

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CECIMIG – CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DE MINAS  
GERAIS  
ENCI - ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

**As abordagens sobre as substâncias químicas  
tóxicas, nos livros didáticos do Ensino Médio  
no Brasil: Pesquisa de amostragem.**

**TEÓFILO OTONI  
Novembro - 2007  
Ricardo Luis Portilho**

# **As abordagens sobre as substâncias químicas tóxicas, nos livros didáticos do Ensino Médio no Brasil: Pesquisa de amostragem.**

Monografia apresentada a  
Universidade Federal de Minas  
Gerais- Faculdade de Educação  
cecimig – Centro de Ensino de  
Ciências e Matemática de Minas  
Gerais- Enci - Especialização em  
Ciências por Investigação como  
requisito para obtenção do título Pós  
Graduação em Docência

Prof.Orientador: Marciana Almendro  
Davi

**TEÓFILO OTONI**  
**Novembro - 2007**  
**Termo de aprovação**

**Ricardo Luis Portilho**

**As abordagens sobre as substâncias químicas tóxicas, nos livros didáticos do Ensino Médio no Brasil: Pesquisa de amostragem.**

Monografia apresentada a  
Universidade Federal de Minas  
Gerais- Faculdade de Educação  
cecimig – Centro de Ensino de  
Ciências e Matemática de Minas  
Gerais- Enci - Especialização em  
Ciências por Investigação como  
requisito para obtenção do título Pós  
Graduação em Docência do Ensino  
Superior

Aprovado em: \_\_\_\_\_

Professor Orientador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Agradeço primeiramente a Deus, fonte de força e de sabedoria .Aos meus amigos e professores que muito me ajudaram na minha caminhada acadêmica.*

*Dedico este trabalho aos meus familiares que foi meu porto seguro durante a minha caminhada de acadêmica, dando suporte suficiente nos momentos difíceis e vivenciando as vitórias e conquistada. A todos muito obrigado!*

“Só se beneficiará do auxílio na tarefa de amarrar sapatos a criança que ainda não aprendeu bem a fazê-lo, mas já desencadeou o processo de desenvolvimento dessa habilidade”

(VYGOTSKY et al, 1988 – p. 112).

## Resumo

Este trabalho consiste em uma análise sobre as abordagens dos livros didáticos do ensino médio no Brasil, sobre as substâncias químicas potencialmente tóxicas. O trabalho de investigação foi realizado nos seguintes livros: "Química: abordagem do cotidiano, em sua 3ª ed., da editora Moderna, 2005, escrita Francisco Miraguaia Peruzzo, e Eduardo Leito do Canto; "Química-Volume Único" escrito por Olimpio salgado Nóbrega, Eduardo da Silva e Ruth Hasimoti da Silva, ilustrações Fernando Nunes Araújo -1º Ed, pela editora Àtica, 2005; Química e Sociedade" da editora nova Geração, edição de 2005 Wildson Luiz Pereira Santos. Os resultados encontrados nos indicaram que ainda é deficiente nos livros didáticos as abordagens sobre essa temática, uma vez que apoiando-se nas orientações dos PCN,s – Química ( Parâmetros Curriculares Nacionais), e no do Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático- 2008, tais abordagens são importantes para o ensino de química mais conectado com a realidade do aluno.

## Abstract

This work consists of an analysis on the boardings of didactic books of average education in Brazil, on them substantiates chemistries potentially toxic. The investigation work is carried through in following books: "Chemical: boarding of the daily one, in its 2ª ed., of the Modern publishing company, 2002, writing Francisco Miraguaia Peruzzo, and Eduardo Stream bed of Canto; "Química-Volume Only" writing for salty Olimpio Nóbrega, Eduardo Da Silva and Ruth Hasimoti Da Silva, illustrations Fernando Nunes Araújo -1º Ed, for publishing company Àtica, 2005; Chemistry and Society "of the new publishing company Generation, edition of 2005 Wildson Luiz Pear tree Saints. The results found in had indicated them that still it is deficient in didactic books the boardings on this thematic one, a time that supporting itself in the norms of the PCN, s - Chemical (National Curricular Parameters), and in the one of the Catalogue of the National Program of Didactic Book 2008, such boardings are important for the hardwired education of chemistry more with the reality of the pupil.

## Sumário

<b>Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>Metodologia.....</b>	<b>14</b>
<b>Capitulo I- Perspectivas históricas do estudo de química no Brasil.....</b>	<b>15</b>
<b>Capitulo II- PCN de Química: instrumento de um ensino contextualizado.....</b>	<b>20</b>
<b>Capitulo III Análises das abordagens dos livros didáticos do Ensino Médio, sobre as substâncias química tóxicas, no estudo de química.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1- Livro: “Química e Sociedade”.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2- Livro: “Química-Volume Único”.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3- Livro: “Química: abordagem do cotidiano”.....</b>	<b>40</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>47</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>48</b>

## Introdução

Diante do contexto educacional brasileiro, no qual os recursos didáticos e pedagógicos são escassos, sobretudo, no setor público, os livros didáticos são muito importantes como instrumentos de apoio pedagógico para os professores. No ensino de um modo geral, assim como no ensino de Química, é o livro didático que quase sempre determina as metodologias e abordagens de ensino. Assim, torna-se pertinente uma investigação sobre as características das abordagens didáticas nos livros didáticos.

O objetivo do presente trabalho foi o de verificar quais são as abordagens sobre as substâncias químicas tóxicas, que aparecem nos livros didáticos de Química do Ensino Médio, publicados no ano de 2005.

Os livros analisados foram: “Química: abordagem do cotidiano, em sua 3ª ed., da editora Moderna, 2005, escrita Francisco Miraguaia Peruzzo, e Eduardo Leito do Canto, “Química-Volume Único” escrito por Olimpino salgado Nóbrega, Eduardo da Silva e Ruth Hasimoti da silva, ilustrações Fernando Nunes Araújo -1º Ed, pela editora Àtica, 2005, Química e Sociedade” da editora nova Geração, edição de 2005 Wildson Luiz Pereira Santo.

Os três livros foram escolhidos porque fazem parte da lista de livros do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio – 2008, ou seja, eles serão usados pelos professores e alunos do Ensino Médio das escolas públicas de todo país.

O conhecimento sobre as substâncias químicas potencialmente tóxicas, sobre a sua nomenclatura, as suas propriedades e simbologias, parece ser de grande importância, por isto tais conteúdos não devem faltar nos livros didáticos. Acredito que o tema, no que diz respeito aos perigos que possa causar aos humanos e outros animais, as plantas e ao ambiente, deva ser tratado de forma abrangente e detalhada.

### Segundo Faria (2006)

*Paralelamente aos benefícios e malefícios que a química pode trazer para o homem, uma questão muito importante que se coloca é até que ponto o interesse financeiro pode superar a razão acadêmica, chegando a mascarar uma realidade e prejudicar a sociedade e o meio ambiente. Tentar decidir a favor ou contra a ciência química é o mesmo que colocá-la no banco de um tribunal e julgá-la. (...) Este é o desafio deste trabalho em andamento e que não podemos deixar de discutir com os nossos alunos de qualquer nível de*

*formação. (...) Imaginamos que ainda temos que estabelecer, cada vez mais, parcerias interdisciplinares que permitam eliminar, definitivamente, aquelas visões pontuais da química dissociadas das demais áreas do conhecimento. Se conseguirmos atingir nossos objetivos, estaremos começando a formar a melhor geração de professores de química, totalmente distinta e jamais vista anteriormente.*

Por tratar-se de um tema relacionado com as substâncias com as quais temos contato diário, o aluno pode se identificar como um agente responsável, onde ele pode intervir. Se o estudo da química deve ser contextualizado, então parece ser importante que os estudantes conheçam os símbolos de advertências relacionados a alguns produtos tóxicos, que as vezes são comumente consumidos em suas casas.

Entendendo que o ensino de química deva preconizar uma relação com o cotidiano dos alunos, verificamos que o estudo das substâncias químicas potencialmente tóxicas, seja importante para uma construção de um ensino voltado para a formação do cidadão mais consciente.

Foi com o objetivo de validar a análise sobre os livros didáticos selecionados e verificar se de fato o estudo sobre as substâncias tóxicas é reconhecidamente importante no Ensino de Química, é que foi observada a orientação de ensino de química contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais. De um modo geral, os PCN indicam que o processo de ensino-aprendizagem deve ser construído de maneira contextualizada, inserida na realidade social dos alunos.

Dessa forma os PCNs(1998), oportunizam:

*“a integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e aos alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade.”*

O Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático - 2008, que nos forneceu os critérios de análise e escolha dos a serem disponibilizados nas escolas públicas de todo o país .

No decorrer da pesquisa foi possível verificar diversas características dos livros didáticos com relação ao tema analisado, pois ocorre desde a total omissão do conteúdo, não fazendo nenhum tipo de abordagem específica até uma maior ênfase nos estudos das substâncias químicas tóxicas. Também foram verificadas

abordagens superficiais, nas quais o tema é tratado paralelamente a outros conteúdos.

Por fim, as análises construídas no decorrer deste trabalho apontam para a necessidade de empreendermos novos esforços, para a concretização de metodologias de ensino capazes de tornar o ensino de Química mais instigante para os alunos e ao mesmo tempo, possa formar cidadãos capazes de interagir em seu mundo.

## Metodologia

Para análise dos livros didáticos escolhidos, foram usados os critérios estabelecidos, pelo Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático - 2008. Os critérios apresentados nesse documento foram: quanto à construção de uma sociedade cidadã, quanto ao uso de uma linguagem gramaticalmente correta, quanto à estrutura editorial e aos aspectos gráfico-editoriais. Destes critérios foram escolhidos os seguintes aspectos para a análise: Quanto à clareza na explicação; Quanto ao aprofundamento; Quanto à estética e a organização visual das figuras. Escolhemos estes aspectos por entendermos a importância do conhecimento sobre as substâncias químicas tóxicas presentes no cotidiano dos alunos. Assim explicação clara, bem aprofundada, além do conhecimento simbólico dessas substâncias podem colaborar para esse processo.

Os livros foram analisados individualmente, verificando-se as abordagens, sobre as substâncias químicas potencialmente tóxicas feitas pelos autores.

Livros Didáticos Analisados	
1-	PERUZZO, Francisco Miragaia, CANTO, Eduardo Leito do. "Química: abordagem do cotidiano" 3ª ed. Ed Moderna, 2005.
2-	NÓBREGA, Olimpio Salgado. SILVA, Eduardo da. SILVA, Ruth Hasimoti d"Química-Volume Único", ilustrações Fernando Nunes Araújo -1º Ed, Editora Ática, 2005.
3-	SANTOS, Wildson Luiz Pereira Química e Sociedade" da editora nova Geração, edição de 2005.

Por fim, na conclusão deste trabalho construímos paralelos comparativos entre as obras, verificando a diversidade das abordagens sobre as substâncias tóxicas, ou a ausências destas.

### **Análises das abordagens dos livros didáticos do Ensino Médio (2005), sobre as substâncias químicas tóxicas, no estudo de química.**

O estudo de química no Brasil vem sendo renovado no sentido de melhorar o processo de ensino aprendizagem, sobre este conteúdo. Ao professor do ensino

médio cabe elaborar diferentes estratégias para que sejam potencializadas todas as competências e habilidades de ensino dos alunos. As novas tendências educacionais têm inclinação, para um modelo que preconize conteúdos ligados ao cotidiano dos alunos.

Dessa forma a educação escolar deve:

*“ ... mostrar que os conhecimentos gerados dentro de uma sala de aula tem aplicação prática na vida das pessoas como um todo, fazer com que os/as alunos(as) sintam que o saber não é apenas acúmulo de conhecimentos técnico-científicos mas as ferramentas para enfrentar um mundo de significações.”PCN(1998)*

Assim, acreditando que aluno inserido no ensino médio está imbuído por uma ânsia de saber, e que este saber deve fazer parte do imaginário real de sua vida, sem dúvidas o uso de temas motivadores relacionados com o dia-a-dia dos alunos, será mecanismo facilitador do aprendizado global, como também o de química.

Neste sentido, os livros didáticos são importantes ferramentas de auxílio pedagógico de professores. A escolha de um livro didático é um momento muito importante para o processo de construção de plano pedagógico de uma escola. Segundos as orientações do Programa Nacional do Livro de Ensino Médio-2008(PNLEM):

*Os professores sabem que o livro didático é ferramenta importante na busca dos caminhos possíveis para sua prática pedagógica. Ele pode auxiliá-los, inclusive, na procura de outras fontes e experiências para complementar o trabalho em sala de aula. Fazer uma boa escolha, que valorize a proposta pedagógica de sua escola, é uma decisão muito importante e que lhe cabe neste momento.*

Em última instância, os conteúdos dos livros didáticos de química devem fazer parte de todo um projeto educacional mais amplo. Projeto que visasse a aplicação dos conhecimentos assimilados para o desenvolvimento global dos alunos. As orientações dos PCNs(1998) para o ensino de química pressupõe que:

*“... o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana em contínua mudança.”*

Portanto, dentro de nossa contemporaneidade, um ensino de química no âmbito escolar, deve estar em consonância aos fenômenos do mundo moderno. Em

outras palavras, diante da realidade acelerada na qual o mundo contemporâneo vivência, com constantes transformações na forma de se conceber a vida humana, nos parece imperativo que ensino se torne um instrumento de reflexão e questionamento dos problemas que afligem a nossa sociedade.

Diante de uma realidade de crescimento desordenado das cidades, diversos problemas ambientais (poluição dos rios, e do ar desmatamento das florestas, ocupação de encostas, excesso de lixo nas cidades etc..) passaram a fazer parte do cotidiano das cidades. Esse cenário pode ser amplamente estudado pela química de maneira interdisciplinar, por exemplo a existência de materiais tóxicos presentes no cotidiano, suas misturas e formulas, ou seja, o ensino deixaria de ser meramente teórico, mas sim contextualizado a realidade do aluno.

*“a aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais. Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver e apresentar diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos químicos, que poderão interferir nas habilidades cognitivas”(PCN-1998).*

Então, os livros didáticos de Química devem oportunizar aos alunos do Ensino Médio o entendimento das transformações químicas numa perspectiva do mundo físico e social. Esse ensinamento deve ocorrer, portanto, de forma abrangente e integrada, possibilitando que os alunos tenham condições de correlacionar teoria com a sua vida prática, capacitando-o a interagir com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (PCN's. MEC, 1999).

Não é por acaso que os PCNs (1998), indicam que o ensino de química no ensino médio deva buscar:

*“... os conhecimentos químicos que permitam a utilização competente e responsável desses materiais, reconhecendo as implicações sociopolíticas, econômicas e ambientais do seu uso. Por exemplo, o desconhecimento de processos ou o uso inadequado de produtos químicos podem estar causando alterações na atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera, sem que, muitas vezes, haja consciência dos impactos por eles provocados. [...] através de intervenções dirigidas é a Química que contribui para a qualidade [...] da água que bebemos insubstituíveis em sua função no monitoramento e na recuperação ambientais. O entendimento dessas transformações exige visão*

integrada da Química, da Física e da Biologia, recorrendo ao instrumental matemático apropriado, mostrando a necessidade das interações entre esses saberes.”

Entende-se, portanto, que um conjunto de ações, didáticas e pedagógicas no âmbito escolar, em consonância com as propostas de conteúdos descritos nos livros didáticos de química, possam ser um caminho que possibilite um maior interesse do aluno pelo ensino de química. Observa-se que diante das dificuldades do ensino público brasileiro, falta de material didático, despreparo dos professores, falta de incentivo do Estado, sobretudo quanto à remuneração, a adoção de uma postura mais comprometida do corpo docente da escola diante a comunidade escolar seja possível estabelecer novas formas de se ensinar química nas escolas publicas.

Diante desse contexto, o livro didático é instrumento muito importante para melhoria da qualidade de ensino no país, pois por muita vezes é ele o único recurso pedagógico que o estado oferece ao professor. Deste modo, a escolha de um livro didático que preconize as orientações dos PCN's, acima citado, pode ajudar na melhoria da qualidade de ensino de química no país

É entendendo a importância dos livros didático para o contexto de nossa educação nacional, carente de tantos recursos pedagógicos, que passaremos verificar como os três livros didáticos, constantes da lista do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio, abordaram a temática, “substâncias química tóxicas”, em seus conteúdo programáticos.

## **Resultados e discussões**

Para evitar construirmos uma análise generalizada e homogeneizadora dos livros didáticos para o estudo de química no ensino médio, optamos por fazer uma análise livro a livro, caracterizando-os do ponto de vista epistemológico. Para tal adotaremos os seguintes critérios, baseados no critério do Programa Nacional do Livro de Ensino Médio- 2008(PNLEM):- 2008<sup>1</sup>:

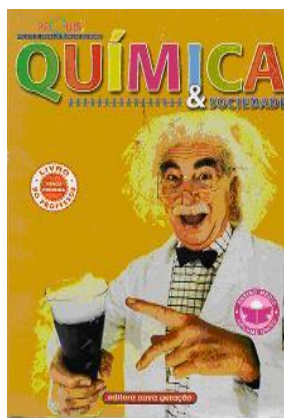
---

<sup>1</sup> No âmbito do PNLEM, a avaliação das obras didáticas baseia-se, portanto, na premissa de que a obra deve auxiliar os professores na busca por caminhos possíveis para sua prática pedagógica. Esses caminhos não são únicos, posto que o universo de referências não pode se esgotar no restrito espaço da sala de aula ou da obra didática, mas atuam como uma orientação importante para que os

- 1- Quanto à clareza na explicação<sup>2</sup>
- 2- Quanto ao aprofundamento<sup>3</sup>
- 3- Quanto à estética e a organização visual das figuras;<sup>4</sup>

### 1- Livro: “Química e Sociedade”

Dessa forma passaremos analisar as abordagens sobre substâncias químicas tóxicas, feitas pelo livro “Química e Sociedade” da editora nova Geração, edição de 2005 Wildson Luiz Pereira Santos.



---

professores busquem, de forma autônoma, outras fontes e experiências para complementar seu trabalho em sala de aula. A obra didática deve considerar, em sua proposta científico-pedagógica, o perfil do aluno e dos professores visados, as características gerais da escola pública e as situações mais típicas e frequentes de interação professor-aluno, especialmente em sala de aula.

<sup>2</sup> Compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos de ensino, relacionando a teoria com a prática.

<sup>3</sup> O livro destinado ao Ensino Médio tem múltiplos papéis, entre os quais se destacam: (I) favorecer a ampliação dos conhecimentos adquiridos ao longo do ensino fundamental; (II) oferecer informações capazes de contribuir para a inserção dos alunos no mercado de trabalho, o que implica a capacidade de buscar novos conhecimentos de forma autônoma e reflexiva; e (III) oferecer informações atualizadas, de forma a apoiar a formação continuada dos professores, na maioria das vezes impossibilitada, pela demanda de trabalho, de atualizar-se em sua área específica.

<sup>4</sup> O texto principal esteja impresso em preto e que títulos e subtítulos apresentem-se numa estrutura hierarquizada, evidenciada por recursos gráficos; o desenho e tamanho da letra, bem como os espaços entre letras, palavras e linhas, atendam a critérios de legibilidade; a impressão não prejudique a legibilidade no verso da página; o texto e as ilustrações estejam dispostos de forma organizada, dentro de uma unidade visual; que o projeto gráfico esteja integrado ao conteúdo e não seja meramente ilustrativo; as ilustrações auxiliem na compreensão e enriqueçam a leitura do texto. Essas ilustrações devem ser adequadas à finalidade para as quais foram elaboradas e, dependendo do objetivo, devem ser claras, precisas, de fácil compreensão, podendo, no entanto, também intrigar, problematizar, convidar a pensar, despertar a curiosidade.

Nesta obra foram encontradas cinco abordagens a respeito de substâncias tóxicas. De um modo geral os estudos foram feitos de forma paralela a um e outro conteúdo. No capítulo I, na página vinte e dois, o livro trabalha com a temática: “Ciência tecnologia e sociedade”, trata sobre os diversos produtos químicos utilizados para limpeza doméstica, mas nesse contexto, o tema é abordado superficialmente. Apesar de apresentar algumas substâncias químicas tóxicas, o livro não traz informações, sobre alertas e perigos à saúde que estes produtos podem causar.

Já no capítulo II, o livro traz um trabalho de identificação de materiais e substâncias. Nesta parte os autores destacaram os sinais de alertas que os produtos tóxicos trazem em suas embalagens. E, no capítulo XII, na página 304, voltará a abordar sobre as substâncias químicas. Dentro da temática “Matérias: classificação concentração e composição são trabalhadas, os cuidados com os produtos químicos domésticos”. No capítulo XXIV será dada especial atenção ao descarte de pilhas e por fim no Capítulo XXV o livro faz uma rápida abordagem sobre a radiação.



## 1-Quanto à clareza na explicação

Aos analisarmos o livro, “Químico e sociedade”, entendemos que os autores priorizaram uma explicação conectada com temas paralelos e em capítulos diferentes. Observa-se que esse método favoreceu que a matéria “substância química tóxica” não ficou comprometida quanto à clareza da explicação. Entretanto, é importante salientar, que seria mais oportuno, se os temas tivessem sido abordados em um único capítulo.

Os autores usaram de uma linguagem simplificada (mas não enfadonha), usando exemplos para explicar o centro das ideias.

“Podemos distinguir a água do álcool utilizando nosso olfato”. E qualquer criança pode diferenciar o açúcar do sal colocando uma pitada de cada um

na boca (...). Apesar de serem muito úteis, as propriedades organolépticas, nem sempre podem ser utilizados pelos químicos, pois muitos naturais são potencialmente tóxicos. (pág. 30-31)

Há no livro, o uso de estratégias, como letreiros inseridos em figuras geométricas (círculos, quadros), fora do texto principal, para chamar atenção e reforçar uma idéia.



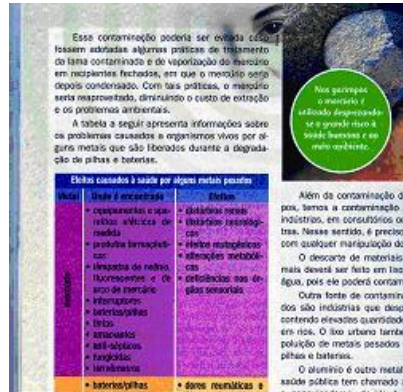
A cor forte do amarelo no fundo circula chama atenção para o enunciado  
O recurso do contraste entre o fundo vermelho, e amarelo da letra reforça a atenção do leitor.

O livro “Química e sociedade” possui uma seção com o título (Química na escola) que trás símbolos de advertência que ajudam o aluno na identificação de materiais e produtos tóxicos e perigosos. Os autores chamaram atenção ainda, como estratégia explicativa, o uso de recomendações, quanto ao uso e manuseio de produtos químicos tóxicos ou que podem se tornar tóxico devido ao mau uso dos produtos”.

Um dos cuidados básicos para prevenir a intoxicação é ler as instruções constantes nas embalagens e segui-las corretamente. Deve-se respeitar rigorosamente a quantidade e ser usada e a forma de diluição indicada nos rótulos. Recomenda-se o uso de luva de borracha (...) o uso de mascararas (...).

Não obstante, da clareza das explicações presente neste livro, este, deixa a deseja, quanto à informação sobre produtos químicos, e, quais reações estes produtos provocam no organismo humano. Somente no tópico em que é tratado sobre, as baterias e pilhas é indicado como metais pesados agredem o organismo humano.

O resíduo de metais pesado tem propriedades indesejável toxidez, corrosividade, reatividade entre outras. A toxidez dos metais deve-se ao fato de os organismos vivos não conseguirem eliminá-los depois de absorvidos, o que provoca uma série de complicação.



O texto traz em destaque os efeitos causados por metais pesados junto à natureza

Dentro dessa mesma perspectiva, os autores completam as forma de eliminar os metais pesados do organismo e o tratamento com substâncias que reagem mais fortemente.

## 2- Quanto ao aprofundamento

Entendemos por aprofundamento, um esforço epistemológico que os autores promovem para explicar suas abordagens. Dessa forma, quanto às abordagens sobre “substâncias químicas tóxicas”, os autores de “Química e sociedade”, buscaram fazer uso de instrumentos como artigos de jornal, estudos estáticos, dados de estudos de Ongs, a fim de promover um aprofundamento sobre a temática.

Vejamos;

“Uma pesquisa publicado no Jornal do Diário Nordeste (de 29 dz. 2001) revela um fato assustador: 47% das emergências por intoxicação são causadas por produtos agrícolas e domésticas. Pág. (304)”.

Diante dessa realidade, observa-se que seria de suma importância que os livros de químicas, dessem maior atenção aos estudos das substâncias químicas tóxicas presentes no cotidiano humano. Essa realidade é mostrada pelo livro que indica ainda que: “Cerca de 210 das vítimas são crianças na faixa de 1 a 5 anos

*atraídos pelos coloridos rótulos dos produtos de limpeza. Mas a faixa etária mais atingida –pasmem- e a que esta entre 21 a 35 anos, são 25,6% dos casos.”*

Entretanto, apesar dos alertas dados pela obra, quanto aos acidentes, esta se aprofunda pouco do ponto vista da identificação de produtos químicos tóxicos e os malefícios que estes causam para o ser humano.

De um modo geral, o livro, ficou deficitário quanto à simbologia de identificação de produto químico. Entendemos que dentro de uma perspectiva preventiva, deva haver um maior aprofundamento sobre os produtos químicos tóxicos, indicando nomes, símbolos, reação e controle em caso de possíveis acidentes domésticos. A obra até propunha como atividade de casa: *“Em sua casa, Investigue os produtos químicos que possuem algum grau de toxicidade, lendo só rótulos e anotando as informações no seu caderno”*(p. 305); contudo o livro nenhum algum momento indica como identificá-los, suas propriedades, e toxicidade.

### **3- Quanto à estética e a organização visual das figuras.**

Observamos que, o livro que se propõe ser didático, a preocupação estética e organizacional deve ser uma primazia, uma vez que, estes são destinados a um grupo humano (juventude), que se atrai cada vez mais por produtos estética, e, visualmente bem elaborados. Em outras palavras a juventude inserida no médio, busca encontrar nos livros didáticos uma abordagem dinâmica.

Partindo dessa premissa, entendemos as abordagens sobre os produtos químicos tóxicos, estão esteticamente e visualmente apresenta algumas deficiências. O texto que abordara sobre o foco de nossa pesquisa, está separado em capítulos diferentes [capítulos II(22), Capítulo II (31), capítulos XV (304), capítulos XIV e XV (658 e 688)]. Essa divisão nas abordagens acabou por colaborar para que não houvesse esse um maior aprofundamento, deixando um espaço entre as idéias. Ao que parece, a organização dos conteúdos em um único capítulo valorizaria mais o estudo. Um estudo dedicado em único capítulo favorece o entendimento e interesse dos alunos, pois permite visualizar mais as idéias e fazer conexões com a realidade no seu cotidiano.



Uso de cores forte nos recorte, e textos destacados. Uso de Ilustrações para reforçar o aprendizado.

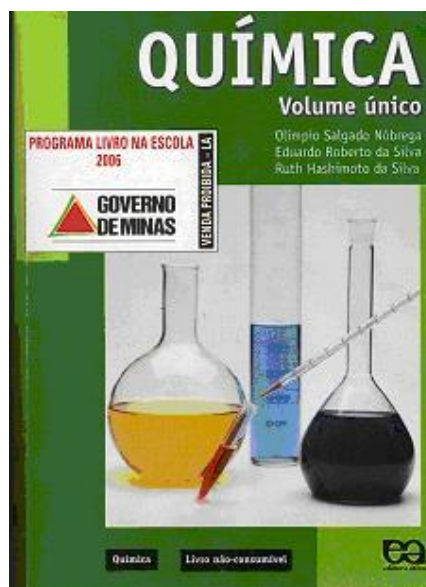


Um dos poucos símbolos utilizados para indicar, a presença de substâncias químicas tóxicas.

Do ponto de vista da organização visual das figuras sobre substâncias tóxicas, essa obra também apresenta deficiência. Não obstante de apresentar, recortes, letreiros, separados dos textos principais, imagens ilustrativas, pouco trabalhou a questão da simbologia referente a produtos químicos. Assim entendendo que os símbolos servem para facilitar e alertar o ser humano, no seu cotidiano, nos parece desproporcional a um livro didático não abordar as linguagens simbólicas.

## 2- Livro: “Química-Volume Único”

O segundo livro didático por nós avaliado é o: “Química-Volume Único” escrito por Olimpio salgado Nóbrega, Eduardo da Silva e Ruth Hasimoti da silva, ilustrações Fernando Nunes Araújo -1º Ed, pela editora Àtica, 2005.



Observamos que, a temática, “substâncias químicas tóxicas” presentes no cotidiano humano, não fora contemplado de forma específica, neste trabalho. Em linhas gerais, os autores optaram por fazer também uma abordagem paralela há outros conteúdos. Esta obra, se comparada com o livro, “Químico e Sociedade”, que acabamos de analisar, ainda é mais deficitário, quando ao estudo sobre substâncias químicas tóxicas.

### 1- Quanto à clareza das explicações

Observar-se que no livro no capítulo VII, intitulado “A linguagem dos Químicos”, os autores indicam que historicamente os químicos buscaram normatizar as simbologias para identificação dos produtos químicos. Neste sentido os autores destacaram a importância que tem a simbologia para facilitar a vida do homem. São citados os exemplos dos sinais de trânsito, partituras, que são exemplos simbólicos, usados como linguagem universal dentro de uma determinada sociedade.



Apesar de informar a importância do uso dos símbolos, como indica a figura acima. O texto traz pouca informação sobre a simbologia da substância química

Os autores explicaram ainda, que dos antigos alquimistas aos químicos contemporâneos a linguagem simbólica foi sempre usada para reforçar a explicação do conteúdo.

“Foi o químico sueco Jons Jakob Berzelius que em 1811 introduziu sistema clássico latino de símbolos para representar elementos químicos possui um nome representado por um símbolo, geralmente derivado de seu nome latino ou grego.”

O livro explica ainda, sobre a possibilidade de se representar os elementos químicos através de desenhos e como podemos observar na tabela abaixo retirada da página (123).

Elemento	Origem do nome	Nome latino ou grego	Símbolo atual	Símbolo usado por Dalton
Hidrogênio	grego	hydrogēnos	H	⊙
Nitrogênio	grego	nitrogēnos	N	⊖
Oxigênio	grego	oxygēnos	O	⊙
Fósforo	grego	phōsphorus	P	⊖
Enxofre	latim	sulfur	S	⊕
Sódio	latim	natrium	Na	⊖
Potássio	latim	kallium	K	⊖
Chumbo	latim	plumbum	Pb	⊖
Mercúrio	grego	hydrárgyros	Hg	⊙

Simbologia Utilizada por Dalton

Não obstante, a essas explicações, observarmos ainda que há uma ausência de explicações sobre substâncias químicas tóxicas. O que foi encontrado na prática foi uma breve abordagem no capítulo XV, a respeito das purezas das substâncias

onde os autores citam que algumas substâncias, indicando que: *“Toda substancia produzida industrialmente possuem pequenas quantidades de outras substâncias (...) O conhecimento da pureza de uma substancia é importante para as atividades desenvolvidas nas indústrias e laboratórios”* p. 265.

Como podemos observar os autores não citam e nem explicam quais seriam as substâncias químicas tóxicas. Acreditamos que seria circunstancial explicar, sobretudo àquelas substâncias químicas de uso cotidiano e ou presente na sociedade na qual estão inseridos os jovens do ensino médio.

## **2- Quanto ao aprofundamento**

Como podemos observar no tópico anterior, o texto, apesar promover breves explicações sobre a relação da linguagem simbólica dos produtos químicos, os autores não aprofundaram sobre substâncias tóxicas. Em quinhentas e noventa e uma paginas (591), em nenhum momento é estudado sobre a identificação dessas substâncias, seja quanto aos símbolos, ou alertas de cuidados e perigos; estes não foram aprofundados.

Desse modo, ao que parece não houve uma preocupação com uma abordagem aprofundada sobre as substâncias químicas. Verifica-se que o livro deixou de promover, um ensino que esteja conectado com uma realidade social dos alunos, em outras palavras, uma educação inculturadora, capaz de criar balizas educacionais que sejam entendidas no campo prático da vida humana. Neste ponto a obra, demonstra deficiência; ficando a cargo dos professores de química inserir paralelamente, (como recomenda PCN/Química), conteúdos não contemplados por um determinado livro didático.

## **3- Quanto estética e organização visual das figuras**

Como já afirmamos a estética, e o visual, é elemento contemporâneo, que tem grande aceitação nos meios juvenis. Estes padrões são implementados pelos diversos veículos de comunicação, televisão, jornais, propaganda, outdoor, no sentido de atrair atenção do público alvo. Essas tendências, também devem compor de uma nova proposta educacional. Assim a organização estética, e uso de

elementos visuais, fatalmente são mecanismo de reforços para um determinado conteúdo.

Dessa forma, mesmo que, o autor do livro tenha citado e impresso símbolo referente a substância química, como podemos observar logo abaixo:



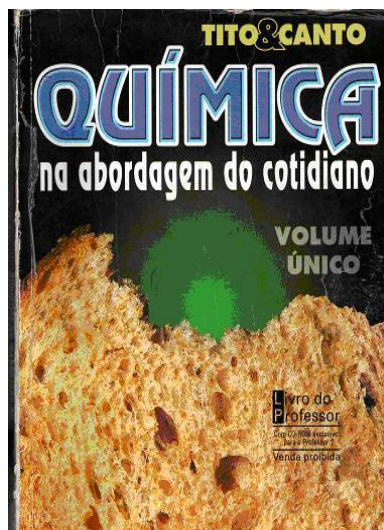
Simbologia usada pelos alquimistas, para determinar produtos químicos.

Estes símbolos pouco comunicam a realidade contemporânea dos jovens do ensino médio. Ao que parece, seria oportuno, do ponto vista do ensino aprendizagem que trabalho simbólico deveria está conectada com a realidade social dos alunos.

Ao nosso entender a ausência de alertas, chamadas, letreiros, imputa em um equivoco pedagógico desse livro didático. Não encontramos nenhum trabalho com símbolo que representasse uma substancias químicas tóxicas. Dessa forma implica que teremos uma parcela de estudantes que fazem uso desse livro didático, que terá pouco ou nenhum conhecimento de como se identificar um produto químico ou outro produto químico.

## 2- Livro: “Química: abordagem do cotidiano”

A análise da obra “Química: abordagem do cotidiano”, em sua 2ª ed., da editora Moderna, 2002, escrita Francisco Miraguaia Peruzzo, e Eduardo Leito do Canto, ao que tudo indica, aproxima-se de uma proposta renovadora do ensino de química no Brasil”.



De fato ao intitular “*Química na abordagem do cotidiano*”, em primeira instância, nos leva a crer que a obra se aproximou da realidade do cotidiano dos alunos. De um modo geral, nos conteúdos que se propôs contemplar, os autores, buscaram fazer esta conexão; ensino-cotidiano. Isto pode ser confirmado pelas orientações dadas aos alunos no prefácio a eles destinado:

“A obra foi elaborada para que seja um ponto de partida, não de chegada, e que tenha versatilidade para ser empregada em diversas regiões do país, podendo assim ser adaptada a diferentes realidades”.

De acordo com Cardoso (et al, 2000), as razões e objetivos que justificam e motivam o ensino da Química são alcançados quando são abandonadas as abordagens didáticas baseadas na memorização de nomes de fórmulas dando lugar aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia dos estudantes. Nesse sentido, ele afirma:

“O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida.”

Não obstante, da intenção dos autores em promover um estudo da química ligado ao cotidiano dos alunos, foi possível observar que as abordagens sobre as substâncias químicas tóxicas, como um conteúdo importante para o ensino de química na vida cotidiana, fora amplamente contemplado neste livro.

Um outro ponto positivo deste livro é que foi tratado sobre substâncias químicas e substâncias químicas tóxicas em capítulos separados, o que facilita a aprendizagem.



Foto indicando acidente com carga tóxica, nas rodovias brasileiras.

### 1- Quanto à clareza das explicações

Os autores, ao tratarem de maneira específica das substâncias químicas, procuraram conceituá-las. Assim, de acordo com o livro: *“os químicos consideram que uma substância química é uma porção de matéria que tem propriedade bem definida e que lhes às características.”* Os autores ainda indicam que as substâncias podem ser puras ou misturadas, homogêneas ou heterogêneas. Dentro do conteúdo que se propuseram a estudar as explicações foram sempre bem claras, como por exemplo:

#### **Soda cáustica (NaOH)**

O hidróxido de sódio ou soda cáustica é um sólido iônico branco, muito higroscópico (veja página 116). Sendo uma base muito forte, possui efeito altamente corrosivo sobre a pele.

Apresenta grande tendência a reagir com gorduras. Graças a isso, a soda cáustica é usada na fabricação de limpadores de forno (retira as crostas de gordura) e de produtos para desentupir pias (reage com a gordura que entope a pia). É também usada nas indústrias de papel e sabão.

O que chama a atenção, entretanto, é a presença de explicações sobre substâncias químicas tóxicas à vida, seja do homem, ou da natureza, o que não fora

abordado nos outros livros. O uso de exemplo, escritos e visuais, parecem favorecer entendimento do conteúdo ensinado.

## 2- Quanto ao aprofundamento

As abordagens específicas sobre as substâncias tóxicas foram como um elemento preponderante para o bom nível de aprofundamento do tema. Em linhas gerais, os autores, além de citarem os símbolos das substâncias químicas tóxicas, também descreveram as diversas reações químicas que ocorrem quando o homem entra em contato com elas.

*“Ao ser inalado, o  $Cl_2$ , reage com água existente no nariz e nos pulmões formando  $HCl$ , um ácido forte capaz de causar graves lesões internas”.*



Símbolo utilizado para indicar a presença de gás tóxico

Os autores aprofundaram no assunto, sem deixar de lado a conexão com a realidade cotidiana dos alunos. Dessa forma, buscou-se promover explicações sobre as substâncias químicas tóxicas, inserido-as a fatos que ocorrem no dia a dia do ser humano. Por exemplo: *hipoclorito de sódio ( $NaClO$ ) é um sal vendido comercialmente em solução aquosa com os nomes de água sanitária e água de lavanderia, que possui ação bactericida (mata bactérias), fungicida (mata fungos).* (p.130)

Assim percebemos a preocupação por uma excelência conceitual, que permita que o aluno possa construir seu conhecimento de forma mais ampla. Ao declarar, as formas técnicas-científicas de uma determinada substância, indicando a sua utilização prática na vida do aluno, os autores oportunizam que o ensino de química se torne mais atraente e passível de melhor entendimento.

### 3- Quanto estética e organização visual das figuras

A organização estética e visual na apresentação da temática “substâncias químicas”, foi a que melhor se apresentou dentre os livros por nós analisados. Os autores organizaram a temática em dois capítulos distintos. Assim, o capítulo II tratou das substâncias químicas de um modo geral. No capítulo IX, (Princípios da Química Inorgânica) os autores apesar de não dedicarem um sub-tópico específico para o tema, fizeram uma abordagem sobre as substâncias químicas tóxicas.

O livro traz fotografias, que indicam a presença de substâncias químicas no nosso cotidiano. Essa estratégia ajuda ao estudante a se perceber dentro desse universo do estudo da química.

Piscinas são tratadas com sais do tipo hipoclorito, responsáveis pela desinfecção da água. O “cloro sólido”, usado para clorar piscinas, é hipoclorito de cálcio e o “cloro líquido” é uma solução aquosa de hipoclorito de sódio, ou seja, a mesma substância presente na água sanitária.



O trabalho com os símbolos realizado neste livro está bem organizado, e explicativo. Dessa forma através das informações contidas nas suas páginas, é possível que os alunos passem a conhecer um pouco mais sobre a simbologia de alerta quando as substâncias tóxicas. Colocado em destaques, cores fortes, estes símbolos chamam a atenção do leitor que possivelmente saberá no futuro reconhecer uma substância que ofereça risco a sua saúde, e do meio ambiente que o compõe.



Este símbolo é símbolo universal e padronizado

Nota-se nitidamente neste livro, uma preocupação com a estética quanto à organização das idéias textuais, que fazem junção com as figura. Dessa forma a diagramação das paginas, são em geral, dispostas para conter figuras e ou símbolos, ao texto que explicativos, e/ou assuntos que tem ligação como o está sendo visualizado pelo leitor. Na maior parte dos textos, a linguagem é fácil e há exemplos, que estimulam a atenção do leitor.

**130** capítulo 4

**Soda cáustica (NaOH)**  
O hidróxido de sódio ou soda cáustica é um sólido branco bruto, muito higroscópico (veja página 118). Forma uma base muito forte, possui alto ponto de ebulição e ponto de fusão elevados.

**Gás hidrogênio (H<sub>2</sub>)**  
A hidrogênio simples (H<sub>2</sub>) é um gás sem cheiro e sem cor, que pode ser obtido a partir da água por uma reação química chamada de eletrólise da água (veja o desenvolvimento da água pura eletrólise):  
$$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$
 *eletrólise da água*  
O gás hidrogênio apresenta alta inflamabilidade e reage com o gás oxigênio:  
$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$
 *combustão do hidrogênio*  
Essa reação química é chamada de queima ou combustão de hidrogênio. Ela só ocorre quando se faz uma mistura especial, facilmente feita de oxigênio e de hidrogênio em uma certa proporção. Se, no entanto, for realizada de forma cuidadosa e controlada, é uma fonte de energia que pode ser usada para impulsionar a movimentação de automóveis e outros veículos. Por esse motivo, hidrogênio é chamado por alguns grupos de pesquisadores de futuro como o combustível "limpo", ou seja, que não produz substâncias poluentes.

**Cloreto de hidrogênio (HCl)**  
O cloreto de hidrogênio (HCl) é um gás tóxico, que, quando dissolvido em água, recebe o nome de ácido clorídrico. O HCl é liberado por meio da reação entre os gases hidrogênio e cloro:  
$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$$
  
Solúveis aquosos de HCl (ácido clorídrico aquoso) são vendidas comercialmente com o nome de ácido muriático. São freqüentemente empregadas na limpeza de pisos e paredes.

**Gás cloro (Cl<sub>2</sub>)**  
A substância simples cloro é um gás amarelado-esverdeado, altamente tóxico, que, ao ser dissolvido em água, reage com ela:  
$$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$$
  
Ao ser tratado, o Cl<sub>2</sub> reage com a água existente no mar e nos pulmões, formando HCl, um ácido forte capaz de causar graves lesões internas.  
- Higienizante: o cloro é usado em água para atuar como bactericida, usado para matar bactérias. Não, sabe-se que são o Cl<sub>2</sub> que apresenta toxicidade e não o hipoclorito (HClO) produzido na ionização do HClO, que se forma na reação entre Cl<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.  
- Desinfetante: utiliza-se, em vez de cloro, hipoclorito de sódio (NaClO) ou de cálcio [Ca(OCl)<sub>2</sub>] com essa finalidade. Ao serem dissolvidos em água, esses são liberados o hipoclorito, que atua na desinfecção da água (ver os microorganismos patogênicos).

**Hipoclorito de sódio (NaClO)**  
É um sólido comercialmente em solução aquosa com o nome de água sanitária e água de Javelin. Possui efeito bactericida, mata bactérias, fungos (mata fungos) e alveares (mata as larvas), sendo usado no tratamento da água e em limpeza. A liberação do NaClO é feita por meio da reação entre cloro e soda cáustica:  
$$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**  
**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**

**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**  
**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**

**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**  
**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**

**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**  
**COBRE (Cu)** **Fe (Ferro)**

Por fim, quanto à organização estética e visual das figuras, o livro está em perfeita consonância com as premissas educacionais propagadas pelos PCN, para o qual o ensino de química deve prescrever uma maior abertura para os conteúdos interdisciplinares e também levar em conta o conhecimento prévio dos alunos.

## Conclusão

A partir deste trabalho foi possível observar que as abordagens sobre substâncias químicas tóxicas ainda representam uma pequena parcela das páginas dos livros didáticos. Certos assuntos trazem ou reforçam alguns estigmas que o ensino de química traz. Abordar ou dar ênfase a um tema como substâncias químicas tóxicas deve ser feito com muita propriedade para que não reforce este tabu, de que química, serve apenas para fazer mal as pessoas, outros animais e o Planeta. Provavelmente por isso alguns autores optem por tratar o tema de forma superficial.

Dos três livros analisados, apenas o livro *“Química: abordagem do cotidiano”*, em sua 2ª ed., da editora Moderna, 2002, apresentou de forma adequada todos os critérios analisados. Foram eles: clareza nas explicações; aprofundamento e estética e organização visual das figuras.

Ao investigar as informações contidas no livro *“Química: abordagem do cotidiano”* sobre substâncias químicas tóxicas, por meio de seus textos explicativos, o uso de símbolos de advertências, e nomenclaturas, as formas, a utilização e os perigos que substâncias químicas tóxicas podem causar aos seres humanos e ao meio ambiente, foi possível perceber que a construção do livro foi criteriosa e que por isto ele permite aos seus leitores, os alunos, ampliar o seu conhecimento em química.

De um modo geral, nos outros dois livros analisados, tanto o *Química & Sociedade*, como o *Química Volume-Único* mostraram deficiência na apresentação do tema quando aos critérios estabelecidos. Ao optarem por trabalhar com o conteúdo inserido numa temática de maior “importância”, as abordagens quanto às substâncias tóxicas, quando foram feitas, mostraram-se superficiais e pouco explicativas.

Esse aspecto pôde ser verificado quando os autores citaram casos, ilustrações e fotografias, referentes aos cuidados com as substâncias químicas tóxicas, que ficam ao alcance das crianças, contudo, esses autores não aprofundaram as informações quanto a nomenclatura e simbologia.

Encontramos ainda, um caso mais grave, quando analisamos a obra: *“Química Volume-Único”*, que traz informações sobre produtos químicos, de

maneira descontextualizada, não fazendo referência ao seu uso em nosso cotidiano, o que fere o princípio da clareza na explicação sobre o conteúdo.

A opção por fazer um resgate histórico sobre a simbologia das substâncias químicas tóxicas, sem com que promovesse uma atualização dessa simbologia, para nós configurou-se em um erro metodológico e didático dos autores. Neste sentido, a abordagem sobre as simbologias, não seguiu os critérios da organização estética e visual, pois as abordagens feitas neste sentido, não se comunicam com a realidade cotidiana dos alunos. Ao que nos parece seria mais oportuno mostrar as simbologias atualizadas como foi feito na obra, "*Química: abordagem do cotidiano*".

Por meio das análises feitas neste trabalho, foi possível concluir que é preciso que seja feita uma revisão quanto às abordagens sobre as substâncias químicas tóxicas nos livros didáticos de Química. Isto parece ser necessário à medida que existe uma grande demanda por parte dos documentos oficiais para que o processo de ensino-aprendizado no E. Médio se torne mais contextualizado.

Acreditando que o estudo sobre as substâncias presentes em nosso cotidiano torne mais instigante o Ensino de Química e que também prepare melhor os alunos para o exercício da cidadania, é que é possível concluir que uma abordagem mais aprofundada sobre as substâncias químicas tóxicas nos livros de Química seja necessária, uma vez que tais substâncias fazem parte de nossa vida.

**Referencias Bibliográficas:**

1. BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, MEC/SEF, 1998.
2. BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** lei N. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
3. CARDOSO, Sheila Pressuntin; COLINVAUX, Dominique. **"Explorando a motivação para estudar Química," Química Nova**, vol. 23, nº 3, 2000. p. 401.
4. FARIA Pedro. **O ensino de química em evidência**. Universidade Estadual de Campinas , Jornal da Unicamp Edição 335 - 28 de agosto a 10 de setembro de 2006
5. LOPES, Alice R. C.. *Livros Didáticos: Obstáculos ao Aprendizado da Química*, 6º Encontro Nacional de Ensino de Química, USP, 1992.
6. Programa Nacional do Livro Didático. 2. Química. 3. Livro didático. I. Brasil. Secretaria de Educação Básica. II. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.