propostos se manteve praticamente constante com o passar dos anos, o que mudou consideravelmente foram os exercícios resolvidos que diminuíram chegando a não haver nenhum no exemplar de 2010. Deste modo reforçamos a importância dos professores resolverem em sala de aula alguns destes exercícios para que os alunos possam apoiar seus estudos quando em casa, ou fora da escola.

### **Análise geral dos livros:**

Podemos inferir alguns comentários sobre cada exemplar, sendo que para o livro publicado em 1999, o qual aborda somente o conteúdo do 1º ano tendo em seu total 496 páginas e 38 páginas com o conteúdo cálculos estequiométricos. O livro possui 34 capítulos e não apresenta referências bibliográficas ao final, porém apresenta siglas de vestibulares.

O livro publicado em 2000, similar ao publicado em 1999, aborda conteúdos apenas de 1º ano, possui 542 páginas, sendo 39 sobre tema cálculos estequiométricos. Contém 36 capítulos, possui o manual do professor em anexo e apresenta siglas de vestibulares e referências bibliográficas onde a mais antiga é datada de 1968 e a mais recente 1999.

O livro publicado em 2002, diferente dos anteriores aborda conteúdos de 1º, 2º e 3º ano, contendo 672 páginas sendo que destas apenas 30 são reservadas para o conteúdo cálculos estequiométricos. A organização do livro o divide em 27 unidades. Não apresenta referências bibliográficas, mas apresenta siglas de vestibulares ao final do livro, similar aos anteriores.

O mais recente livro analisado e publicado em 2010, aborda conteúdos de 1º, 2º, e 3º ano, contém 927 páginas, sendo 32 com o conteúdo cálculos estequiométricos. O livro conta com o manual do professor anexado ao final e é dividido em 27 unidades. Não apresenta referências bibliográficas e nem siglas de vestibulares.

Uma análise conjunta dos livros permitiu constatar que no âmbito geral o número de páginas aumentou gradualmente com o passar dos anos, de edição para edição. Porém para o conteúdo cálculos estequiométricos, observou-se que o número mínimo foi de 30 e o máximo de 39 para os anos 2002 e 2000,

respectivamente. Para o aumento no número de páginas isto deve-se ao fato de nos anos de 1999 e 2000 os livros apresentarem apenas o conteúdo de 1º ano, já os livros de 2002 e 2010 apresentam em um único exemplar os conteúdos de 1º, 2º, e 3º ano. Outra alteração é que nos livros de 1999 e 2000 os conteúdos estão expostos em capítulos o que veio a se modificar em 2002 e 2010, onde os conteúdos se apresentam por unidade, sendo o número de unidades inferior ao dos capítulos.

## **6 .CONCLUSÃO**

O livro didático é parte fundamental no aprendizado do aluno, juntamente com os demais objetos de ensino ele desempenha um papel importante no processo de construção de conhecimento de cada indivíduo. Com isso faz-se necessário analisar e avaliar este que é o instrumento mais utilizado pelo professor dentro da sala de aula.

A estrutura do livro didático vem se modificando com o passar dos anos, os quesitos analisados e avaliados tiveram transformações consideráveis, a qualidade dos livros aumentou, porém houve um déficit em questão de imagens, exercícios resolvidos e experimentos, mas para os demais itens acarretou em uma crescente evolução.

Com base nas análises pode-se dizer que todos os livros possuem uma boa estrutura, para alguns os quesitos analisados e avaliados estão melhor apresentados e para outros nem tanto, com isso o livro que satisfaz melhor os critérios analisados foi o publicado em 2010, pois é um livro mais completo.

Pode-se concluir que neste período de publicações de livros de química, os mesmo vem sendo modificados sempre visando a melhoria para melhor entendimento dos alunos.

## 7 REFERÊNCIAS

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

CAMPOS, Ana Paula.,et.al. - **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências.** Disponível em:

<[http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/uploads/publicacoes/artigos\\_23082012040225.pdf](http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/uploads/publicacoes/artigos_23082012040225.pdf)>. Acesso em: 06/06/2013.

BELMIRO, Célia. A - **A imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Português.** Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v21n72/4191.pdf>>. Acesso em: 06/06/2013.

COSTA, Eliana T. H; ZORZI, Marilde B. - **Uma proposta diferenciada de ensino para o estudo da estequiometria.** Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2281-8.pdf>>. Acesso em: 16/09/2013.

DANTE, Luis. R. **Livro didático de matemática: uso ou abuso.** Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1040/942>>. Acesso em: 18/07/2013.

FREITAS, Neli. K; RODRIGUES, Melissa. H - **O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo.** Disponível em: <[http://www.ceart.udesc.br/revista\\_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf](http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf)>. Acesso em: 18/07/2013.

GOMES, Rafaela. S; MACEDO, Simone. H - **Cálculo estequiométrico: o terror nas aulas de Química.** Disponível em: <<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/56/45>>. Acesso em 18/07/2013.

LAJOLO, Marisa. **Livro didático: um (quase) manual de usuário.** Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>>. Acesso em: 15/08/2013.

LOPES, Alice. R.C .**Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química.** Disponível em: <[http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15\\_n3\\_%20\(16\).pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20(16).pdf)>. Acesso em: 17/08/2013.

LOUGUERCIO, Rochele.Q; DEL PINO, José. C. SAMRSLA,Vander .E. E. **A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v24n4/a18v24n4.pdf>>. Acesso em: 20/08/2013.

LOUGUERCIO, Rochele.Q; DEL PINO, José. C. **Livros didáticos: mais do que uma simples escolha, uma decisão que pode orientar os trabalhos em sala de aula.** Disponível em: <[http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/delpino/analise\\_livros.pdf](http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/delpino/analise_livros.pdf)>, Acesso em 20/08/2013.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. **Aprendendo com imagens,** Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a21v57n4.pdf>>. Acesso em: 25/08/2013

SILVA, Raquel. T., et .al. - **Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção experimentação no ensino de química.** Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/217/249>>. Acesso em: 25/08/2013.

VASCONCELOS Simão D; SOUTO Emanuel. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>>. Acesso em: 25/08/2013.