



# ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA ABORDADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Thais Cristina de Oliveira Rocha<sup>1</sup> (IC) \*

André Amaral Gonçalves Bianco<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). \*thais.cristina1991@gmail.com

Palavras Chave: Ensino de Ciências, livro didático, conteúdos de Química.

**Resumo:** O presente estudo pretende apresentar um panorama dos conteúdos de Química ensinados nas aulas da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II, tendo por base as recomendações de documentos oficiais, os livros didáticos aprovados no PNL 2011 e entrevistas com professores de Ciências, de escolas públicas e particulares, das cidades de São Paulo, Diadema e São Bernardo do Campo. Pesquisas anteriores apontam que os professores, por possuírem dificuldades na elaboração do conteúdo programático, optam por adotar o conteúdo trazido pelos livros didáticos. Esse estudo ratificou a influência que os livros didáticos tem sobre os professores no processo de escolha dos conteúdos programáticos de suas aulas e identificou a preferência que existe em conteúdos desvinculados do cotidiano do aluno, o que dificulta o processo de aprendizagem deles.

## INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas apontam para a forma como os conteúdos de Ciências têm sido trabalhados nos livros didáticos (LD) (GAYAN E GARCIA, 1997; Macedo, 2001; Vasconcelos e Souto, 2003; Neto e Flacalanza, 2003, Lajolo, 1996). Essas pesquisas mostram que o LD se tornou o maior controlador do currículo escolar. Os professores utilizam o LD como orientador do conteúdo a ser abordado, assim como da sequência didática e do conjunto de atividades que serão realizadas.

Lajolo (1996), afirma que os LD, dentre todos os elementos que compõem o processo de ensino-aprendizagem, parece ser o que possui maior influência nas ações e decisões dos professores, desempenhando então, um papel fundamental na educação escolar.

Entretanto, existem outros norteadores dos conteúdos atualmente ensinados, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCN são as referências para o Ensino Básico do Brasil, constituídos de uma coleção de documentos que compõem a grade curricular de uma instituição educativa. Segundo esse documento a abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques, baseadas unicamente na memorização do estudante, contraria as principais concepções de aprendizagem humana vistas como coerentes e eficazes, tornando difícil o aprendizado do conhecimento científico que, muitas vezes, discorda das observações cotidianas e do senso comum.

Vasconcelos e Souto (2003), apontam que, em sua grande maioria a memorização de conceitos, definições e o uso de procedimentos sem reflexão do que está sendo feito são os elementos orientadores do ensino de química, já que os currículos voltados ao tradicionalismo tem transmitido uma cultura química escolar completamente deslocada de seu contexto social/tecnológico e até mesmo de suas origens científicas. Ao apresentarem conceitos onde a relação entre eles é dificilmente percebida pelos alunos, os currículos tradicionais tem priorizado abordagens conteudistas, com grande quantidade de informações oferecidas em pouco tempo, fazendo com que os alunos não consigam vislumbrar e compreender um significado na aprendizagem da química e reforçando a ideia de uma ciência desvinculada da realidade (Mortimer, Machado e Romanelli, 2000).

A tendência de transformar a Química num manejo de pequenos rituais foi aprofundada na década de 60 pela reformulação curricular, na qual a abordagem teórica substituiu a descritiva, as teorias se tornaram mais coerentes unificando fenômenos que anteriormente eram tratados de forma compartimentada, fazendo com que essa década se torne rica no aprofundamento dessa relação entre conteúdos. Entretanto, na década de 70, impõe-se uma tendência tecnicista, sucumbindo com a anterior, fazendo com que a escolha dos conteúdos se pautasse na possibilidade de serem transformados em questões de múltipla escolha, sendo essas mais

objetivas possíveis. E a partir dessa nova abordagem o ensino da química passa a adquirir caráter classificatório e ritualístico. Citando Mortimer, Machado e Romanelli (2000)

Um currículo que apresente uma estrutura conceitual carregada, como é o caso dos currículos tradicionais, tem como pressuposto que aprender Química é somente aprender o conteúdo químico, o que é criticado por Milaré e Filho (2009), já que segundo esses autores, os estudantes deveriam desenvolver intimidade com os conteúdos, de forma a conseguirem desenvolver um vocabulário científico, sobretudo químico, entendendo os termos técnicos, não apenas por memorização de definições, mas pela compreensão de uma nova linguagem.

“Mesmo os alunos não tendo um modelo mais completo e atual de átomo e molécula, é necessário que eles atribuam significados a essas palavras. O uso desses termos na explicação de fenômenos deve fazer parte da noção de constituição da matéria que o aluno tem e não mais causar estranheza, sendo totalmente vazio de significado” (Milaré e Filho, 2009)

No Ensino Fundamental, os conteúdos de química estão inseridos na disciplina de Ciências e apresentam dificuldades tanto no âmbito da aprendizagem quanto no do ensino. Muitas vezes o grau de complexidade de alguns conteúdos encontra-se muito elevado, se comparados com a necessidade dos estudantes nesse nível escolar. Segundo Lima e Aguiar Júnior (2000) os conteúdos costumam ser os mesmos abordados no Ensino Médio, porém de forma resumida, e muitas vezes inadequadas. Como consequência desse ensino, os alunos continuam com a imagem simplista e compartimentalizada de Ciência do senso comum. A concepção de Química, por exemplo, continua sendo, mesmo após a escolarização, a de uma Ciência desvinculada de situações cotidianas (Rocha et al., 2005; Milaré et al., 2005) e associada a produtos industrializados (Lisboa, 2002).

Dentro desse contexto, o presente estudo procurou analisar quais são os conteúdos de Química abordados na disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II da rede pública e particular de Diadema e São Bernardo do Campo e verificar a sua adequação às referências do MEC.

## METODOLOGIA

Em nossa pesquisa analisamos os LD de Ciências aprovados no PNL 2011, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Ciências. A partir dessa análise, foi feito um levantamento dos conteúdos de Química presentes no Ensino Fundamental II e elaborado um questionário quantitativo, composto de 6 questões de reconhecimento dos entrevistados, com perguntas como: há quanto tempo leciona?. Seguido por uma lista de conteúdos encontrados nos LD e nos documentos analisados, onde o professor deveria selecionar sim ou não para cada conteúdo, e no final a opção outros para permitir que o professor adicionasse outro, caso lecionasse algum conteúdo que não encontrasse em sua lista. Esse questionário foi utilizado para entrevistar professores de escolas públicas da rede de ensino de São Paulo, Diadema e São Bernardo do Campo. Por meio desses questionários, foi feito um levantamento dos conteúdos de química abordados nas aulas dos professores entrevistados.

## RESULTADOS

Foram entrevistados 33 professores - 26 da rede pública, 4 da rede particular e 3 atuando em ambas as redes - do Ensino Fundamental II. Desses, 64% são formados em Biologia, 24% em Química, 3% em Física, 3% em Matemática (6% assinalaram outros, no critério formação profissional). 30% dos entrevistados atuam como professores há até 5 anos, 15% de 5 a 10 anos, 9% de 10 a 15 anos, 24% de 15 a 20 anos e 24% há mais de 20 anos.

Com a aplicação desse questionário, foi possível fazer um levantamento dos conteúdos de Química trabalhados na disciplina de Ciências, assim como a frequência com que cada um desses conteúdos são trabalhados pelos professores da disciplina, de modo a construir um mapeamento da forma como a Química vem sendo trabalhada no Ensino Fundamental. Foi produzida então a seguinte tabela para a visualização dos resultados obtidos

**Tabela 1: Frequência com que os professores trabalham os conteúdos de Química nas aulas de Ciências**

Até 25%	De 26-50%	De 51 a 75%	Mais de 75%
		Água - Gases dissolvidos; uso industrial da água; água para irrigação.	Água – <u>Propriedades</u> da água: estados físicos, temperatura, água pura e misturas; tratamento da água: estações de esgoto; água na agricultura: fertilizantes e contaminação.

	Solo - Propriedades do solo; fertilizantes; Minerais e minérios.	Solo – Composição do solo; solo fértil; preservação ambiental; desmatamento;
		Ar. - Composição do ar; poluição do ar; efeito estufa; propriedades do ar: pressão atmosférica, camadas da atmosfera, ciclo do gás carbônico.
+	Matéria e energia - Funções químicas: Ácidos e bases: (pH), sais e óxidos; ligações químicas; Reações químicas - Definição de reação química; tipos de reações químicas; Balanceamento.	Matéria e energia – calor e temperatura; propriedades: cor, brilho, dureza, densidade, temperatura de ebulição, temperatura de fusão, estados físicos; o átomo: estrutura e identificação, modelos atômicos; elementos químico; classificação periódica; substâncias e misturas: separação de misturas.
	Poluição ambiental - Oxidação de metais; resistência à degradação dos vidros e plásticos; influência da umidade, da luz, do calor e do tempo	Poluição ambiental: lixo; degradação de materiais, decomposição de restos de seres vivos
	Combustíveis - Processos de extração e refino de combustíveis fósseis, combustíveis de biomassa	Combustíveis - Fontes alternativas de energia
Indústria química e sociedade - Tecnologia da madeira; tecnologia do leite: Separações e transformações químicas dos componentes para a obtenção de derivados; Risco e segurança no transporte, armazenagem e manuseio de produtos químicos de uso doméstico	Indústria química e sociedade - Utilização de energia nuclear; extração e transformação industrial de metais, areia e outros materiais na construção civil; carvão vegetal; produção de fibras de celulose e papel; tecnologia da cana-de-açúcar: álcool, açúcar; processo de esterilização do leite (pasteurização e UHT)	
	Alimentação e nutrição - Aditivos alimentares	Alimentos e nutrição - composição dos alimentos; energia fornecida pelos alimentos; química dos nutrientes: carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas, sais minerais; transformações físicas e químicas dos alimentos; composição dos alimentos, conservação dos alimentos
História das ciências - História da química	História das ciências - Evolução das ciências Big Bang - Big Bang	

## DISCUSSÕES

Os resultados encontrados revelam que a maioria dos conteúdos recomendados pelos PCN, pela Proposta Curricular do Estado de São Paulo, e presentes nos índices dos LD aprovados no PNLD 2011, é trabalhada pelos professores do Ensino Fundamental II que participaram dessa pesquisa. A frequência com que esses conteúdos são trabalhados pelos professores entrevistados é igual ou superior a 75% (desses, 82% estão presentes nos livros didáticos aprovados no PNLD 2011 e apenas 18% não). Entretanto, ao relacionarmos os resultados obtidos aos LD, verificar que dos 28 conteúdos trabalhados com frequência entre 51 a 75%, 13 estão presentes nos livros didáticos aprovados no

PNLD 2011 e outros 10 tem ocorrência em menos de 30% e os cinco itens com frequência de 26 a 50% tem ocorrência nula nesses livros. Macedo (2001) já havia constatado que os LD são a principal fonte de pesquisa dos professores para a elaboração dos conteúdos programáticos de suas aulas e, em nossa pesquisa, encontramos resultados semelhantes - os conteúdos que não são abordados nas aulas dos professores entrevistados apresentam menor frequência nos LD, mesmo tendo sido recomendados nos PCN e na Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Ciências.

Outro ponto importante verificado é que itens que permitem ao professor trabalhar aspectos do cotidiano e do sistema produtivo, como aqueles encontrados no tópico “indústria e sociedade”, são menos

frequentes do que os que trabalham a Química de forma estanque e desarticulada, como os que estão presentes no item “matéria e energia”. Essa escolha dificulta o processo de ensino-aprendizagem, já que o aluno aprende uma ciência desvinculada de seu cotidiano, e, portanto difícil de ser contextualizada e aplicada.

É raro encontrar tópicos que ajudem o aluno a correlacionar a Química ao seu dia-a-dia. Como mencionado por Lisboa (2002), a concepção de Química continua sendo, mesmo após a escolarização, a de uma Ciência desvinculada de situações cotidianas e associada a produtos industrializados.

Já que a visão tecnicista tem sido predominante nos LD, e os professores, em sua maioria, baseiam-se nos LD para elaborar seus conteúdos programáticos, existe a necessidade de se introduzir nos LD uma fronteira entre o cotidiano e a química, sendo modificada a atual estrutura dos LD ou melhorada a formação dos professores a fim de diminuir a dependência deles dos LD.

A forma como os conteúdos têm sido tratados nas aulas de Ciências privilegia a memorização. Em pesquisa realizada anteriormente (ROCHA, 2012), foi verificado que 57% das questões de um tópico específico (estrutura de proteínas) relacionavam-se exclusivamente ao domínio cognitivo do conhecimento, segundo a taxonomia de Bloom (Bloom, 1956) relacionado à memorização de conceitos; e 26% tratavam do domínio cognitivo da compreensão, relacionado ao uso do material e de ideias simples, porém sem relacioná-las a outros materiais ou perceber implicações mais complexas. Esses dados evidenciam que a forma como estes conteúdos estão sendo tratados está fora das recomendações preconizadas nos parâmetros ditos referenciais pelo governo brasileiro.

Outro aspecto verificado nessa pesquisa foi a influência da formação acadêmica do professor no processo de seleção dos conteúdos abordados. Foi constatado que 64% dos professores entrevistados possuía formação em Biologia e que a escolha por conteúdos de Química relacionados à Biologia foi maior do que a de conteúdos de Química relacionados a outras áreas do conhecimento. Essa observação corrobora o discurso da criação de novos cursos de formação básica de professores, com caráter multidisciplinar e de curso de formação continuada de professores, em Ciências da Natureza.

## CONCLUSÕES

Podemos concluir que, de maneira geral, as recomendações dos documentos oficiais (PCN, Diretri-

zes Curriculares) relacionadas aos conteúdos de Química para o Ensino Fundamental II estão sendo seguidas pelos professores que participaram dessa pesquisa. Os LD continuam sendo utilizados como principal referência para escolha dos conteúdos.

Os conteúdos de Química encontrados nas aulas de Ciências dos professores participantes dessa pesquisa apresentaram grande ênfase em processos de memorização e processos tecnicistas, desvinculados do cotidiano dos alunos. Esses conteúdos também foram mais frequentes nas questões encontradas nos livros didáticos em pesquisa anterior (ROCHA, 2012). Essa congruência de resultados revela a tendência do professor do Ensino Fundamental II em moldar o conteúdo de suas aulas aos conteúdos do livro didático.

Pesquisas adicionais estão sendo realizadas para investigar de maneira mais contundente os critérios de escolha dos conteúdos de Química presentes nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental II. A ampliação dessa análise pode ser útil para a criação de novos critérios de escolha, que poderão ser utilizados para orientar a seleção de conteúdos utilizados em avaliações externas e futuras pesquisas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLOOM, B. S. et al. Taxonomy of educational objectives. *New York: David Mckay*, 1956.
- GAYÁN, E. e GARCÍA, P. E. Como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de textode ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*. Número Extra, V Congreso. 249-25.1997
- LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, ano 16, nº 69, jan/mar, 1996.
- LIMA, M.E.C.C. e AGUIAR JÚNIOR, O. Professores/as de Ciências, a Física e a Química no Ensino Fundamental In: *II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1999.
- LISBOA, J.C.F. Escolaridade e o Antagonismo Química – Natureza: representações sociais da química. 2002. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)- Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- MACEDO, E.F. As ciências no ensino fundamental: perspectivas atuais. In: *III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Atibaia. Atas... Atibaia, 2001.
- MILARÉ, T.; SILVA, C.S.; ROCHA, Z.M.; MARQUES, R.N.; OLIVEIRA, L.A.A. e OLIVEIRA,

- O.M.M.F. Química e o mundo das palavras: concepções dos alunos do ensino Médio. In: III Evento de Educação em Química, 2005, Araraquara. Livro de Resumos, Araraquara, 2005, p. 85.
- MILARÉ, T.; FILHO, J., A. A química disciplinar em ciências do 9º ano. Química nova na escola. Vol. 32, Nº 1, Fevereiro 2010
- MORTIMER, E., F.; MACHADO, A., H.; ROMANELLI, L., I. A proposta curricular de química do estado de minas gerais: fundamentos e pressupostos. *Química nova*, 23(2) (2000).
- NETO, J. M.; FRACALANZA. H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- ROCHA, T. C. O, BIANCO, A.A.G. Análise da adequação dos exercícios do tópico proteínas dos livros didáticos do PNL 2012 para alunos disléxicos. In: *I Encontro Nacional de Distúrbios de aprendizagem na perspectiva multidisciplinar*. Sergipe, 2012.
- ROCHA, Z.M.; MILARÉ, T.; SILVA, C.S.; MARQUES, R.N.; OLIVEIRA, L.A.A. e OLIVEIRA, O.M.M.F. Química no universo dos alunos do ensino médio. In: *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2005, Bauru. Atas... Bauru, SP, 2005.-
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.)