



ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA: UMA ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS

Édila Rosane Alves da Silva^{1*}(IC), Carlos Alberto Pereira Pedroso²(IC), Marcelo Fonseca Vivian³(IC), Denise Rosa Medeiros⁴(PG), Mara Elisângela Jappe Goi⁵(PQ), Ricardo Machado Ellensohn⁶(PQ).

edilaas@hotmail.com

Unipampa-Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras Chave: Experimentação, Livro Didático, Química.

Área temática: Ensino

Resumo: Reconhecendo a importância do Livro Didático, a presente pesquisa tem por objetivo analisar como os livros de Química indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) estão propondo as atividades experimentais. Foram analisadas coleções referentes ao triênio 2015/2017 do PNLD, distribuídos para o Ensino Médio nas escolas públicas. Para análise dos dados foi utilizada a pesquisa qualitativa sob três categorias quais eram: a) Interdisciplinaridade e contextualização; b) Tipos de atividades práticas/ experimentais e c) Relação com a pesquisa pós experimentação. Através da análise dos resultados verificou-se que a química escolar presente nos livros didáticos apresenta um cunho disciplinar, não atendendo ou atendendo de maneira superficial as orientações dos documentos oficiais para a educação. Além disso, percebeu-se que a proposição de atividades experimentais e suas relações com atividades pós-experimentos não são consideradas satisfatórias no que tange a promoção da aprendizagem nas obras analisadas.

Introdução

Os livros didáticos (LD) são recursos utilizados nas instituições de ensino por sua disponibilidade no âmbito escolar, principalmente nas escolas da rede pública, para as quais são distribuídos gratuitamente pelo Governo Federal.

A importância atribuída aos LD perpassa por alguns aspectos na escolha dessas obras pelo professor, tornando-se fundamental que estes livros possuam aportes necessários a uma prática coerente de ensino, objetivando promover uma aprendizagem que possibilite ao aluno apropriar-se de conteúdos científicos de forma a oportunizar o desenvolvimento de uma consciência de cidadania crítica e ética mediante os avanços tecnológicos e científicos.

Neste sentido, Pimentel (2006) argumenta que o uso do LD não deve constituir-se como a única referência didático-pedagógica, cabendo ao professor estar preparado para fazer uma análise crítica do livro que utiliza ou pretende utilizar, assim como para introduzir as devidas adaptações que achar convenientes e necessárias. Corroborando com o argumento anterior, Barros (2009) sinaliza que o livro didático constitui um importante material no contexto educacional, que não deve ser exclusivista, mas sim alternativo ao processo ensino aprendizagem.

Um aspecto importante a ser considerado nos LD são as metodologias de ensino propostas nestas obras, as quais devem priorizar a abordagem dos conteúdos de modo a contemplar as diversas maneiras de aprendizagem dos alunos, não se abstendo apenas, na exposição de conteúdos e resolução de exercícios.

Com relação ao Ensino de Química, muitos dos LD disponíveis atualmente, priorizam uma sequência didática pouco interessante para o aluno, nos quais os



conteúdos são apresentados desconsiderando a realidade e sobrecarregados de algoritmos e fórmulas matemáticas que não tem relevância no contexto do educando. Neste sentido, acredita-se que as propostas metodológicas presentes nos Livros Didáticos de Química (LDQ) podem priorizar a apresentação dos conteúdos, disseminando a Ciência construída historicamente, observando que esta é uma construção humana, que se constrói e reconstrói constantemente. Além disso, acredita-se ser necessário que o LDQ integre modelos da Ciência e tecnologias presentes no cotidiano, relacionando-os com as diversas áreas do conhecimento.

Constantemente, observa-se que os LDQ apresentam a Ciência de forma simplificada, priorizando as atividades experimentais com um fim em si mesmas, o que pode acarretar em uma interpretação deturpada da atividade científica pelos educandos. A esse aspecto, Güllich e Silva (2011) observaram que os livros didáticos costumam apresentar uma ciência reproducionista, que se impõe principalmente através da experimentação, onde a constante reprodução de experimentos leva a reprodução de teorias e equívocos, promovendo uma visão distorcida da produção e do trabalho científico pelos alunos.

A utilização de atividades experimentais nas aulas de Química é bastante defendida por alguns autores (SCHNETZLER, 1980; 1981; SUART; MARCONDEZ, 2009; MORAES, 2008), porém sabe-se que a mesma nem sempre é trabalhada de maneira adequada, servindo muitas vezes como uma forma de comprovar teorias ou repetir procedimentos. Esta visão simplista de ciências, ainda prevalece em alguns livros didáticos, precisando dar lugar a atividades que privilegiem os aspectos cognitivos e reflexivos. As aulas experimentais devem proporcionar aos alunos momentos de observação, discussão, reflexão, construção e reconstrução de conhecimentos para torná-los capazes de entender, avaliar e posicionar-se em um mundo que está em constante transformação.

Reconhecendo a importância do LD no Ensino de Química e a relevância das atividades experimentais para esta Ciência, objetiva-se neste trabalho analisar como as atividades experimentais tem sido proposta nos livros didáticos de Química do Ensino Médio, perpassando pela forma como é apresentado o conteúdo vinculado a atividade experimental, assim como, a maneira que ocorre a sua culminância.

Procedimento Metodológico

Neste trabalho foi utilizada uma pesquisa de cunho qualitativo que segundo André (2000) trata de uma abordagem que vai sendo construída e reconstruída no próprio processo de pesquisa, no qual as opções metodológicas vão sendo gradativamente explicadas e redefinidas.

A pesquisa realizada constituiu-se na análise de três coleções de livros didáticos do Ensino Médio de Química, e em um Volume Único, a partir do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2015). As coleções foram identificadas segundo um padrão alfanumérico com as letras A, B, C e D, guardando a identidade de cada obra.

Em um primeiro momento foram analisados cada um dos volumes das coleções, com a finalidade de identificar o número de atividades experimentais apresentados nos livros didáticos. Estes dados estão listados no Quadro 1:


Quadro 1: Experimentos encontrados nos livros didáticos

| Coleção | Identificação de livros na pesquisa | Número de experimentos por livro |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------|
| A | 1A | 09 |
| | 2A | 09 |
| | 3A | 03 |
| B | 1B | 13 |
| | 2B | 17 |
| | 3B | 08 |
| C | 1C | 15 |
| | 2C | 17 |
| | 3C | 08 |
| D | D | 23 |
| Total | 10 | 122 |

A etapa seguinte constituiu-se na análise das atividades experimentais, para as quais emergiram categorias de análise. A primeira categoria apresenta como título "**Interdisciplinaridade e contextualização**", busca identificar se as atividades experimentais apresentadas se encontram de forma disciplinar ou interdisciplinar. A segunda categoria intitulada "**Tipos de Atividades práticas/ experimentais**", tem por objetivo analisar e descrever o que a literatura apresenta sobre os experimentos investigativos, demonstrativos e ilustrativos e seu papel no ato de aprender. Na terceira categoria que tem por título "**Relação com a pesquisa pós experimentação**", foi analisado se há uma discussão ou confecção de algum material após as atividades experimentais.

Essas categorias foram organizadas a partir da leitura de trabalhos sobre experimentação no Ensino de Ciências e a partir da análise dos livros didáticos por acreditar-se que as atividades experimentais devem estar imersas em uma metodologia de ensino que vincule os conteúdos que antecipam a experimentação ao cotidiano do aluno e suas relações com as demais áreas de ensino. Do mesmo modo, ao final do processo, acredita-se ser necessária a elaboração de argumentações que consolidem o aprendizado a partir das etapas anteriores, permitindo ao estudante ser sujeito ativo de sua própria aprendizagem. O Quadro 2 apresenta os resultados desta pesquisa:

Quadro 2: Resultado da Pesquisa

| | Coleção A | | | Coleção B | | | Coleção C | | | Coleção D |
|----------------------------|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|
| | 1A | 2A | 3A | 1B | 2B | 3B | 1C | 2C | 3C | |
| Quantidade de experimentos | 9 | 9 | 3 | 13 | 17 | 8 | 15 | 17 | 8 | 23 |
| Disciplinar | 8 | 9 | 2 | 12 | 13 | 8 | 13 | 15 | 8 | 23 |
| Interdisciplinar | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Investigativo | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 8 | 10 | 0 | 2 |
| Descritivo | 9 | 8 | 2 | 8 | 12 | 5 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| Ilustrativo | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 1 | 5 | 7 | 8 | 8 |
| Discussão após prática | 0 | 0 | 0 | 5 | 17 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| Relatório após a prática | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |



Análise dos Resultados

Interdisciplinaridade e contextualização

As disciplinas que integram hoje os currículos escolares foram dispostas separadamente por subentender-se que assuntos complexos deveriam ser fragmentados em tantas partes possíveis para que se obtivesse sua melhor compreensão. Atualmente, esse pensamento tem sido criticado por se entender que para o desenvolvimento de cidadãos críticos e que possam atuar conscientemente em sociedade, o mundo deve ser explicado de forma integrada, constituindo-se em um todo. Dessa forma, concebe-se o ensino escolar de maneira interdisciplinar, na qual um mundo complexo e multifacetado não pode ser explicado a partir de uma única visão do conhecimento.

Segundo Fazenda (2008), a interdisciplinaridade caracteriza-se por ser uma atitude de busca, de inclusão, de sintonia diante do conhecimento. Logo, torna-se necessário a ocorrência de uma globalização do conhecimento, onde, há o fim dos limites entre as disciplinas. Para a autora:

O conceito de interdisciplinaridade, como ensaiamos em todos nossos escritos desde 1979 e agora aprofundamos, encontra-se diretamente ligado ao conceito de disciplina, onde a interpenetração ocorre sem a destruição básica às ciências conferidos. Não se pode de forma alguma negar a evolução do conhecimento ignorando sua história. Assim, se tratamos de interdisciplinaridade na educação, não podemos permanecer apenas na prática empírica, mas é necessário que se proceda a uma análise detalhada dos porquês dessa prática histórica e culturalmente contextualizada. (FAZENDA, 2008, p. 21)

Nesse sentido, uma das categorias utilizadas foi analisar como as atividades experimentais estão sendo abordadas nesses livros didáticos, se de forma disciplinar ou interdisciplinar. No Quadro 2 pode-se verificar que do total de cento e vinte e duas atividades experimentais encontradas nas quatro coleções analisadas, apenas onze delas tem caráter interdisciplinar, enquanto que as demais (cento e onze), contemplam atividades com cunho puramente disciplinar, geralmente voltadas para a disciplina de Química.

Pelo exposto, pode-se perceber que as coleções analisadas ainda prezam por uma forma tradicional de explicitar os conteúdos químicos, não considerando seu caráter dinâmico, multidimensional e histórico. A limitação contextual das obras examinadas pode ser facilmente observada pelo acúmulo de conhecimentos isolados que apresentam, não permitindo uma articulação entre as diferentes áreas do conhecimento.

Dentre as atividades experimentais encontradas com cunho interdisciplinar, verifica-se serem de atividades embasadas em assuntos mais populares ou que se encontram sendo discutidos com mais frequência na mídia como lixo, poluição e saúde, a exemplo do exposto a seguir:

A interdisciplinaridade pode ser percebida em questões presentes nos experimentos da coleção A, tais como “[...] Qual ácido nosso organismo utiliza para hidrolisar as proteínas dos alimentos que ingerimos?”, “[...] Por que o organismo precisa hidrolisar as proteínas antes de utilizá-las como matéria prima na construção de órgãos e músculos?”, assim como em “[...] Suplementos de colágeno indicados para melhorar a aparência da pele são facilmente encontrados no mercado. Esses



suplementos cumprem o que prometem. Justifique."

Como é possível observar nos exemplos a cima, ambos tratam de assuntos referentes à saúde. Isso se deve a facilidade do aluno observar os fatos relacionados a esta temática, por fazer parte da sua vida. Podemos perceber aspectos interdisciplinares, pois as disciplinas de Química e Biologia estão fortemente explicitadas nestas questões.

Tipos de Atividades práticas/ experimentais

Para análise desta categoria, utilizou-se como referencial teórico o trabalho de Bassoli (2014), no entanto, incluiu-se apenas três dos tipos de atividades experimentais apresentadas pela autora. Justifica-se essa opção, por tratar-se do exame de LD, não cabendo aqui tomarmos as metodologias que embasam as práticas experimentais por docentes em sala de aula. A análise desta categoria permitiu identificar que dos cento e vinte e dois experimentos dispostos nos LD examinados, trinta e dois apresentam cunho investigativo que segundo Bassoli (2014) exigem participação efetiva dos alunos, intercâmbio de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e seus respectivos testes por meio de experimentos; cinquenta e três tem uma proposta de experimentação descritiva que conforme Bassoli (2014), não são dirigidos pelo professor, sendo que os alunos realizam a atividade, necessitando investigar os fenômenos, os quais podem não ser de seu cotidiano. Os demais experimentos apresentam cunho ilustrativo que conforme a autora são realizados pelos alunos, envolvendo a interatividade física, podendo propiciar também a interatividade social quando os experimentos são realizados em grupos.

Um exemplo de atividade investigativa nota-se na coleção C, em questões como *"[...] O que vocês observam em relação às reações na cabeça, na ponta e na região encurvada, em comparação com o resto do prego? Explique isso em função do tratamento mecânico do prego durante sua manufatura. [...]"*.

Pode-se exemplificar os experimentos descritivos a partir de parte do procedimento *"[...] coloque 50mL de refrigerante de laranja no copo. Adicione 2 colheres de sopa de hipoclorito de sódio e mexa bem. O que você observa? [...]"*, assim como no questionamento *"[...] Com base nos experimentos propostos, identifique quais os principais indícios de que possa ter ocorrido uma transformação química em um determinado sistema? [...]"* (coleção A).

Notamos que no primeiro exemplo há aspectos de experimento investigativo, pois, embora não necessite da realização de experimentos para testar hipóteses, propõe uma investigação de elementos externos a prática, mas que relacionam-se aos fatos observados. No segundo exemplo, aspectos de experimentos descritivos podem ser notados como um procedimento não muito comum no cotidiano, mas de possível execução pelos alunos, devem seguir um roteiro, observar o fenômeno e buscar explicações.

Relação com a pesquisa pós experimentação

A terceira categoria refere-se a proposta de pesquisa pós experimentação, vinculando-se ao encerramento das atividades experimentais.

A partir da análise desta categoria percebe-se que do total de cento e vinte e duas atividades experimentais encontradas nos LD, apenas vinte e nove sugerem



um modelo argumentativo de discussões para balizarem os resultados encontrados após a prática experimental. A opção por relatórios ao final do processo experimental é ainda menor, totalizando apenas cinco. Neste sentido constata-se a necessidade de implementar estratégias pós-experimento para que estes não tenham um fim em si mesmos, aproximando-se da necessidade de momentos pré e pós atividade que são destacados nos PCNEM (BRASIL, 2002).

Discussões após a experimentação são solicitadas em questões como “[...] *Comparem os tempos de reação obtidos em água quente para o comprimido não pulverizado e para o pulverizado. A que vocês atribuem a diferença? [...]*” (coleção C).

A correlação entre experimentação e atividades pós prática faz se necessária para o entendimento da atividade experimental. Sem ela, o aluno pode não compreender o porquê do desenvolvimento daquela atividade, servindo a experimentação apenas como uma prática sem nexos, não atingindo o resultado desejado.

Considerações Finais

Diante do trabalho realizado é possível perceber que a Química escolar presente nos Livros Didáticos vem sendo abordada de maneira tradicional, contemplando na maioria das vezes, apenas o conteúdo. Percebe-se, dentre as obras verificadas, que a contextualização e interdisciplinaridade que permeiam os conteúdos presentes nas atividades experimentais não bastam para despertar o interesse do aluno, por não abordarem o Ensino de Química de forma a relacioná-lo com a realidade vivenciada.

Neste sentido, os LD tratam alguns assuntos frequentemente abordados como meras casualidades, sem apontar seu desenvolvimento histórico e tecnológico, fazendo com que os conteúdos que os permeiam sejam abordados de forma superficial.

De forma linear encontram-se as práticas experimentais que, na sua maioria são descritivas, ou seja, aquelas que nem sempre estão relacionadas com a vivência dos alunos e que geralmente trazem receitas prontas, não fazendo com que o aluno construa um experimento como forma de aprender.

De forma análoga, encontram-se as atividades pós experimentação, pois, em sua maioria não são realizadas. A este ponto questionasse a utilidade das práticas experimentais em Química nos currículos escolares, pois se sabe que a mera exposição de experimentos que comprovem a teoria, pode não propiciar ao estudante uma aprendizagem relevante para a sua atuação em sociedade.

A partir dos dados encontrados, entende-se que, a visão da ciência Química presentes nos currículos escolares, precisa estar articulada às diversas áreas do conhecimento de forma contextual, na qual as atividades experimentais sugiram uma possibilidade de diminuir a abstração dos conceitos presentes nessa disciplina e promovam o conhecimento da origem desta ciência. Desta forma, pesquisas, em suas diversas possibilidades se fazem necessárias ao entendimento da componente e dos fenômenos nela apresentados, visando proporcionar uma reflexão sobre várias mudanças que precisam ocorrer para que a Química faça parte da vida dos alunos, não só na forma de disciplina curricular como também parte de sua rotina.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. A pesquisa no cotidiano escolar. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2000. p. 35-45.

BARROS, Pedro Renato Pereira. **Atividades experimentais dos livros didáticos de física: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2009.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BRASIL. Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=DEC&num_ato=00091542&seq_ato=000&vlr_ano=1985&sgl_orgao=NI>. Acesso em: 13 de dezembro de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Circulares Nacionais para o Ensino Médio, parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR.

PIMETEL, Jorge Roberto. Livros Didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 15, n. 3: p. 308-318, ago. 2006.