

Características das atividades experimentais presentes nos livros de Química do Ensino Médio, aprovados no PNLEM 2008.

Terezinha Iolanda Ayres Pereira ^{*1},(PG), Ana Luiza de Quadros (PQ)

tiayres@gmail.com

Palavras-Chave: Livro Didático, Ensino de Química, Atividades Experimentais.

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar se as atividades experimentais presentes nos livros de Química aprovados no PNLEM – 2008, da forma como são propostas, atendem as tendências contemporâneas de ensino e, assim, promovem a aprendizagem ou a evolução conceitual. Para isso, usamos o conteúdo Transformações Químicas. Fizemos, inicialmente, uma análise das resenhas dos livros, contidas no próprio documento de orientação ao PNLEM 2008 e, posteriormente, das atividades experimentais propostas nesses livros, quando estavam presentes. A análise dessas atividades mostrou que dois deles, a1 e a2, apresentavam experimentos com características empírico/indutivistas, enquanto que outros dois, a5 e a6, apresentavam experimentos com características investigativas, consideradas fundamentais para a evolução conceitual dos estudantes. Os livros a3 e a4 não apresentavam atividades experimentais no assunto analisado. O trabalho permitiu perceber a importância da avaliação do livro didático para que os professores consigam escolher e utilizar livros com propostas inovadoras e que promovam a evolução conceitual.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Química, assim como de outras áreas do saber, vai se transformando ao longo do tempo, de acordo com as necessidades formativas, visando corrigir e melhorar aquilo que vai sendo identificado como inadequado ou como pouco produtivo em termos de aprendizagem. A partir da década de oitenta, sob orientações construtivistas, novas tendências no ensino passam a fazer parte do debate em educação e do trabalho do professor em sala de aula. A evolução conceitual e o uso de estratégias para promovê-la são, hoje, tendências importantes no ensino em geral e, portanto, no Ensino de Química.

No trabalho de preparação das aulas e também em sala de aula, o livro didático é a principal ferramenta utilizada pelo professor e pelo aluno no processo de ensino-aprendizagem (BOSQUILLA *et.al*, 1992; CARNEIRO *et al*, 2003; SANTOS, 2006). A distribuição do livro didático para o universo de estudantes da educação básica, pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, PNLEM 2008, pode ser considerada como um indicador da importância do livro didático para o processo de ensino-aprendizagem. Carneiro e colaboradores (2003) sinalizam que, para que o professor utilize “abordagens metodológicas inovadoras” em sala de aula, é necessário que ele adote livros didáticos inovadores, visto que, ao livro didático está associada uma ideologia.

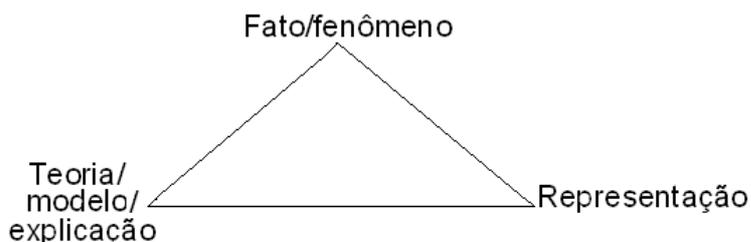
Considerando o acima exposto e a nossa própria percepção referente à importância do Livro Didático no trabalho do professor, argumentamos que a análise dos mesmos assume um papel fundamental para o professor. Buscamos, com este trabalho, apresentar a análise de um tema importante para o Ensino Médio – as

transformações químicas – no que tange a presença de tendências inovadoras nos Livros Didáticos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Vários trabalhos sobre as atividades experimentais têm sido desenvolvidos. Stuart e Marcondes (2008), ao investigarem as respostas dos estudantes durante atividades experimentais investigativas, concluíram que a elaboração de hipóteses é fundamental e que o nível cognitivo das respostas dos alunos está relacionado com o nível cognitivo das questões propostas pelos professores. Gregório (2006) considera que em uma atividade experimental o grau de abertura se baseia na proporção com que o professor facilita, sendo que atividades com baixo grau de abertura requerem baixos níveis cognitivos e não propiciam a aprendizagem significativa. Francisco Jr et. al. (2008) argumentam que a atividade experimental constitui um dos aspectos mais importantes do ensino-aprendizagem e que, portanto, deve ser planejada de forma a promover a evolução conceitual.

Mortimer e Machado (2000) afirmam que o ensino de química deve se basear na triangulação Fato/Fenômeno x Explicação/Modelo/Teoria X Representação, conforme figura abaixo:



Como fato/fenômeno os autores se referem a acontecimentos de interesse da química, realizados em laboratório ou fora dele, nas atividades cotidianas e sociais e que darão significado à Química para o aluno. Para esses autores, a abordagem fenomenológica contribui para a formação de habilidades relacionadas à observação, coleta e análise de dados. Para o eixo Modelo/Explicação/Teoria, os autores salientam a busca de explicação para o fenômeno em questão. Essa explicação deve levar ao uso de modelos explicativos atômico-moleculares, que são abstratos, mas fundamentais para a compreensão da organização e da interação entre os materiais, sendo determinantes para a explicação dos fenômenos. Quanto à representação, fornece, aos estudantes, ferramentas para representar a compreensão acerca da relação entre os dois outros aspectos, ou seja, o fenomenológico e a teoria. Para os autores, o aspecto representacional é enfatizado na maioria dos livros didáticos sendo os outros dois aspectos relevados. Isso faz com que o ensino de química se torne meramente classificatório.

O experimento planejado pelo professor nas aulas de Química teria, então, a função de trazer fatos/fenômenos observáveis para as aulas e, a partir deles, criar níveis de interação entre os estudantes e dos estudantes com o professor para que estes elaborem e discutam modelos para os fenômenos observados. Cada um dos modelos é analisado pelos próprios colegas, no sentido de mostrar a sua eficiência ou ineficiência para explicar o fenômeno. Ao final, o professor fecha a discussão apresentando o modelo da ciência e fazendo a representação do(s) fenômeno(s) observado.

As transformações químicas representam um conteúdo privilegiado para que a triangulação Fato/Fenômeno x Explicação/Modelo/Teoria X Representação seja desenvolvida. Muitas delas, ao serem realizadas em sala de aula, produzem evidências que podem ser amplamente discutidas com os estudantes. (MORTIMER, MACHADO E ROMANELLI, 2000).

Ressaltamos que a triangulação Fato/Fenômeno x Explicação/Modelo/Teoria x Representação, pode ser usada para qualquer situação problema que surja em sala de aula visto que um fato levado pelo estudante também será tratado no sentido de discutir modelos que o expliquem e, posteriormente, uma representação para este modelo. Usamos, neste trabalho, para analisar os experimentos pois, como acentuam Mortimer e Machado (2000), o experimento pode trazer para o estudante a forma Química de ler o mundo, na qual a teoria e a realidade estão em constante diálogo e ao estudante é proposto que elabore hipóteses e crie ferramentas para testá-las, experimentando assim um processo de investigação.

Uma atividade investigativa deve levar o aluno a pensar, debater, justificar suas idéias e aplicar seus conhecimentos em situações novas. Dessa forma, o aluno não se limita à manipulação e à observação, sendo também capaz de refletir, discutir, explicar e relatar. Para que isso ocorra, é necessário que a atividade surja de um problema e estimule a participação do aluno, para a criação do novo conhecimento. Outra característica importante de atividades investigativas é o fato dessas atividades considerarem os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para o desenvolvimento da atividade.

Munford e Lima (2006) consideram que, as atividades investigativas autênticas destacam-se pelo trabalho diferenciado no propósito da pesquisa, na coordenação entre teoria e dados; na influência da teoria nos métodos; na natureza do raciocínio e na construção social do conhecimento. As atividades investigativas devem partir de um problema que desencadeie debates e discussões, propiciando a construção de argumentos que mobilizem os alunos em relação ao investigado e que propicie compartilhar resultados com os demais estudantes, além de utilizá-los em outras situações.

Assim, com o objetivo de avaliar se as atividades experimentais presentes no tema Transformações Químicas, dos livros de Química aprovados no PNLEM – 2008, da forma como são propostas, têm potencial para promover a aprendizagem ou a evolução conceitual, desenvolvemos este trabalho.

METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos nesse trabalho, as seguintes etapas foram desenvolvidas:

- a) Seleção dos livros analisados - Os livros de Química aprovados no PNLEM 2008. Esses livros são:

Quadro 1 – Livros de Química aprovados no PNLEM 2008

Enumeração - Título	Autor(es)
a1 - Química na abordagem do cotidiano – vol. 1	Eduardo L. Canto e Francisco M. Peruzzo
a2 - Química – vol. 1.	Ricardo Feltre
a3 - Universo da Química - volume único.	José Carlos de Azambuja Bianchi, Carlos Henrique Abrecht e Daltamir

a4 - Químico - volume único	Olímpio S. Nóbrega, Eduardo R. Silva e Ruth H. Silva.
a5 - Química - volume único.	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado.
a6 - Química e Sociedade - volume único.	Wilson L. P. Santos e Gerson S. Mol.

- b) Identificação dos pressupostos teóricos dos livros, com auxílio das resenhas construídas pela comissão que analisou e selecionou os livros do Catálogo do Programa Nacional do Ensino Médio,
- c) Investigação das atividades experimentais presentes no conteúdo Transformações Químicas, nos livros selecionados.
- d) Análise das atividades experimentais tendo como referência as tendências contemporâneas de ensino, principalmente de atividades investigativas, nos seguintes quesitos:
- Consideram os conhecimentos prévios?
 - Utilizam materiais e reagentes de fácil acesso, principalmente alternativos?
 - Apresentam descrição, detalhada, das técnicas e cuidados de segurança?
 - Apresentam técnicas específicas para o caso de o professor trabalhar com a atividade de forma demonstrativa?
 - Permitem ao aluno múltiplos caminhos?
 - Permitem ao aluno múltiplos resultados ou induzem a um único resultado?
 - Usam questões que permitem a realização de discussões que expliquem o resultado encontrado?
 - Apresentam características de atividades investigativas?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise preliminar

O PNLEM 2008 apresenta uma resenha de cada um dos livros aprovados fazendo, nessas resenhas, avaliações gerais para o processo de ensino-aprendizagem, além das possibilidades de utilização pelos professores, de acordo com critérios comparativos. Na análise dessas resenhas, procuramos identificar se foram destacadas as características das atividades experimentais presentes nos livros, que aproximariam tais atividades do caráter investigativo. Os livros são citados de acordo com a enumeração.

Quadro 2 – Características das atividades experimentais, segundo a resenha dos livros.

Características das atividades experimentais	Respostas obtidas pela análise das resenhas					
	a1	a2	a3	a4	a5	a6
Função das atividades experimentais	Motivar os alunos a propor explicações	Não avaliado	Aquisição de informações que incentivem a discussão	Não avaliado	Incentivar a discussão	Permitir a compreensão de modelos para explicar os fenômenos

Consideram os conhecimentos prévios?	Não avaliado	Não	Não avaliado	Não avaliado	sim	Não avaliado
Usam materiais e reagentes de fácil acesso e apresentam descrição detalhada?	Não avaliado	sim	sim	Não avaliado	sim	Não avaliado
Caráter das atividades	Não avaliado	demonstrativo	Não avaliado	Não avaliado	investigativo	Não avaliado
Conexão com a teoria	Não avaliado	Estreita. Existe nítida fronteira entre a teoria e a prática	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado
Roteiros	Incentiva a realização dos experimentos, fornecem instrução e chamam atenção para os cuidados	Boa descrição e orientação.	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado
Questões que promovem a discussão	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	sim	sim

A análise das resenhas não permitiu identificar se os livros aprovados consideram as tendências contemporâneas de ensino. Essas resenhas também não mencionam se essas atividades apresentam características de atividades investigativas ou se promovem a evolução conceitual.

2. Análise dos livros didáticos selecionados: Um olhar próprio.

2.1 – Características gerais

Esta parte do trabalho limitou-se ao livro do estudante, no que tange a páginas usadas para desenvolver o conteúdo, número de experimentos propostos, características dos experimentos e se consideram a triangulação fenômeno teoria e representação.

Os dados encontrados estão representados no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Características gerais dos livros. analisados

Livro	Nº de Páginas	Nº de Experimentos	Características gerais	Usam a triangulação
a1	09	02	Motivação – antes do conteúdo Não há questões iniciais e nem preocupação com os conhecimentos prévios. Cita cuidados básicos	Não. Há ênfase na representação. Não é proposto trabalho em grupos.
a2	10	01	Ao final do conteúdo. Não há questões iniciais e nem	Não. Não é proposto trabalho em

			preocupação com os conhecimentos prévios. Há questões posteriores. Cita cuidados básicos.	os grupo.
a3	05	-	-	-
a4	03	-	-	-
a5	19	07	Com questões iniciais. Com questões posteriores. Entremeadas com conteúdo. Cita cuidados básicos	Sim. Há indicação de discussões em grupo.
a6	078	01	Início do conteúdo. Não há questões iniciais. Há questões para discussão. Cita cuidados básicos.	Sim. Há indicação de discussões em grupo. Há caixas de texto que buscam as concepções prévias

Além de introduzir conceito de reação química, esse conceito é retomado em todos os livros, dentro de outros assuntos. Porém, na parte introdutória, que representa o conceito de transformação, reagentes, produtos e outros estão sintetizados conforme descrito no Quadro 3.

3. Detalhamento das atividades experimentais presentes

Faremos, a seguir, um detalhamento de algumas das atividades experimentais, presentes em cada livro analisado, e que foram utilizadas, por seus respectivos autores, durante a apresentação do conceito de transformação química.

3.1 - Livro a1

São propostas duas atividades durante a apresentação do conceito de transformação química, nas páginas 40 e 43, sendo que ambas possuem as mesmas características.

Na página 40 não é apresentado um título para a atividade, sendo dado um título geral "Motivação". Os autores salientam que "a critério do (a) professor (a), os alunos podem se reunir em grupos para a realização desta atividade". Apresenta o objetivo da atividade que é "Provocar uma reação química e observar uma evidência de que ela ocorreu". A seguir, os autores citam os materiais e como adquirir um dos reagentes. O procedimento descrito é o seguinte:

- *Faça a experiência sobre um local que possa ser facilmente limpo. Coloque uma colherada de bicarbonato de sódio em um dos copos. No outro coloque vinagre até cerca de 2 cm de altura.*
- *Observe atentamente cada um desses materiais e descreva no seu caderno o aspecto deles.*
- *Despeje o vinagre no copo que contém o bicarbonato de sódio. Observe o que acontece e anote.*
- *Volte a observar o copo após 15 minutos e registre o aspecto do que está dentro do copo.*

Observamos que os autores não elaboram questões anteriores nem posteriores à experimentação. Ao contrário, é dado destaque ao registro, individual, no caderno. À experimentação segue um texto que traz as descrições dos fenômenos que ocorreram, seguidas de explicações e de definições, destacadas em itálico, em negrito e com sombreado.

Apesar dos autores sugerirem uma nova observação após 15 minutos da primeira, não indicam qualquer atividade ou discussão para essa observação. Não há uma generalização no que se refere a observações de transformações químicas no dia a dia, perdendo a oportunidade de levá-los a perceberem as transformações químicas como fenômenos corriqueiros em suas vidas.

3.2 - Livro a2

É proposta uma atividade ao final da apresentação da definição de transformação química, na página 64, à frente das questões que finalizam o tema. Não é apresentado um título para a atividade, sendo dado um título geral “Atividades práticas”.

O autor não apresenta o objetivo da atividade, citando os materiais que os estudantes precisam. O procedimento é descrito, a seguir:

Identifique cada um dos copos, utilizando para isso a caneta de retroprojeter ou a fita adesiva ou a etiqueta, colocando na identificação a data entre parênteses e escrevendo, separadamente: água e palha de aço; água e alumínio; água com sal e e palha de aço; água com sal e e alumínio; água e alumínio; água com vinagre e palha de aço; água com vinagre e alumínio;
Pegue os seis copos e coloque em cada um deles água até a metade;
Coloque, separada e respectivamente, uma porção de palha de aço e um pedaço de alumínio nos dois copos com a etiqueta “água e palha de aço” e “água e alumínio”.
Pegue os dois copos etiquetados “água com sal e e palha de aço” e “água com sal e e alumínio” e adicione, separada e respectivamente, uma colher (de café) de sal mais uma porção de palha de aço e uma colher (de café) de sal mais uma porção de alumínio.
Pegue os dois copos etiquetados “água com vinagre e e palha de aço” e “água com vinagre e e alumínio” e adicione, separada e respectivamente, uma colher (de sopa) de vinagre mais uma porção de palha de aço e uma colher (de sopa) de vinagre mais uma porção de alumínio.

Observe o que ocorre com cada uma das fases em cada copo por dois dias seguidos e anote em seu caderno as observações feitas a cada dia.

Em sequência ao procedimento propõe 2 questões:

- *Ocorreu algum fenômeno em algum dos copos? Se ocorreu, identifique em qual copo ocorreu, o tipo e o dia que foi observado o fenômeno.*
- *Por que foi necessário colocar as datas nas etiquetas?*

Observamos que o autor não elabora questões anteriores à experimentação e dá destaque ao registro, individual, no caderno. À experimentação, seguem duas questões, que não apresentam características investigativas. Não é apresentado texto ou proposta de discussão em grupos.

É interessante observar, ao analisar o livro, que o tamanho da letra utilizado na descrição da experimentação é bem menor que a letra dos textos e das representações, o que pode sinalizar uma característica de ensino que confere uma menor importância ao fenômeno em relação à teoria e à representação.

3.3 - Livro a5

Os autores apresentam três atividades com sete experimentações dentro dos textos desde a página 133 até a 147.

Como são várias as atividades, a título de comparação apresentaremos a Atividade 1, que recebeu o título “Como reconhecer uma transformação química?”. Ela inicia na página 133 e termina na página 137. Esta atividade é composta de 5 partes, cada uma correspondente à uma experimentação. Após a realização de todas as partes da atividade 1, cada uma com suas questões iniciais e finais, vem atividade 2 e, a seguir, um texto que apresenta uma discussão do tema central. Em seqüência é proposta a atividade 3 e outros dois textos, com o fechamento do capítulo.

Os autores apresentam o objetivo geral da atividade, num texto de dois parágrafos. Eles citam os materiais que os alunos vão precisar, destacam os cuidados na seção “tenha cuidado”, descrevem o procedimento com o título “o que fazer”, apresentam questões e ilustrações para cada parte. Daremos destaque à parte A, intitulada “A reação entre zinco e ácido clorídrico”. O procedimento é descrito, a seguir:

- *Adicione a solução de ácido clorídrico, em uma concentração de 1mol/L, até a altura de 1/3 de um tubo de ensaio.*
- *Coloque no tubo, com ácido clorídrico, um pedaço de zinco.*

Em seqüência ao procedimento propõe as orientações e questões descritas assim:

- *Descreva as características macroscópicas do sistema inicial (solução de ácido clorídrico e pedaços de zinco separados) antes da imersão do zinco na solução.*
- *Descreva as características macroscópicas do sistema quando você adicionou o zinco à solução de ácido clorídrico.*
- *Há alguma evidência de que ocorreu uma transformação?*
- *Você seria capaz de identificar que novas substâncias foram formadas?*
- *Se você determinasse a massa (mi) do sistema inicial (solução de ácido clorídrico e pedaços de zinco separados) e a massa (mf) do sistema final, depois que a transformação se completou, você acha que mi seria maior, menor ou igual a mf? Justifique.*
- *Se a reação tivesse se passado em um sistema fechado, por exemplo em um tubo de ensaio fechado com uma rolha, sua resposta ao item Q5 seria a mesma? Justifique.*

Observamos que o próprio título da atividade é a questão motivacional e que à experimentação seguem as orientações de observação e questões sobre a atividade e de ampliação da atividade. Também se destaca o fato das atividades fazerem parte integrante da seqüência de discussões e explicações que promovem a construção dos conceitos envolvidos.

3.4 - Livro a6

Os autores apresentam, na página 26, uma atividade experimental dentro do texto intitulado “Transformações Químicas”, que inicia na página 25 até a 27.

Os autores apresentam o objetivo geral da atividade, que tem o título “Como sabemos que ocorreu uma reação química?” em um parágrafo no qual incentivam que os alunos trabalhem em grupos e também sugerem o uso de materiais alternativos. Eles destacam os cuidados alertando os alunos a consultarem as normas de segurança presentes na última página do livro e, durante a descrição dos

procedimentos, apresentam figuras que remetem à essas normas. Os autores citam, com detalhes, os materiais que os alunos vão precisar. O procedimento é descrito a seguir:

- *Numere os tubos de ensaios de 1 a 8.*
 - *Reproduza em seu caderno a tabela apresentada a seguir e complete-a ao realizar cada teste. (Tabela em anexo 2).*
 - *Em cada tubo, adicione os materiais indicados nos itens seguintes e observe as propriedades que os caracterizam (cor, estado de agregação, forma de apresentação, odor). Essas propriedades devem ser anotadas na coluna "estado inicial" da tabela.*
 - *Após a realização dos procedimentos indicados, observe novamente as propriedades dos materiais e anote-as na coluna "estado final".*
 - *Observe atentamente se houve mudança de cor, liberação de gás, exalação de odor, aparecimento de um novo estado de agregação, mudança de temperatura e outras alterações.*
 - *No tubo 1, coloque um fragmento de gelo e observe ao final de todos os testes.*
 - *No tubo 2, coloque um pouco de água e um comprimido efervescente. Observe.*
 - *No tubo 3, coloque água e aqueça. Observe.*
 - *No tubo 4, coloque um pouco de clara de ovo e aqueça. Observe.*
 - *No tubo 5, coloque um palito de fósforo e aqueça. Observe.*
 - *No tubo 6, coloque um pouco de açúcar água e misture. Observe.*
 - *No tubo 7, adicione 1 mL (20 gotas) de solução de hidróxido de sódio (NaOH) e algumas gotas de fenolftaleína. Observe. Guarde esse tubo para o próximo teste.*
- No tubo 8, coloque o conteúdo obtido no teste anterior, goteje o vinagre branco até observar mudança de cor.*

Em sequência ao procedimento propõem 3 questões:

- *Levando em conta cor, textura, estado de agregação, formação de bolhas de ar antes e depois da transformação, indique em quais dos procedimentos realizados houve indicação de formação de novas substâncias.*
 - *Em que tubos de ensaio não houve alteração do estado inicial para o estado final?*
- Qual(is) o(s) critério(s) em que você se baseou para responder às questões anteriores?*

Observamos que o próprio título da atividade é a questão motivacional. As três questões que seguem apresentam características investigativas, uma vez que não apenas as respostas são solicitadas, mas também os critérios usados para respondê-las. Também se destaca o fato das atividades fazerem parte integrante da sequência de discussões e explicações que promovem a construção dos conceitos envolvidos.

4. Que características apresentam os experimentos identificados? Apresentam características de atividades investigativas?

Os livros a1 e a2 apresentam atividades com caráter claramente indutivista. Nelas há descrições de fatos isolados, com utilização de modelos simples, redução a poucos princípios, de uma grande série de fatos. Não há preocupação com a história da ciência ou apresentação de biografias de cientistas e relatos de descobertas ou fatos históricos. Os conceitos científicos aparecem como verdades absolutas e como um conjunto de regras, leis e teorias auto-suficientes.

A representação constitui a maior parte do conteúdo apresentado nos livros a1 e a2 sob a forma de equações, gráficos e tabelas. Os fenômenos são apresentados no início (livro a1) ou no término (livro a2) do capítulo e somente nestes momentos são referenciados. Não há proposição de questões prévias e o fenômeno é explicado sob o ponto de vista da ciência, como se essa fosse a única explicação possível. A transformação Química é definida e não trabalhada conceitualmente.

O livro a2 apresenta a atividade experimental no final do capítulo, o que daria a ela a função de comprovar a teoria apresentada, de forma indutivista. A atividade presente não reserva espaço para a participação do aluno que atua apenas como observador. Não existem questões que busquem identificar os conhecimentos prévios. São propostas questões após o procedimento, porém essas questões não visam promover a discussão nem incentivam a elaboração de hipóteses ou à argumentação, de forma que a ciência é vista como uma verdade absoluta e não como o resultado de uma produção coletiva.

Os livros a5 e a6 apresentam atividades com caráter dinâmico e norteadoras dos conteúdos nas quais estão inseridas. Apresentam questões que despertam o interesse dos alunos e motivam a investigação, podendo ser classificados como atividades investigativas.

O livro a5 utiliza a atividade experimental para que o aluno construa o conhecimento a partir da discussão de questões investigativas, elaboradas durante as atividades. Após as atividades, os autores apresentam textos que complementam e ilustram as discussões. Esse livro apresenta o fenômeno, a teoria e a representação de forma equilibrada, não enfatizando mais uma em detrimento de outra. Há uma clara preocupação em fazer com que os estudantes identifiquem suas próprias concepções e as chequem no experimento. A ciência aparece, muitas vezes, como uma explicação para os fenômenos do mundo.

O livro a6 enfatiza a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, numa preocupação maior com o formação para a cidadania. As questões propostas após os experimentos visam a discussão de modelos para os fenômenos observados. Fecham a atividade colocando a explicação, sob o ponto de vista da ciência. Não fazem a representação química neste momento o que pode ser uma evidência da valorização da teoria e da construção de modelos que expliquem os fenômenos em relação à representação.

A teoria e o fenômeno constituem a maior parte do livro, sendo que o fenômeno é trazido tanto na forma de experimentação como usando o contexto social. A representação aparece como a menor parte do conteúdo apresentado. Tanto a teoria como a representação são apresentadas dentro de um contexto histórico.

A ausência de atividades experimentais nos livros a3 e a4, mesmo se essas atividades estiverem presentes no manual do professor, pode sinalizar para os professores e para os alunos uma menor importância dessas atividades, ou seja, que essas atividades são desnecessárias no processo de ensino-aprendizagem. Essa posição é contrária às perspectivas do PCN (BRASIL, 1999) e das tendências contemporâneas de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as tendências contemporâneas de ensino, principalmente a relação fenômeno/teoria/representação e o que dizem as correntes sócio-construtivistas, que visam a evolução conceitual a partir da mudança de perfil conceitual, entendemos que os livros a5 e a6 estão mais voltados a essas tendências,

ou seja, apresentam mais possibilidade de contribuir para a evolução conceitual dos estudantes, visto que apresentam atividades com caráter investigativo e também o equilíbrio entre fenômeno x teoria x representação .

Apesar de não seguirem as tendências contemporâneas analisadas neste trabalho, os demais livros fazem parte do PNLEM 2008 provavelmente por atenderem a outras especificações não analisadas neste trabalho.

Desenvolver este trabalho possibilitou perceber a importância da avaliação do Livro Didático e, portanto a importância da formação continuada dos professores para que se mantenham sempre atualizados em relação às tendências contemporâneas de ensino e, assim, consigam escolher e utilizar livros que promovam a evolução conceitual dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, Carlos Henrique, BIANCHI, J.C.A., DALTAMIR, J. M.. *Universo da Química*. Vol. Único. São Paulo: Ed. FTD, 2005.

BOSQUILHA, Gláucia E. et all. **Interações e Transformações no Ensino de Química**. Gepec – Departamento de Química Fundamental – USP. Química Nova 15(4), 1992. Disponível em: [http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol /1992/vol15n4/v15 _n4_%20\(14\).pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol /1992/vol15n4/v15 _n4_%20(14).pdf) Acesso em: 10/08/09.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CARNEIRO, Maria Helena da S.; SANTOS, Wildson Luiz P. e MÓL, Gerson de S. **Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Abrapec. Bauru: nov. 2003. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/93/142> Acesso em: jul. 2007.

BRASIL. *Química: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2008*. Brasília: MEC, 2007. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/08_quimica.pdf Acesso em 06.04.2010.

FELTRE, Ricardo. **Química** . v 1. 6.ed. Moderna. São Paulo: 2004

FRANCISCO Jr. W. E; FERREIRA, Luiz H. e HARTWIG, Dácio R. **Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Disponível em: www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0546-2.pdf - Acesso em: 31/10/2008.

GREGÓRIO, Jiménez V et. al.. **La Atención a La diversidad em las prácticas de laboratorio de química: los niveles de abertura**. Enseñanza de las Ciencias, 2006, 24(1), 59-70. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista>. Acesso em: 10/07/08

MORTIMER, Eduardo F. e MACHADO, Andréa H. **Química**. Livro do Professor. v. único. 1.ed. São Paulo: Scipione, 2006.

MORTIMER, Eduardo F., MACHADO, Andréa H. e ROMANELLI, Lilavate I. **A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos**. QUÍMICA NOVA, 23(2) (2000). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n2/2131.pdf>. Acesso em: 11/06/2009.

PERUZZO, F.M. e CANTO, E.L. *Química na abordagem do cotidiano*. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2003.

MUNFORD, Danusa e LIMA, Maria Emília Caixeta de C. **Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?** Revista Ensaio, v.9, n.1, pp 72 -89, 2007.

SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S.; MATSUNAGA, R.T.; DIB S.M.F.; CASTRO, E.N.F.; SILVA, G.S.; SANTOS, S.M.O. e FARIAS, S.B. *Química & Sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SILVA, E.R.; NÓBREGA, O.S. e SILVA, R.H. *Química, transformações e aplicações v. 3*. São Paulo: Ática, 2001.

STUART, Rita de Cássia e MARCONDES, Maria E. R. **Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Disponível em: www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0546-2.pdf - Acesso em: 31/10/2008.