



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

RENNYS DEMÉTRIUS DE ARAÚJO LIMA

**AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PROPOSTAS PELOS LIVROS
DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA**

Campina Grande – PB

2017

RENNYS DEMÉTRIUS DE ARAÚJO LIMA

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PROPOSTAS PELOS LIVROS
DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento a exigência para obtenção do grau
de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva

Campina Grande – PB

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L732a Lima, Rennys Demétrius de Araújo.
Avaliação das atividades experimentais propostas pelos livros didáticos de química para o conteúdo de cinética química [manuscrito] / Rennys Demétrius de Araújo Lima. - 2017.
30 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2017.
"Orientação: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva,
Departamento de Química".

1. Livro didático. 2. Atividades experimentais. 3. Cinética
Química. I. Título.

21. ed. CDD 371.32

RENNYS DEMÉTRIUS DE ARAÚJO LIMA

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PROPOSTAS PELOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Aprovada em: 24/07/17.

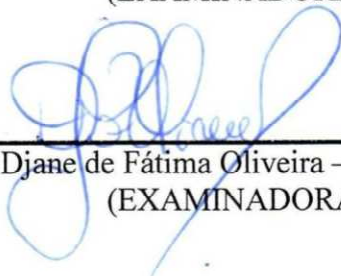
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Me. Thiago Pereira da Silva – DQ- UNIVASF
(ORIENTADOR)



Prof. Me. Adna de Alcântara e Souza Bandeira – DQ – CCT – UEPB
(EXAMINADORA)



Prof. Dra. Djane de Fátima Oliveira – DQ – CCT – UEPB
(EXAMINADORA)

À minha tia Maria Lima (In Memoriam), que me deu um bem inestimável, que foi a educação, sempre acreditando em mim e em meus esforços durante toda minha vida.

À minha esposa Ana Rita Falcão de Lima, meus filhos, pela paciência que tiveram com minha ausência durante a duração do curso e que de forma direta ou indireta me incentivaram na busca dessa conquista. DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça concedida de concluir este curso, pois sempre me deu força, equilíbrio e sabedoria para prosseguir nesta caminhada.

A minha esposa Ana Rita Falcão de Lima e meus filhos, Evellyn Tamyres Falcão de Lima, Renata Suane Falcão de Lima e Áron Guilherme Falcão de Lima, que me apoiaram, incentivaram e compreenderam os momentos aos quais estive ausente.

Ao professor Thiago Pereira, por sua paciência, incentivo, dedicação e por ter me agraciado com sua valiosa orientação.

Aos professores que me ensinaram e orientaram em todo percurso, contribuindo para minha formação, paciência e dedicação que tiveram para comigo, com os quais aprendi grandes lições para a minha vida pessoal e profissional.

A todos os colegas, pelo companheirismo e amizade durante toda a trajetória em que caminhamos juntos, em especial aos meus amigos Fábio, Elaine, Otávio, Oziel, Joábia e Jacilene.

“A atividade do professor é marcada por uma dialética de crer e descrer, de convicção e dúvida”.

(Konder, 1998)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	07
2	DESENVOLVIMENTO.....	08
2.1	O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: DISCUTINDO SEUS AVANÇOS E LIMITAÇÕES	08
2.2	O LIVRO DIDÁTICO E O SEU PAPEL NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....	10
2.3	A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA E O PNLD	11
2.4	O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	12
3	METODOLOGIA	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
6	REFERÊNCIAS.....	25

AValiação DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PROPOSTAS PELOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA

Rennys Demétrius de Araújo Lima ¹

RESUMO

O livro didático é um recurso importante, exercendo grande influência no contexto educacional brasileiro, sendo ainda o recurso mais utilizado no processo de ensino-aprendizagem. Por estas razões tão relevantes, é de grande importância que a sua escolha seja realizada de forma crítica, vislumbrando e analisando os diferentes aspectos que caracterizam a sua abordagem didática, sobretudo, sua eficiência naquilo que se propõe. Nesse sentido, este trabalho de pesquisa buscou realizar um levantamento de como as atividades experimentais para o conteúdo de cinética química estão apresentados nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLEM 2012. Para análise dos roteiros experimentais, utilizaram-se os critérios de seleção estabelecidos por Santos (2006), buscando identificar o livro que melhor se enquadra dentro das perspectivas de se ensinar Química nos dias de hoje. A partir das análises realizadas, foi possível perceber que apenas uma das obras não apresentou qualquer experimento relacionado ao estudo da Cinética Química, enquanto que as outras quatro obras apresentaram experimentos, porém duas das obras se destacam por serem as que mais se enquadraram dentro dos critérios estabelecidos, visando um ensino de Química a partir do uso de experimentos que atende as perspectivas dos documentos referenciais curriculares e nas pesquisas acadêmicas em Ensino de Química do Brasil.

Palavras chaves: Livro didático. Atividades Experimentais. Cinética Química.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os educadores constantemente deparam-se com diversos tipos de situações, nas quais são levados a tomar inúmeras decisões, sendo a prática pedagógica de extrema relevância, principalmente nas escolhas e na criação de novas metodologias e recursos didáticos que sejam favoráveis ao melhoramento e aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem.

No que se refere ao livro didático, ele ainda é considerado como sendo o recurso didático- pedagógico mais utilizado no contexto educacional brasileiro (MAIA et al, 2011). É notável que apesar de todo avanço e inovações tecnológicas, o livro didático mantém uma forte e acentuada influência no contexto educacional, sendo ainda o principal recurso e em muitos casos o único recurso didático utilizado em salas de aulas pelos professores e alunos.

De acordo com Santos (2006), em virtude de todos esses fatores, é de grande importância, que o professor saiba fazer a seleção e escolha criteriosa do livro didático, havendo necessidade de examinarem diversos aspectos que são estabelecidos pelo MEC e pelas pesquisas em Ensino de Química. Tendo em vista que há uma variedade de livros didáticos disponíveis no mercado, o MEC tem utilizado critérios que possam analisar estes livros, com vistas a proporcionar um ensino de Química que atenda as perspectivas de se preparar os indivíduos para o exercício consciente de sua cidadania, a partir da promoção da alfabetização científica.

No que se refere aos critérios, uma das abordagens que necessitam ser observadas, é a forma como as atividades experimentais tem se apresentado nos livros didáticos de Química. A utilização da experimentação tem um papel pedagógico que ao contrário de confirmar teorias ou leis científicas, objetiva os estudantes a observarem os fenômenos químicos que estão sendo apresentados, buscando propor possíveis explicações científicas, ao mesmo tempo em que oportuniza a construção de hipóteses, buscando testá-las e até mesmo refutá-las adotando uma postura investigativa e problematizadora ao longo do processo de construção do conhecimento. Neste contexto, entende-se que é importante que os livros didáticos apresentem atividades que ajudem o professor a trabalhar dentro desta perspectiva, oportunizando um ensino de Química construtivo. O tema Cinética Química foi o escolhido para o estudo por ser um assunto de muita relevância, tendo em vista se estudar na Cinética a velocidade das reações e os fatores que influenciam sobre ela, conhecimento básico que qualquer estudante de Química deve procurar obter; e por ser um tema que deve ser muito trabalhado na parte experimental, que é o principal assunto estudado neste trabalho.

Pensando nestas questões, este trabalho de pesquisa buscará respostas para as seguintes questões em estudo: Os livros didáticos de Química do PNLD 2012 apresentam atividades experimentais para o Ensino de Cinética Química? Como estes livros didáticos abordam as atividades experimentais para este conteúdo? Enquadra-se dentro dos objetivos atuais do Ensino de Química, no sentido de contribuir para se promover o ensino numa perspectiva investigativa e problematizadora?

Desta forma, este trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar como os livros didáticos de Química do PNLD 2012 apresentam as atividades experimentais para o conteúdo de Cinética Química.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1. O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: DISCUTINDO OS SEUS AVANÇOS E LIMITAÇÕES

Segundo Arbila (2002), estudar a química em si, exige dos educadores, tornarem o método de ensinar prazeroso, de maneira a mostrar para os alunos o quão ela é relevante e está presente em nossas vidas. A priori faz-se necessário, que o educador desperte o interesse do aluno para o estudo da química, para entender e explicar os fenômenos que são observados no seu dia-a-dia. No entanto, o que se observa na prática é que alguns alunos consideram a disciplina desinteressante e/ou sem utilidade para a sua vida, porque muitas vezes a forma como a matéria é apresentada dificulta sua compreensão e assimilação, desestimulando e contribuindo de forma acentuada para a falta de motivação e vontade de aprender química, cabendo à escola e aos professores desta disciplina reverter este quadro negativo.

Ainda de acordo com o autor, o processo de ensino-aprendizagem é extremamente sutil e precisa ser visto de maneira transformadora, sendo necessário inovar as práticas educativas de como se ensinar e estudar a química. Considera-se que muitos de nossos alunos em seus comentários sobre química manifestam desagrado, descontentamento, afirmando que ela tem pouca aplicabilidade no seu dia-a-dia.

De acordo com PCN+ (BRASIL, 2002), o ensino de Química tem sido caracterizado como um ensino descontextualizado, fragmentado e baseado pelo acúmulo de informações. Assim, partindo dos princípios defendidos pela lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDBEN) nº 9. 9394/96 juntamente com grande maioria dos educadores do nosso país, foram criados novos perfis para os currículos do Ensino Médio resultante da construção do programa de reforma do ensino profissionalizante (decreto nº 2. 208/97), das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (resolução CEB, nº3/98) e da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999).

As propostas apresentadas para o ensino de Química nos PCNEM são inteiramente contra um ensino com ênfase na memorização de conceitos, nomenclaturas, fórmulas e informações que fogem da realidade dos alunos. Diferentemente disso, os PCNEM apresentam alternativas para uma melhor aprendizagem, pretendendo que os alunos compreendam de forma integrada e significativa os conteúdos químicos, buscando estabelecer uma relação entre o conceito e a suas aplicações no contexto social, político, tecnológico, econômico e ambiental. (BRASIL, 2002).

De acordo com os PCN's (BRASIL, 1997), o ensino de Química no Ensino Médio deve possibilitar ao aluno a compreensão dos diversos processos químicos em si e a construção de um conhecimento científico em estreita articulação com as aplicações científicas e tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 1999). Em virtude disso, é necessário que os alunos possam julgar as diversas informações obtidas da tradição cultural, da mídia e da própria escola, buscando tomar decisões de forma autônoma, enquanto indivíduos e cidadãos. Nessa perspectiva, os PCN's têm como objetivos para o ensino médio (BRASIL, 1998):

- A formação do sujeito para desenvolver valores e competências necessárias ao seu projeto individual e com a sociedade;
- O aperfeiçoamento do estudante, formando-o eticamente e desenvolvendo intelectualmente o seu pensamento crítico;
- Fornecer orientação básica e preparação para o mundo do trabalho;
- Desenvolver a autonomia para continuar aprendendo e se desenvolvendo de forma autônoma e crítica nos diversos níveis de estudos.

Tudo isso também está ligado diretamente com a necessidade de se promover dentro do espaço escolar, a alfabetização científica do indivíduo. De acordo com Chassot (2003), a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que possam oportunizar uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. Na visão do autor, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita na natureza. Dessa forma, ele afirma que um analfabeto científico é aquele incapaz de fazer uma leitura crítica do universo.

2.2 O LIVRO DIDÁTICO E O SEU PAPEL NO CONTEXTO EDUCACIONAL

No contexto educacional brasileiro, o livro didático (LD) ainda é um dos recursos mais antigos e utilizados pelos professores até os dias atuais, mesmo com todos os avanços e aparatos tecnológicos e com uma enorme gama de variedades de materiais atualmente disponíveis em todo mercado (MOL et al., 2005).

Desde o ano de 1929 o governo brasileiro preserva programas de distribuições de livros didáticos, que ao longo dos anos houve diversas modificações e aperfeiçoamentos. Segundo o MEC (BRASIL, 2012) a partir de 1985 esse programa passou a ser chamado de

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que a começar pela sua existência até hoje foi marcado por diversas mudanças.

Esses acontecimentos obrigaram as editoras a se adequarem diante das novas mudanças, submetendo reformas em seus livros, principalmente de autores mais conhecidos (SILVA et al, 2012). No entanto, mesmo depois de todos os esforços empreendidos até o momento, o tratamento que se tem dado ao conteúdo científico presente em muitos livros didáticos, traz uma concepção errônea ao inserir a ciência como algo pronto e acabado, desvinculando os conhecimentos do contexto histórico e sociocultural (NETO e FRACALANZA, 2003).

2.3 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA E O PNLD

O livro didático (LD), por sua grande influência no processo ensino-aprendizagem, apresenta importante papel no ensino formal e é a principal ferramenta utilizada por professores de ensino médio para planejarem e ministrarem suas aulas. Portanto, sua escolha deve ser feita de forma criteriosa, considerando diferentes aspectos relacionados à sua abordagem didática (SANTOS, 2006).

Desde a institucionalização do ensino, o livro didático centraliza toda responsabilidade do ensino coletivo e institucionalizado. Este recurso didático reflete essencialmente a maior parte do currículo escolar, não se caracteriza apenas como transmissor do conhecimento e valores, mas representa, também, todo o controle técnico de ensino, orientando toda a prática pedagógica do professor (SANTOS, 2001). Devido à importância institucional e pedagógica do livro didático, seria melhor “se a maioria dos professores tivessem base teórica e disponibilidade para, através de mecanismos colegiados, analisar e escolher o melhor livro didático” (DELIZOICOV, 1995, p. 13).

No Ensino de Química o livro didático tem o papel de:

[...] desenvolver a capacidade de raciocinar logicamente, observar, redigir com clareza, experimentar e buscar explicações sobre o que se vê e o que se lê, para compreender e refletir sobre os fatos do cotidiano, bem como, suas utilizações no seu meio e em sua vida”. (NOVAIS, 1999, p.203).

Partindo deste princípio, o livro didático de química precisa antes de tudo enfatizar a presença de experimentação e de relações com os assuntos da vida cotidiana, a fim de assegurar que a aprendizagem inicial daquele conhecimento não seja marcada pela memorização. Assim, aplicar ou relacionar o conhecimento químico à vida cotidiana tem sido

considerado como um dos principais propósitos dos educadores ao longo dos tempos. Sobre este posicionamento, Leite argumenta:

O livro didático deve priorizar a seleção de tópicos programáticos essenciais da disciplina, em uma linguagem simples e objetiva (sem descuidar do rigor) propiciando o aprofundamento da aprendizagem por meio de uma quantidade significativa de exercícios e atividades que contribuam no cotidiano do aluno. (LEITE, 2003, p. 14).

Neste contexto, livros que não apresentem fatos da química relacionados com o cotidiano estarão contribuindo para enfatizar a concepção de que a química da escola não tem nada a ver com a química da vida.

Entende-se que é importante que o professor possa tomar uma decisão consciente em relação à escolha do livro didático, tendo em vista que o livro didático ainda é a principal ferramenta para auxiliar o ensino em sala de aula. O livro didático norteia as ações do professor quanto ao que deve ser ensinado para os estudantes em sala de aula.

2.4 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com Guimarães (2009), atualmente tem-se buscado novas metodologias que possam vir a incentivar os alunos do ensino médio a se interessar pelo conhecimento químico. Uma maneira de contextualizar e trazer a Química para mais próximo dos alunos seria através da experimentação, que permite articular teoria e prática.

É de consenso de professores e pesquisadores de química que atividades experimentais auxiliam na consolidação do conhecimento, além de ajudar no desenvolvimento cognitivo do aluno (GIORDAN, 1999). No ensino de Química, a vivência de situações reais é de grande importância para a compreensão e correlação dos diversos conteúdos, no entanto é preciso ter alguns cuidados para que a experimentação não seja encarada apenas como um simples espetáculo.

Segundo Giordan (1999), é imputada à experimentação a capacidade de motivar e aumentar o interesse dos alunos em torno de conteúdos escolares. Essa visão é compartilhada por docentes e alunos. De fato, muitos professores argumentam que as atividades práticas garantem a aprendizagem dos alunos e o maior interesse pela Química. Tal fato pode ser um indicativo de que os docentes têm a concepção de que a experimentação por si mesma seja suficiente para um melhor desempenho dos discentes.

Segundo Galiazzi et al (2001), a introdução de atividades experimentais nas escolas ocorreu há mais de cem anos e tinha como meta melhorar a aprendizagem dos conteúdos científicos e era influenciada pelo trabalho experimental desenvolvido pelas universidades. Ainda, de acordo com os autores, a inserção desse tipo de atividade nas escolas foi impulsionada em meados da década de 1960, com o desenvolvimento de projetos de ensino desenvolvidos em outros países, que foram traduzidos e divulgados entre os docentes brasileiros.

O fomento do uso de atividades de laboratório nas escolas foi baseado nesses projetos educacionais, que não visavam à formação cultural dos alunos e sim a formação de indivíduos capacitados para o ingresso na carreira científica (GALIAZZI et al, 2001). Talvez essa seja a explicação para o fato de que muitos professores não consigam distinguir as especificidades da metodologia científica e a do ensino (AGOSTINI e DELIZOICOV, 2009). Dessa forma, os docentes deveriam objetivar que os alunos desenvolvessem os atributos necessários para pensar e agir conforme o método científico, valorizando capacidades como a observação e o registro de dados.

Nesse contexto, há necessidade de que a experimentação seja desenvolvida levando em conta algumas características diferentes das que tem ocorrido desde sua introdução na escola e que predominam atualmente na educação básica. Os mesmos têm se preocupado em demonstrar que a atividade experimental realizada no ensino médio precisa ser repensada, de maneira a criar um ensino contextualizado, investigativo e problematizador e que estimule o aluno a levantar hipóteses, questionamentos e também discutir sobre os fenômenos que são apresentados durante as aulas.

Para Zanon e Silva (2000), as atividades práticas podem assumir papel fundamental no aprendizado das ciências, exercendo uma função pedagógica e por isso considera-se importante valorizar a experimentação como forma de inter-relacionar saberes teóricos e práticos no processo de construção do conhecimento.

A contextualização e a problematização das situações discutidas são essenciais para que todo o trabalho desenvolvido não tenha um caráter apenas ilustrativo, e cabe ao professor direcionar o aluno. Outra proposta mais recente é a experimentação problematizadora, baseada na perspectiva de educação de Paulo Freire, na qual a educação deve ser concebida como um processo incessante, inquieto e, sobretudo permanente de busca. O professor deve fazer despertar no aluno seu senso crítico e não fazer com que simplesmente aceite o conhecimento (FRANCISCO JR, 2008).

Neste contexto, é através da realização de experiências que os alunos podem compreender o caráter experimental da química, oportunizando um ensino investigativo e problematizador na compreensão dos diversos fenômenos estudados nesta ciência.

3 METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa foi caracterizado quanto a sua natureza, como qualitativa. Para Moreira e Calefe (2006) a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos ou cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente, logo o dado é freqüentemente verbal e é colocado pela observação, descrição ou gravação. Já a pesquisa quantitativa, explora as características e situações em que dados numéricos podem ser obtidos e faz uso da mensuração e estatística. Nesse sentido, ambas podem ser usadas no mesmo estudo.

As etapas seguidas para o desenvolvimento dessa pesquisa constituíram-se de:

- Levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos, revistas acadêmicas, sites e nos documentos oficiais com o objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o tema estudado;
- Leitura e análise da bibliografia levantada;
- Discussão Teórica Metodológica;
- Análise de Livros Didáticos;
- Discussão dos resultados obtidos em torno da análise dos livros para o conteúdo de Cinética Química, no que se refere à forma como se apresenta as atividades experimentais.

Para análise dos livros didáticos, utilizou-se como método de procedimento: o analítico descritivo.

Essas obras foram selecionadas com base no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, PNLEM – 2012 (ver quadro 1) cuja análise foi feita apenas para os capítulos referentes ao conteúdo de Cinética Química.

➤ O PNLD 2012 E OS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA



Quadro1- Livros didáticos de Química aprovados pelo PNLEM 2012

LIVROS	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
LQ1	PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem do cotidiano . 4ed. São Paulo: Moderna, 2006. v.2
LQ2	FONSECA, M. R. M. Química 2: meio ambiente, cidadania e tecnologia . 1ed. São Paulo: FTD, 2011. v. 2
LQ3	LISBOA, J. C. F. Ser protagonista Química . 1ed. São Paulo: SM, 2010. v. 2
LQ4	SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Química cidadã . 1ed. São Paulo: Nova Geração. 2010. v. 2
LQ5	MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química – ensino médio . 1ed. São Paulo: Scipione, 2010. v. 2

Fonte: Própria (2017)

*A sigla LQ, será usada para a referência aos livros durante todo texto.

Neste sentido, serão analisados alguns critérios propostos pelo trabalho de Santos (2006), que apresenta doze subcategorias para análise das atividades experimentais propostas em livros didáticos, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1- Critérios analisados nas atividades experimentais presentes nos livros didáticos de química.

CRITÉRIOS
1.1 Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações dos roteiros.
1.2 São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos.
1.3 Enfocam o trabalho cooperativo.
1.4 Estimula a realização dos experimentos sem apresentar os resultados esperados.
1.5 Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocados.
1.6 Evitam apresentar a Química como a ciência dogmática.
1.7 Realçam a diversidade de métodos de produção científica.
1.8 Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos.
1.9 Propõem a utilização de materiais alternativos para execução dos experimentos.
1.10 Não trazem riscos à integridade física dos alunos.
1.11 Indicam medidas de emergência no caso de acidentes.
1.12 Sugerem procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização.
1.13 Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes minimizando os gastos.

Fonte: Adaptado do trabalho de Santos (2006)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 2 apresenta uma síntese dos resultados obtidos nas análises dos cinco livros didáticos selecionados no PNLD 2012, no que se refere a como estão apresentadas as atividades experimentais para o conteúdo de Cinética Química.

Quadro 2- Análise da presença de critérios propostos por Santos (2006)

LEGENDAS					
Não se aplica: Nota 0		Aplica-se parcialmente: 0,385		Aplica-se: 0,77	
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS					
SUBCATEGORIAS	LIVROS ANALISADOS				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
1.1 podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações dos roteiros	0,77	0,77	0	0,77	0,77
1.2 São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos	0,385	0,77	0	0	0,385
1.3. Enfocam o trabalho cooperativo	0	0	0	0	0,385
1.4 O livro didático de Química estimula a realização dos experimentos sem apresentar os resultados esperados	0	0,77	0	0	0,385
1.5 Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas	0,385	0,77	0	0,385	0,385
1.6 Evitam apresentar a Química como a ciência dogmática.	0,385	0,77	0	0	0,385
1.7. Realçam a diversidade de métodos de produção científica	0	0	0	0	0
1.8 Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos.	0	0	0	0	0,77
1.9 Não trazem riscos a integridade física dos alunos	0,385	0,77	0	0,385	0,385
1.10 Sugerem procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização	0	0	0	0,77	0
1.11 Propõem a utilização de materiais alternativos para execução dos experimentos	0,77	0,77	0	0,77	0,77
1.12 Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes minimizando os gastos	0,77	0	0	0,77	0,77
1.13 Indicam medidas de emergência no caso de acidentes	0	0	0	0	0,77
NOTA FINAL	3,85	5,39	0	3,85	6,16

Fonte: Adaptado do trabalho de Santos (2006)

De acordo com os dados descritos na tabela 02, o LQ3 foi o único que obteve pontuação igual a 0 (zero), por não apresentar nenhuma atividade experimental acerca do conteúdo de Cinética Química. As obras LQ1, LQ2, LQ4 e LQ5 apresentaram experimentos, porém, podem-se observar algumas ausências importantes referentes à presença de alguns critérios essenciais, como por exemplo: Não realça a diversidade de métodos de produção científica, não sugere procedimentos de segurança, como também não adverte sobre possíveis perigos, bem como, não indica medidas de emergência no caso de acidentes.

Neste contexto, percebe-se que os capítulos apresentam falhas nos roteiros, o que possivelmente pode contribuir para se desenvolver o experimento numa perspectiva tradicional. É importante enfatizar que as atividades práticas exercem um papel fundamental no aprendizado dos alunos, pois ajudam os mesmos “a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências” (SILVA; ZANON, 2000, p.134).

No geral, resultados obtidos em pesquisas sobre ensino de Química, que tem como tema a parte experimental, consideram de suma importância o uso de aulas práticas para uma melhor compreensão dos fenômenos químicos, tendo em vista o fato de que o uso da experimentação melhora substancialmente o aprendizado do aluno. Para Moreira e Levandowski (1983) a atividade de laboratório é um importante elemento para o ensino de Química e esse tipo de atividade pode ser direcionado para que atinja diferentes objetivos, tais como facilitação de aprendizagem, habilidades motoras, hábitos, técnicas e manuseio de aparelhos, aprendizagem de conceitos e suas relações, leis e princípios. Daí a importância e preocupação para que os livros didáticos apresentem atividades experimentais de qualidade que contribuam para melhor entendimento e aprendizagem dos conteúdos de Química.

A Figura 1 se refere ao experimento extraído do livro LQ1 -Química na abordagem do cotidiano (Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragaia Peruzzo). Pode-se observar que o experimento é apresentado como uma “receita de bolo”, induzindo o aluno a segui-lo sem uma observação crítica do que estará ocorrendo naquele experimento, como também apresenta poucas questões de problematização, para que o aluno pudesse adotar uma postura investigativa e problematizadora. Há uma ausência de questões contextualizadas que possam mostrar a aplicação deste conhecimento. Além disso, pode-se observar a falta importante da indicação de medidas de segurança caso ocorra algum acidente em laboratório, bem como os devidos cuidados que se devem ter com determinadas substâncias. Tão pouco o roteiro fornece informações sobre o correto descarte dos reagentes e produtos desses experimentos. Em suma, pode-se observar que a obra não apresenta características importantes para se

executar uma atividade de experimentação dentro de uma perspectiva investigativa e problematizadora, o que pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Experimento apresentado no LQ1- Química na abordagem do cotidiano (Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragaia Peruzzo)

The image shows a page from a chemistry textbook. At the top left, there is a diagram of a combustion reaction showing Gasolina (Gasoline) reacting with O_2 to produce CO_2 and H_2O . The reaction is labeled as Exotérmica (Exothermic). To the right of this diagram is a 'No Smoking' sign. Below the sign is a diagram of a reaction coordinate showing energy levels for reactants and products. To the right of the sign is a warning: 'A presença desse sinal em postos de gasolina se justifica pelo fato de os vapores de gasolina se inflamarem com facilidade.' (The presence of this sign at gas stations is justified because gasoline vapors ignite easily.)

Below the diagram is a section titled 'Regra de van't Hoff' (van't Hoff's Rule). It states: 'No final do século XIX, o holandês Jacobus Henricus van't Hoff formulou, com base experimental, a regra: "um aumento de 10 °C na temperatura duplica a velocidade de uma reação química". Hoje são conhecidas inúmeras exceções a essa regra. Porém, é útil para fazer previsões aproximadas. Ela é conhecida como Regra de van't Hoff.' (At the end of the 19th century, the Dutchman Jacobus Henricus van't Hoff formulated, based on experimental data, the rule: "a 10 °C increase in temperature doubles the rate of a chemical reaction". Today, numerous exceptions to this rule are known. However, it is useful for making approximate predictions. It is known as van't Hoff's Rule.)

Below this is a section titled 'EXPERIMENTO' (EXPERIMENT). It includes an objective: 'Obter evidência da influência da temperatura na rapidez da reação.' (Obtain evidence of the influence of temperature on the rate of the reaction.) It lists materials: 'meio copo de água morna', 'meio copo de água gelada', 'medicamento efervescente em pó (sal de fruta)', 'duas colheres de chá', 'relógio que marque os segundos', and 'um ajudante' (one assistant). The procedure consists of three steps: 1. Place the same amount of effervescent powder in two spoons. 2. Add the powder to warm water and cold water simultaneously, and start a stopwatch. 3. Compare the results and explain the differences.

Fonte: Química na abordagem do cotidiano (Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragaia Peruzzo)

Nas figuras 2A e 2B, apresentam o experimento do LQ2- Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia (Martha Reis). Desta forma foi possível perceber a falta de alguns critérios importantes, como: Não indica medidas de emergência no caso de acidentes, não realça a diversidade de métodos de produção científica, não sugere procedimentos de segurança e não adverte sobre possíveis perigos, não sugere procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização, não propõe a utilização de materiais alternativos para execução dos experimentos, não propõe a utilização de quantidades reduzidas de reagentes minimizando os gastos, nem tão pouco enfoca o trabalho cooperativo.

No entanto, percebe-se que o experimento se apresenta dentro de uma perspectiva investigativa e problematizadora, pois traz um tema social que é a acidez estomacal, apresentando questões que podem contribuir para gerar uma problematização em sala de aula, o que pode ser observado nas Figuras 2A e 2B.

Figura 2A: Experimento apresentado no LQ2- Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia (Martha Reis).

UNIDADE 3 – Poluição térmica

experimento

Taxa de desenvolvimento da reação

Há no mercado diversos produtos indicados para combater a acidez estomacal, como os antiácidos efervescentes, que podem ser encontrados na forma de pó ou de pastilhas, para serem dissolvidos na água ao serem administrados.

Segundo informações do rótulo, uma pastilha efervescente (4 g) é composta de:

• Ácido acetilsalicílico	325 mg
• Carbonato de sódio	400 mg
• Carbonato ácido de sódio	1 700 mg
• Ácido cítrico	1 575 mg

Com esse produto, podemos fazer alguns experimentos relacionados à cinética química.

Material necessário

- 2 copos de vidro transparentes
- Água em temperatura ambiente
- Água gelada ($\approx 10\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Água quente ($\approx 60\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- 4 pastilhas de antiácido efervescente inteiras
- 2 pastilhas de antiácido efervescente trituradas dentro da embalagem (o que pode ser conseguido fazendo-se pressão sobre a pastilha na embalagem fechada com a base de uma colher, por exemplo)

Como fazer

Parte 1
Comece trabalhando com água em temperatura ambiente. Coloque cerca de 150 ml. de água em cada um dos copos. Com a ajuda de um amigo (se necessário), coloque ao mesmo tempo em um dos copos uma pastilha de antiácido inteira, e no outro copo, uma pastilha de antiácido triturada. Observe.

Parte 2
Agora coloque água gelada em um dos copos e água quente no outro copo e adicione um comprimido efervescente em cada copo. Observe.

Parte 3
Faça ainda um terceiro experimento: coloque água gelada em um dos copos e água quente no outro copo. Adicione ao mesmo tempo uma pastilha de antiácido triturada no copo com água quente e uma pastilha de antiácido inteira no copo com água gelada. Observe.

Investigue

- 1) Tratando-se de um produto indicado para combater a acidez estomacal – e que, portanto, deveria apresentar características básicas –, é de se estranhar nos rótulos a presença de **ácido** acetilsalicílico, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, carbonato **ácido** de sódio, NaHCO_3 , e **ácido** cítrico, $\text{COH}(\text{CH}_2)_2(\text{COOH})_2$. Investigue qual a função desses componentes no produto.
- 2) Na parte 1 do experimento, a pastilha reage mais rapidamente com a água quando está inteira ou após ser triturada? Por quê?
- 3) Na parte 2 do experimento, a pastilha reage mais rapidamente com a água gelada ou a água quente? Por quê?
- 4) Na parte 3 do experimento, há diferença na taxa de desenvolvimento da reação em relação a parte 1 e a parte 2? Por quê?
- 5) Quais as condições que você observou durante o experimento que foram fundamentais para que a reação química ocorresse?

Acido acetilsalicílico.
Esse medicamento é contraindicado em casos de suspeita de dengue, catapora ou gripe porque pode desenvolver a Síndrome de Reye. Você sabe o que é isso?

Acido cítrico (H: hidrogênio ácido).

222

Capítulo 13 – Cinética química

Fonte: Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia (Martha Reis).

Figura 2B: Experimento apresentado no LQ2- Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia (Martha Reis)

Parte 3
Faça ainda um terceiro experimento: coloque água gelada em um dos copos e água quente no outro copo. Adicione ao mesmo tempo uma pastilha de antiácido triturada no copo com água quente e uma pastilha de antiácido inteira no copo com água gelada. Observe.

A água gelada pode ser obtida em um refrigerador doméstico e a água quente, em uma torneira ou chuveiro elétrico.

Investigue

- 1) Tratando-se de um produto indicado para combater a acidez estomacal – e que, portanto, deveria apresentar características básicas –, é de se estranhar nos rótulos a presença de **ácido** acetilsalicílico, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, carbonato **ácido** de sódio, NaHCO_3 , e **ácido** cítrico, $\text{COH}(\text{CH}_2)_2(\text{COOH})_2$. Investigue qual a função desses componentes no produto.
- 2) Na parte 1 do experimento, a pastilha reage mais rapidamente com a água quando está inteira ou após ser triturada? Por quê?
- 3) Na parte 2 do experimento, a pastilha reage mais rapidamente com a água gelada ou a água quente? Por quê?
- 4) Na parte 3 do experimento, há diferença na taxa de desenvolvimento da reação em relação a parte 1 e a parte 2? Por quê?
- 5) Quais as condições que você observou durante o experimento que foram fundamentais para que a reação química ocorresse?

Capítulo 13 – Cinética química


Fonte: Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia (Martha Reis)

No LQ3- Ser Protagonista, o autor não se preocupou em apresentar alguma atividade experimental para o assunto de Cinética Química, enfraquecendo a possibilidade de trabalhar a relação entre teoria e prática neste conteúdo.

Nas figuras 3A e 3B, temos o experimento apresentado pelo LQ4- Química para nova Geração – Química cidadã (Eliane N. F. de Castro, Gentil de S. Silva, Gerson de S. Mól,

Roseli T. Matsunaga, Sálvia B. Farias, Sandra M. de Oliveira Santos, Siland M. F. Dib e Wildson L. P.dos Santos), cuja atividade experimental apresenta uma melhor preocupação em descartar os resíduos gerados, bem como em analisar os dados experimentais. Mesmo assim, a atividade proposta no livro não apresenta características importantes tais como: Não realça a diversidade de métodos de produção científica, não enfoca o trabalho cooperativo e não há muitas questões que possam problematizar o conteúdo.

Figura 3A: Experimento apresentado no LQ4- Química para nova Geração – Química cidadã (Eliane N. F. de Castro, Gentil de S. Silva, Gerson de S. Mól, Roseli T. Matsunaga, Sálvia B. Farias, Sandra M. de Oliveira Santos, Siland M. F. Dib e Wildson L. P.dos Santos)



QUÍMICA NA ESCOLA

Consulte as normas de segurança no laboratório na última página deste livro.

POR QUE A VELA APAGA?

As atividades a seguir poderão ser realizadas facilmente em sala de aula, com materiais que podem ser trazidos de casa. No caso de alguma dúvida, consulte seu professor.

Material


<ul style="list-style-type: none"> • 1 copo de 300 mL • água fria • seringa descartável de 5 mL ou 10 mL • 1 comprimido efervescente • bicarbonato de sódio 	<ul style="list-style-type: none"> • uma caixa de fósforos • espátula metálica (ou faca de mesa) • 50 cm de mangueira de aquário • 2 velas
--	--

Procedimento

1. Após terminada cada parte do procedimento, limpe **rigorosamente** o sistema e deixe-o em condições para o próximo procedimento.
2. Fixe a vela no fundo do copo de forma que a ponta do pavio não ultrapasse a altura da borda do copo, como indica a figura ao lado.

Parte A

1. Acenda a vela.
2. Encha a seringa de água.
3. Esguiche cuidadosamente a água da seringa na parte superior da chama.
4. Repita o procedimento direcionando o jato para a base da chama da vela.
5. Observe e anote.



Parte B


1. Coloque água até um terço da altura do copo. Cuidado para não molhar o pavio.
2. Acenda a vela.
3. Adicione metade de um comprimido efervescente à água e observe.
4. Observe e anote.

Parte C

1. Acenda a vela.
2. Com uma espátula de metal, adicione uma boa quantidade de bicarbonato de sódio ao pé da chama.
3. Observe e anote.

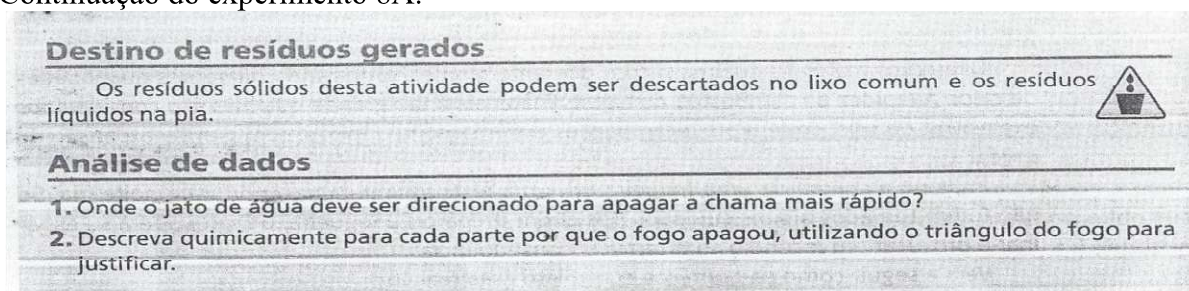
Parte D

1. Cuidadosamente, coloque água até um terço da altura do copo.
2. Adicione 10 mL de detergente à água.
3. Acenda a vela.
4. Coloque uma ponta da mangueira no fundo da água com detergente e sopre pela outra extremidade (cuidado para não aproximar o rosto da chama da vela).
5. Observe e anote.



Fonte: Química para nova Geração – Química cidadã (Eliane N. F. de Castro, Gentil de S. Silva, Gerson de S. Mól, Roseli T. Matsunaga, Sálvia B. Farias, Sandra M. de Oliveira Santos, Siland M. F. Dib e Wildson L. P.dos Santos)

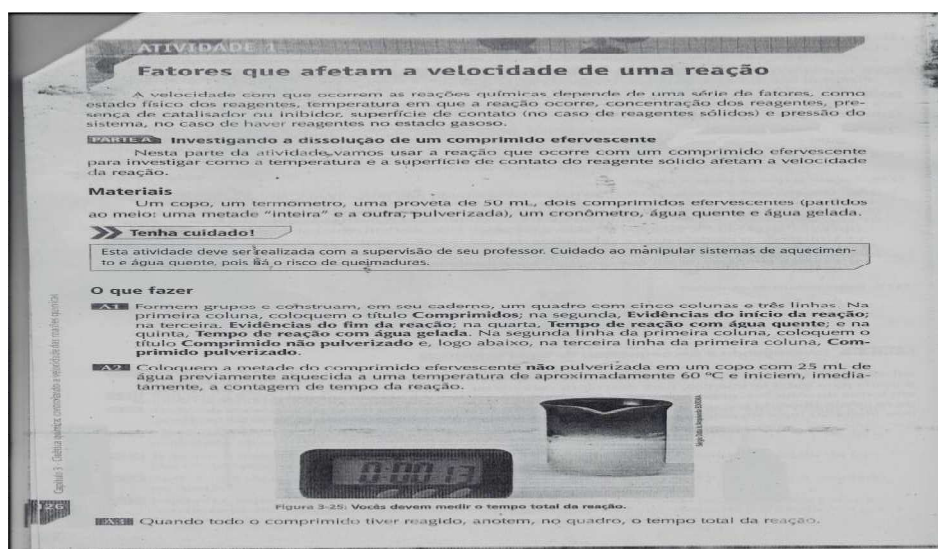
Figura 8B: Experimento apresentado no LQ4- Química para nova Geração – Química cidadã (Eliane N. F. de Castro, Gentil de S. Silva, Gerson de S. Mól, Roseli T. Matsunaga, Sálvia B. Farias, Sandra M. de Oliveira Santos, Siland M. F. Dib e Wildson L. P.dos Santos). Continuação do experimento 8A.



Fonte: Química para nova Geração – Química cidadã (Eliane N. F. de Castro, Gentil de S. Silva, Gerson de S. Mól, Roseli T. Matsunaga, Sálvia B. Farias, Sandra M. de Oliveira Santos, Siland M. F. Dib e Wildson L. P.dos Santos). Continuação do experimento 8A.

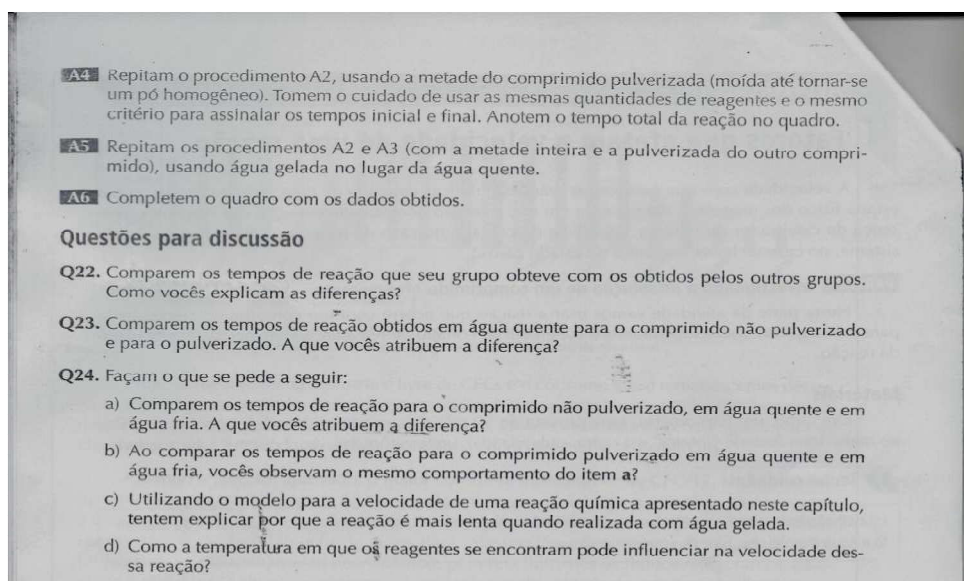
As figuras 4A e 4B, apresentam o experimento do LQ5-Química (Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer), que de acordo com as características citadas por Santos (2006), é o livro que mais se aproxima dos parâmetros apontados em seu trabalho. Podemos observar ainda, que em relação aos livros anteriores, foi nesta obra que encontramos a atividade experimental mais bem elaborada, alcançando a melhor pontuação de acordo com os critérios estabelecidos no Quadro 02. No entanto, percebe-se que não há questões que possam trazer a aplicação do conhecimento, a partir de novas situações problemas.

Figura 4A: Experimento apresentado no LQ5- Química (Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer)



Fonte: Química (Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer)

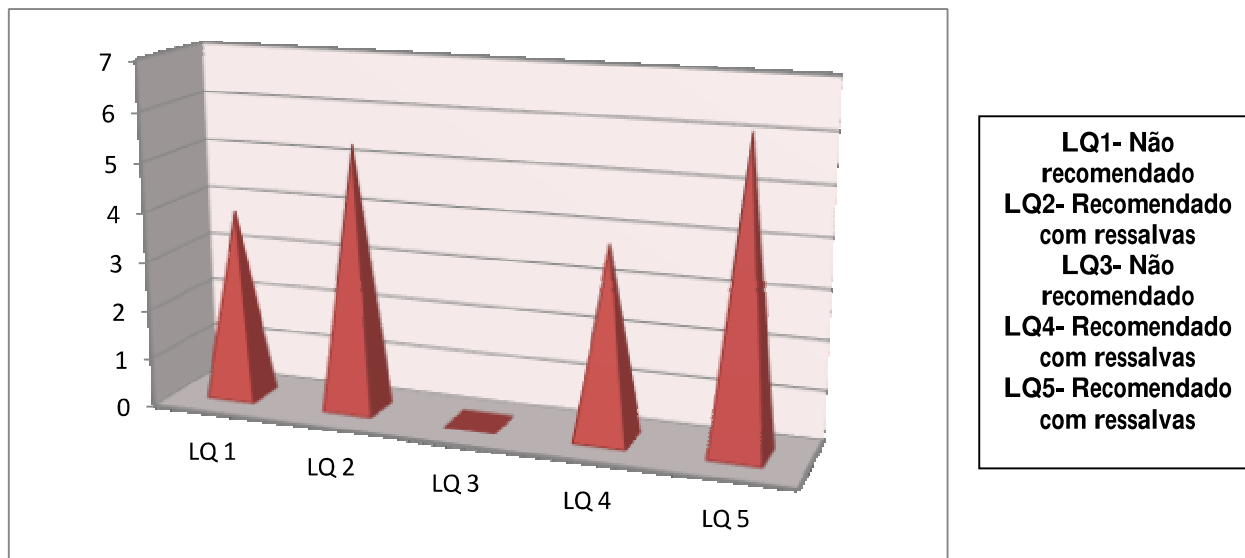
Figura 4B: Experimento apresentado no LQ5- Química (Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer)



Fonte: Química (Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer)

Como foi possível observar nesta pesquisa, quatro dos cinco livros apresentaram experimentos para o assunto de Cinética Química, sendo o LQ5 o que conseguiu apresentar o experimento com um maior número de critérios. A partir das análises realizadas neste trabalho, foi construído o seguinte gráfico abaixo, onde se apresenta uma análise geral da avaliação dos cinco LD de Química para o trabalho com atividades experimentais no conteúdo de Cinética Química.

Figura 10. Classificação geral dos Livros Didáticos de Química do PNLEM-2012, com base nas notas atribuídas às categorias avaliadas acerca das atividades experimentais para o estudo da Cinética Química.



Fonte: Própria (2017)

Diante dos resultados expostos acima, podemos chegar à conclusão que todo professor deve saber analisar de forma criteriosa os livros didáticos frente ao trabalho com atividades experimentais, sabendo que esta metodologia é de extrema importância para melhorar a compreensão dos alunos frente à construção do conhecimento científico. Alguns destes resultados corroboram com o pensamento de Souza et al. (2012, p.1) ao afirmar que,

A utilização da experimentação como estratégia didática há muito tempo vem sendo defendida em função de que esta, ao proporcionar maior motivação, pode contribuir para uma melhor aprendizagem. Todavia, as propostas de experimentos presentes na maioria dos livros didáticos, historicamente apresentam “roteiros” que pouco contribuem para a aprendizagem dos alunos. Em contraposição aos roteiros, a experimentação investigativa pode despertar nos estudantes pensamento crítico e reflexivo, tornando-os sujeitos de sua aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado, verifica-se não existir um livro que esteja cumprindo com todos os critérios estabelecidos na análise. Logo, podemos observar que todas as obras possuem deficiências no capítulo que trata sobre o estudo da Cinética Química no que se refere ao trabalho com a abordagem experimental. A obra LQ3, não apresentou nenhuma atividade experimental para trabalhar um conteúdo que exige que os alunos possam transitar pelos três níveis de representação da Química (macroscópica, submicroscópica e simbólica).

Ao contrário da obra LQ2 que apesar da ausência de alguns critérios, apresentou um roteiro numa perspectiva problematizadora e investigativa, trazendo um tema social que é a acidez estomacal, apresentando questões que podem contribuir para gerar uma problematização em sala de aula. A obra LQ5 também se destacou, por apresentar um roteiro investigativo com um maior número de critérios. A obra LQ1, se classifica como um roteiro que apresenta características tradicionais, necessitando passar por uma reformulação.

Portanto, é importante o professor buscar usar outras fontes e recursos além do livro didático para a elaboração de seus roteiros, levando em consideração que os livros didáticos apresentam algumas lacunas, criando ainda mais espaços para se promover um ensino construtivo em relação ao estudo da Cinética Química. É de grande importância que o professor se atente para o fato de manter-se sempre atualizado, buscando seu aprimoramento constante e de caráter reflexivo, estando sempre preparado para saber escolher bem como usar o livro didático, tornando-o uma ferramenta eficaz no processo de ensino e aprendizagem em suas aulas.

EVALUATION OF THE EXPERIMENTAL ACTIVITIES PROPOSED BY THE TEACHING BOOKS OF CHEMISTRY OF PNLD 2012 FOR THE CONTENT OF CHEMICAL KINETICS

ABSTRACT

The textbook is an important resource, exerting great influence in the Brazilian educational context, being still the most used resource in the teaching-learning process. For these very important reasons, it is of great importance that their choice be made in a critical way, glimpsing and analyzing the different aspects that characterize their didactic approach, above all, their efficiency in what is proposed. In this sense, the present research sought to make a survey of how the experimental activities for the chemical kinetics content are presented in the didactic books of Chemistry approved by PNLEM 2012. For the analysis of the experimental scripts, the selection criteria established by Santos (2006), seeking to identify the book that best fits within the perspectives of teaching Chemistry today. From the analyzes carried out, it was possible to notice that only one of the works did not present any experiment related to the study of Chemical Kinetics, while the other four works presented experiments, however two of the works stand out because they were the ones that fit the criteria Established, aiming a teaching of Chemistry from the use of experiments that attends the perspectives of the curricular reference documents and in the academic researches in Teaching of Chemistry of Brazil.

Key words: Textbook. Experimental Activities. Chemical Kinetics.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, V.W.; DELIZOICOV, N., C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. **In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

ARBILA, Graciela. **A química em nosso dia-a-dia**. Ed. Cortez, São Paulo, 2002.

BRASIL. (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Secretaria da Educação Média e Tecnologia (MEC) Sent. Brasília – DF. 1999.

_____. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos – PNLD 2012**. Brasília, 2011.

----- . Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Química – 1º ao 3º ano**. Brasília, SEF, 1997.

_____. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília – DF, 1998.

_____. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais+**. Brasília – DF, 2002.

_____. MEC. FNDE. **Programa Nacional do Livro Didático: histórico**. Brasília, 2012. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br>>. Acesso em 10 de junho de 2013.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPEd, n. 26, p. 89-100, 2003.

DELIZOICOV, N. C... **O professor de Ciências Naturais e o Livro Didático (No Ensino de Programas de Saúde)**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

FRANCISCO JR., W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D.R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, n.30, p.34- 41, 2008.

GALIAZZI, M. C. ; ROCHA, J. M. B. ; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivo das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p.43-49, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.3, p. 198-202, 2009.

LEITE, E. **Química na abordagem do cotidiano**. Ed. Moderna. São Paulo. 2003.

MÓL, G. S.; SANTOS, W. L. P.; CARNEIRO, M. H. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências**, v.7, n.2, p.119-130. 2005.

MOREIRA, H.; CALEFFE L.G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. RJ:DP&A, 2006.

MOREIRA, M. A. & LEVANDOWSKI, C. A. **Diferentes abordagens ao ensino de laboratório**. Ed. da Universidade, Porto Alegre: 1983.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

NOVAIS, V. **Química**. São Paulo: Atual, 1999. v. 2

SANTOS, S. M. O. **Critérios para avaliação de livros didáticos de Química para o ensino médio**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2006.

SANTOS, M. E. V. M. **A cidadania na “voz” dos manuais escolares**. Lisboa: Livro horizontes, 2001.

SILVA, B. M. S.; SANTIAGO, E. S. B.; SILVA, L. P.; SANTOS, V.S. Análise de concepções de autores sobre atividades experimentais presentes em livros didáticos de química. In: **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**. Salvador – BA: 2012.

SILVA, L. D. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de Ciências**. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. De (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. São Paulo, Ed. CAPES/UNIMEP, p.120-153, 2000.

SOUZA, I. L. N.; FIDELIS, P. C.; AIRES, J. A. Experimentação investigativa no ensino da química: uma análise dos livros didáticos selecionados pelo PNLD 2012. **In: Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**. Salvador – BA: 2012.

