



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

THAYLLY BERTUSSE MENDES NOBELINO

**ANÁLISE DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO
PNLD 2015 PARA O CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICAS.**

CAMPINA GRANDE-PB

2016

THAYLLY BERTUSSE MENDES NOBELINO

**ANÁLISE DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO
PNLD 2015 PARA O CONTEÚDO DE REAÇÕES QUÍMICAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a banca examinadora do
Departamento de Química da Universidade
Estadual da Paraíba em cumprimento à
exigência do curso Licenciatura em Química.

Orientador: Msc. Thiago Pereira da Silva

CAMPINA GRANDE – PB

2016

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.

N744a Nobelino, Thaylly Bertusse Mendes.

Análise das atividades experimentais nos livros didáticos do PNLD 2015 para o conteúdo de Reações químicas [manuscrito] / Thaylly Bertusse Mendes Nobelino. - 2016.
43 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.

"Orientação: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva, Departamento de Química".

1. Livro didático. 2. Programa Nacional do Livro Didático.
3. Atividades experimentais. 4. Reações químicas. I. Título.

21. ed. CDD 371.32

THAYLLY BERTUSSE MENDES NOBELINO

ANÁLISE DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DO
PNLD 2015 PARA O CONTEÚDO REAÇÕES QUÍMICAS.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a banca examinadora do
Departamento de Química da Universidade
Estadual da Paraíba em cumprimento à
exigência do curso Licenciatura em Química.

Aprovada em: 24/08/16

Thiago Pereira da Silva

Prof. Me. Thiago Pereira da Silva- UEPB-CCT-DQ
(Orientador)

Antonio N. Sousa

Prof. Me. Antônio Nóbrega de Sousa- UEPB-CCT-DQ
(Examinador 1)

Gilberlândio Nunes da Silva

Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva- UEPB-CCT-DQ
(Examinador 2)

Campina Grande- PB

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos, é o maior mestre.

A minha família pelo incentivo.

Ao meu filho amado Eduardo, por entender os momentos de estudo.

A todos os professores em especial o meu orientador Thiago Pereira por transmitir seus conhecimentos e confiança.

Aos amigos de curso, pelo total apoio! Todos vão continuar presentes em minha vida.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração pela oportunidade de formação.

“Educar é semear com sabedoria e colher com paciência.”

Augusto Cury

RESUMO

Os Livros Didáticos possuem uma grande atuação nas instituições escolares, sendo o recurso mais utilizado para auxiliar os professores. Por esse motivo, ele deve ser selecionado de maneira criteriosa, examinando diversos critérios importantes para se promover uma escolha consciente. Um dos critérios que se deve analisar são as atividades experimentais, buscando diagnosticar qual o tipo de abordagem que ela apresenta e verificando se apresenta uma função pedagógica conforme tem sido apontada pelas pesquisas no Ensino de Química no Brasil. A experimentação atua como um recurso didático potencializador, que poderá contribuir na aprendizagem dos estudantes no decorrer do processo de construção dos conceitos científicos a partir da observação dos diversos fenômenos que são estudados na Química, sendo necessário que o professor possa trabalhar com a experimentação dentro de uma perspectiva construtivista, investigativa e problematizadora. Pensando nestas questões, o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar como os livros didáticos de Química do PNLD 2015 apresentam as atividades experimentais para o conteúdo de reações químicas. Trata-se de uma pesquisa de natureza quali-quantitativa, onde buscou-se analisar os capítulos dos livros didáticos a partir dos critérios estabelecidos por Santos (2006), Nunes e Ferreira (2010) e Silva *et. al* (2012), que ajudaram a identificar a quantidade de experimentos presentes no capítulo analisado, as abordagens utilizadas e outras características importantes que deve apresentar um bom roteiro experimental. Os resultados revelam que todas as obras apresentam roteiros experimentais para o conteúdo analisado dentro de uma abordagem construtivista. No entanto, apenas o LQ3- Química Cidadã foi o mais bem avaliado quanto à presença de critérios importantes que um roteiro experimental deve conter, além de apresentar o roteiro experimental dentro de uma abordagem construtivista, problematizadora e investigativa.

Palavras-chave: Livro Didático, PNLD 2015, Atividades Experimentais, Reações Químicas.

ABSTRACT

The textbooks have a great performance in schools, been the most widely used resource to help teachers. For this reason, it must be selected judiciously, examining several important criteria to promote a conscious choice. One of the criteria to be analyzed are the experimental activities, seeking to diagnose what type of approach it presents and checking presents a pedagogical function as has been pointed out by research in Chemistry Teaching in Brazil. Experimentation acts as a potentiator teaching resource that can contribute to student learning during the construction process of scientific concepts from the observation of the various phenomena that are studied in chemistry, requiring the teacher to work with experimentation within a constructivist, investigative and problem-solving perspective. Thinking about these issues, this research work is to analyze how the textbooks of Chemistry PNLD 2015 show experimental activities for the content of chemical reactions. It is a qualitative and quantitative research, which sought to examine the chapters of textbooks from the criteria established by Santos (2006), Nunes and Ferreira (2010) and Silva *et. al* (2012), which helped to identify the amount of present experiments examined the chapter, the approaches used and other important features that should be a good experimental script. The results show that all the works present experimental scripts for content analysis within a constructivist approach. However, only the LQ3- Citizen Chemistry was the best evaluated for the presence of important criteria that an experimental script must contain, in addition to presenting the experimental script within a constructivist, problem-solving and investigative approach.

Key words: Textbook, PNLD 2015 Experimental Activities, Chemical Reactions.

Lista de Figuras

| | | |
|------------------|---|----|
| Figura 1. | Química..... | 19 |
| Figura 2. | Química..... | 20 |
| Figura 3. | Química Cidadã..... | 20 |
| Figura 4. | Protagonista..... | 21 |
| Figura 5. | Experimento apresentado no LQ1- Química Ensino Médio..... | 35 |
| Figura 6. | Experimento do LQ2- Química..... | 36 |
| Figura 7. | Experimento do LQ3-Química Cidadã..... | 37 |
| Figura 8. | Experimento do LQ4-Ser Protagonista..... | 38 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|------------------|---|----|
| Quadro 1. | Livros Didáticos de Química aprovados no PNLEM 2015..... | 26 |
| Quadro 2. | Forma de exibição dos experimentos nos livros didáticos..... | 27 |
| Quadro 3. | Concepções adotadas em roteiros experimentais..... | 27 |
| Quadro 4. | Critérios analisados nas atividades experimentos Presentes nos livros didáticos de química..... | 28 |
| Quadro 5. | Análise da forma de como as atividades experimentais estão apresentadas nos livros didáticos de Química para o conteúdo de reações químicas..... | 29 |
| Quadro 6. | Análise dos conceitos adotados nas atividades experimentais relacionados ao capítulo de reações químicas..... | 29 |
| Quadro 7. | Análise dos critérios apresentados na realização das atividades experimentais nos livros didáticos de Química no capítulo sobre Reações químicas..... | 30 |

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 9 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 9 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 9 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 10 |
| 2.1 UM BREVE RESGATE HISTÓRICO DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL | 10 |
| 2.2 O PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA..... | 12 |
| 2.3 O ENSINO DE QUÍMICA E O LIVRO DIDÁTICO..... | 13 |
| 2.4. O PNLEM 2015 E OS LIVROS DE QUÍMICA | 15 |
| 2.5 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: IMPORTÂNCIA, OBJETIVOS, FINALIDADES E LIMITAÇÕES. | 19 |
| 2.5.1 A Experimentação Problematizadora e Investigativa no Ensino de Química | 21 |
| 2.6 OS ROTEIROS EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA E SUAS LIMITAÇÕES. | 22 |
| 3. METODOLOGIA | 24 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 4.1. ANÁLISE DA FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA..... | 27 |
| 4.2. ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES ADOTADAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS QUE SE APRESENTAM COM PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO. | 28 |
| 4.3. ANÁLISE DAS CATEGORIAS APRESENTADAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA | 30 |
| 4.4. ANÁLISE DETALHADA DOS EXPERIMENTOS QUE APRESENTAM ROTEIROS PROCEDIMENTAIS..... | 32 |
| 4.4.1 Análise do Livro de Química 1 | 32 |
| 4.4.2 Análise do Livro de Química 2 | 33 |
| 4.4.3 Análise do Livro de Química 3 | 34 |
| 4.4.4 Análise do Livro de Química 4 | 36 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 38 |
| REFERÊNCIAS | 40 |

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, percebe-se que o professor tem uma variedade de opções para escolha de livros didáticos disponíveis no mercado. Nesse sentido, é necessário fazer uma escolha adequada, buscando observar critérios importantes. Quando o professor faz escolha pela utilização do livro didático, ele necessita refletir a sua escolha a partir de alguns questionamentos: Como analisar e adotar o livro que melhor se inclui no projeto político pedagógico da instituição? Que critérios devem ser adotados para a seleção de um livro didático que possa contribuir para o professor proporcionar um aprendizado mais significativo nos estudantes?

No que se refere ao Ensino de Química, há uma quantidade de critérios que precisam ser observados na avaliação dos livros didáticos. Uma delas, que é o objeto de estudo nesta pesquisa, é a presença de atividades experimentais.

No que se refere às aulas práticas, percebe-se que muitos livros didáticos apresentam roteiros experimentais que podem contribuir para observação de fenômenos científicos, proporcionando a construção dos conceitos químicos. No entanto, é necessário que o professor possa fazer uma análise criteriosa destes roteiros, buscando verificar se estes atendem as perspectivas descritas pelas pesquisas em Ensino de Química e os documentos referenciais curriculares, no que se refere ao papel pedagógico que a experimentação assume no contexto da educação básica.

As atividades práticas pode ser uma técnica eficaz para a formação de questões atuais que ocasionam a contextualização e a inspiração de interrogatório de investigação (GUIMARÃES, 2009).

No que se refere a sua utilização em livros didáticos de Química, muitos trabalhos de pesquisa, revelam que existem muitas limitações na forma como estes livros apresentam as suas atividades, sejam por roteiros tipo receita ou apenas experimentos ilustrativos, o que não contribui muito para o aprendizado significativo do aluno.

Neste sentido, as atividades experimentais devem apresentar aos estudantes os fenômenos científicos e conduzi-los a construir possíveis explicações científicas por meio de uma experiência construtivista. Logo, entende-se que é importante que os livros didáticos passem por mudanças, buscando apresentar as atividades práticas que estejam voltadas a este tipo de concepção (SILVA, 2014).

Pensando nestas questões, o presente trabalho de pesquisa, pretende buscar respostas que possam atender ao seguinte problema em estudo: Como estão apresentadas as atividades experimentais para o estudo das reações químicas nos livros didáticos de Química do PNLD 2015? Estes roteiros estão baseados dentro de quais perspectivas de ensino? Atendem as necessidades de se trabalhar com os pressupostos teóricos e metodológicos da experimentação investigativa e problematizadora descritas pelas pesquisas em Ensino de Química nos dias atuais?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar como os livros didáticos de Química do PNLD 2015 apresentam as atividades experimentais para o conteúdo de reações químicas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar quais as concepções que as atividades experimentais apresentam (empirista-indutivista, sociocultural e construtivista);
- Identificar qual a metodologia proposta pelos livros quanto às atividades experimentais apresentadas;
- Analisar quais os materiais utilizados e se apresentam advertências em relação aos cuidados que devem ser tomados durante a execução das atividades experimentais;
- Diagnosticar se estes roteiros apresentam orientações sobre o uso de reagentes e seu descarte.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 UM BREVE RESGATE HISTÓRICO DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

De acordo com Freitas e Rodrigues (2008), os livros didáticos tiveram início nas escolas brasileiras em 1929 com a formação do Instituto Nacional do Livro (INL), cujo objetivo era legalizar o livro didático nacional e contribuir para o aumento da sua produção. Mas apenas no governo de Getúlio Vargas no ano de 1934, o INL recebeu autorização para editar obras literárias, elaborar enciclopédias, dicionário nacional e ampliar o número de bibliotecas públicas. Em 1966 foi feito um acordo com o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) que consentiu a geração da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), onde o objetivo era organizar a produção, edição e distribuição do livro didático, e compartilhar gratuitamente 51 milhões de livros em três anos.

De acordo com os autores, em 1971 houve o término da (COLTED) e do tal acordo, o INL passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), encarregando-se do mandato administrativo e o comando dos recursos financeiros. Em 1976, houve o término do INL e a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), que ficou responsável pela realização do PLIDEF.

Em 1983 com o término da FENAME, fica sob os cuidados da Fundação de Assistência ao Aluno (FAE), o domínio do PLIDEF. Nesse sentido, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado no ano de 1985 para repor o PLIDEF. Além do PNLD foram desenvolvidos no mandato do presidente Luis Inácio Lula da Silva outros dois novos programas: o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA) e o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). O PNLA teve como objetivo o ensino de pessoas maiores de 15 anos, na tentativa de eliminar o analfabetismo, gerando possibilidades para um povo, que por muitos anos, não teve seus direitos reconhecidos. O PNLEM buscava oferecer livros didáticos a todos os alunos de escolas públicas matriculados no ensino médio (FEIJÓ, AMORIM e RODRIGUES, 2012).

Inserido em 2004, o PNLEM presume o fornecimento de livros didáticos para os estudantes de ensino médio de todo país. Primeiramente, o programa atendeu de

modo experimental, aos estudantes da primeira série do ensino médio, nas regiões Norte e Nordeste, que receberam, até o início de 2005. O programa generalizou o fornecimento de livros didáticos de português e matemática para o ensino médio em 2006, com restrição dos estudantes das escolas de Minas Gerais e do Paraná que utilizava livros de programas pertencentes a sua própria região. Em 2007 foram fornecidos pela primeira vez os livros de Biologia para todos os estudantes e professores do ensino médio das escolas públicas de todo Brasil, com exceção das escolas de Minas Gerais. Em 2008, foram fornecidos os livros de História e Química. No mesmo ano foi realizada a escolha dos livros de Física e Geografia pela primeira vez. Em 2009 a escolha dos livros didáticos foi realizada pela internet (BRASIL, 2007).

Os livros didáticos fornecidos pelo FNDE são produzidos com uma estrutura durável para que possa ser aproveitado por três anos seguidos, servindo para mais de um aluno. Os livros de português, matemática, história, geografia, biologia, física e química são devolvidos no final do ano letivo, já o de inglês, o aluno recebe todo ano, não precisa devolvê-lo (BRASIL, 2013).

A ação do programa do livro didático é separada em diferentes fases. A meta inicial é a divulgação do edital com as normas para inscrição das obras pelas editoras. Logo após, faz uma escolha das obras inscritas, onde a função do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo é analisar a aceitação técnica e física dos livros com as partes do edital. A fase posterior é a análise pedagógica administrada pela Secretaria de Educação Básica do MEC. As obras escolhidas na análise pedagógica passam a integrar o Guia do Livro Didático, que é distribuído a todas as escolas do país, para que os professores façam suas escolhas. Feita a escolha, a escola deve enviar a encomenda a FNDE, através da internet ou Correio. Nas solicitações, devem conter a primeira e a segunda escolha da escola. Feito as solicitações, o FNDE negocia a compra dos exemplares direto com as editoras, referente à primeira escolha. Finalizando a negociação, o FNDE conclui a contratação com cada editora. A distribuição é realizada pelas editoras às escolas. A previsão para chegada dos livros nas escolas é de outubro ao início do ano (BRITO, 2011).

Percebe-se que os livros didáticos ao longo do processo passaram por profundas modificações no cenário da educação brasileira, onde os programas foram sendo ampliados, contribuindo para que os estudantes atualmente tenham o

acesso gratuito a estas obras. Nesse sentido, percebe-se que os livros didáticos assumem um importante papel no contexto da educação brasileira, contribuindo para que os estudantes tenham acesso a uma referência de estudo. As próximas discussões que serão realizadas referem-se ao papel que os livros didáticos possuem dentro do contexto da formação dos alunos.

2.2 O PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Gérard e Roegiers (1997, p.19), definem o livro didático como “um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia”.

Santos e Carneiro (2006), afirma que o livro didático executa um papel fundamental no processo ensino aprendizagem. Neste aspecto, percebe-se que eles têm sido uma forte referência de apoio ao estudante, que em muitos casos, não têm acesso a outras fontes de informação para auxiliar em seus estudos.

Segundo Carneiro, Santos e Mól (2005), mesmo com a evolução da tecnologia e da diversidade de objetos curriculares, acessível no comércio, o livro didático, LD, continua sendo o meio mais aplicado no ensino de ciências, pois é através dele que o docente prepara aulas, e reflete sobre sua atividade didática. Para o aluno, o livro didático oportuniza ter o acesso direto ao conteúdo que está sendo apresentado pelo professor.

Segundo Choppin (2004), os livros didáticos desempenham quatro funções: a primeira delas é a função referencial, que tem relação à adequação do livro didático às propostas pedagógicas e ao currículo. A segunda é a função instrumental, onde o livro didático apresenta atividades que ajudam a assimilar o aprendido. A terceira é a função ideológica e cultural, onde o livro atua como objeto priorizado na criação da identidade, como marca do poder nacional; e por fim assume a função documental, onde se entende que o livro pode oferecer um grupo de documentos textuais, cuja análise possa ampliar a capacidade crítica do aluno.

O livro didático é classificado como um material impresso para fins escolar, sendo visto muitas vezes como o único e principal ferramenta de estudo, podendo contribuir para tornar o ensino desgastante e sem criatividade, caso não se utilize de outros recursos didáticos e metodológicos que ajudem a estimular a necessidade de aprender no aluno. O processo de ensino aprendizagem deve conter objetos

diversos, mas nenhum deve ser mais interessante do que o professor, que tem de ser o responsável pela prática de ensinar, de maneira a exibir planos próprios, acompanhar métodos específicos de acordo com o povo que ele contempla e não seguindo um padrão apresentado no livro didático. Este ensino propõe que o professor melhore os recursos existentes na escola e transforme em técnicas para ensinar, obedecendo às diversas formas com que cada aluno aprende (BATISTA, 2011).

O livro didático deve ser entendido como um recurso de ensino que auxiliará o processo educativo em sala de aula. Ele determina o plano de tarefas para o ano letivo, regula as atividades de cada professor no dia-a-dia em sala de aula e envolve os alunos com as atividades (FREITAG, MOTTA e COSTA, 1987).

Com base nas avaliações de Megid Neto e Fracalanza (2003), os educadores têm rejeitado ainda mais com frequência apenas os livros didáticos empregados no comércio. Logo, observa-se que eles fazem frequentemente alterações das coleções, buscando adaptar à sua realidade escolar e aos seus princípios pedagógicos.

No que se refere a sua escolha de forma criteriosa Deo e Duarte (2004, p.4), afirmam que:

[...] não é suficiente ter um bom material se o professor não tiver consciência da prática pedagógica e das limitações do LD. O professor deve estar atualizado, ser reflexivo e bem preparado para poder valer-se de um livro ruim e transformá-lo, tornando-o uma ferramenta útil e eficaz em suas aulas. Vemos professores e alunos tornarem-se escravos do LD, perdendo até mesmo sua autonomia e senso crítico, pois ficam condicionados e não aprendem nada efetivamente. Não há o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico, da competência, mas sim de um processo de “alienação” constante. Tais colocações reforçam a necessidade de investimentos na formação do professor e na educação como um todo.

As próximas discussões irão tratar sobre o Ensino de Química e o livro didático, relatando a sua importância dentro desta área, para a construção do conhecimento científico nos alunos.

2.3 O ENSINO DE QUÍMICA E O LIVRO DIDÁTICO

Segundo Santos e Mól (2005), lecionar representa mediar um conhecimento, utilizando um método de ensino apropriado a partir do uso de ferramentas de ensino, contribuindo para que o aluno tenha acesso a um saber sistematizado. No meio

dessas ferramentas aplicadas pelos professores destaca-se o livro didático por surgir como um recurso muito usado e de amplo valor, mesmo com algumas limitações. Por sua grande importância no processo de ensino aprendizagem, o livro didático assume papel de grande importância na educação atual.

Na visão dos autores, eles apresentam infinitos papéis no sistema educacional e na colaboração para a educação do indivíduo. Eles contribuem para o crescimento dos saberes obtidos na vivência escolar do estudante e devem auxiliar na evolução de capacidades e atribuições que concedam a procura de conhecimento mostrando o pensamento crítico e concentrado. Além do que, devem apresentar dados recentes de modo a funcionar como suporte na formação continuada do professor e propor objetos que engrandeçam tanto o professor como o aluno.

Para Andrade *et. al* (2010), o professor deve atuar como intermediário do saber real que é proposto pelo livro didático, favorecendo assim o entendimento do aluno que por diversas vezes não pode conduzir seus estudos, por apresentar uma carência no que se refere ao domínio da prática de leitura e interpretação dos conceitos.

De acordo com Wartha (2002), no que se refere às limitações observadas em livros didáticos de Química, a contextualização é abordada pelos livros didáticos como exposição científica de acontecimentos e fatores do dia-a-dia. Na abordagem da química do dia-a-dia, os livros didáticos buscam determinar uma relação entre o pensamento científico e sua capacidade de execução na vida prática. Contudo, o modo como é abordada a contextualização da ciência química nos LD, acabam não apresentando conhecimentos que facilitem um entendimento de sua aplicação dentro do contexto sociocultural do estudante. A atuação dos princípios do dia-a-dia no avanço de concepções químicas, perante o argumento da contextualização, é muito presente nos livros didáticos.

O aluno precisa aprender ou, provavelmente, decorar, uma infinidade de palavras novas, tais como filtração, decantação, dissolução, centrifugação, tamisação ou peneiração, levigação, flotação, ventilação, escolha ou catação, magnetização ou imantação. Novamente, nem químicos profissionais conhecem todos estes termos e muito menos conseguiriam arrolá-los (TEDEMANN, 1998, p.17).

Segundo Núñez *et. al* (2003), a escolha dos livros didáticos para o ensino de ciências, torna-se algo de extrema responsabilidade que envolve uma questão de natureza social e política. No entanto a quantidade de livros didáticos presentes no comércio torna-se para os professores uma atividade difícil e ao mesmo tempo uma responsabilidade de saber seleccioná-los de forma minuciosa.

2.4. O PNLEM 2015 E OS LIVROS DE QUÍMICA

Segundo Mota e Cleophas (2015), os livros didáticos no ensino de Química são apontados como recursos pedagógicos muito significativos, uma vez que, em muitos casos, eles constituem o único material pedagógico acessível, sendo usados por muitos professores e alunos no interior da sala de aula e fora também. Por essa e outras razões, a escolha dos livros didáticos pelos professores, expressa uma etapa indispensável para melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

No ano de 2015 o PNLD beneficiou aproximadamente sete milhões de estudantes do ensino médio, realizando, novamente, a intenção de generalizar o alcance ao livro didático através de um programa democrático, diverso e conduzido para o aperfeiçoamento da ação de conciliação pedagógica e formação de professores nas escolas de rede pública do país. O PNLD é um programa garantido como organização de Estado, caracterizado por sua importância nas escolas do país graças aos impactos na qualidade de conciliação pedagógica e à observação dos conceitos éticos declarado sem todas as etapas de sua realização, demonstrando o papel do professor e o comprometimento com o melhoramento da educação pública (BRASIL, 2014).

De acordo com Santos (2006), alguns critérios devem ser observados na escolha dos livros didáticos de Química, destacando-se: ilustrações existentes no livro didático; diagramas, editoras, conteúdos; vocabulário; livro do professor; atividades práticas; condições memoráveis da criação do saber; condições sociáveis; contexto da química; assunto de química e procedimentos metodológicos.

Para a disciplina Química, cada produção foi examinada levando em consideração que ela deve apresentar os seguintes critérios específicos:

1. Apresenta a Química como ciência de natureza humana marcada pelo seu caráter provisório, enfatizando as limitações de cada modelo

explicativo, por meio de exposição de suas diferentes possibilidades de aplicação;

2. Aborda a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e os artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho;

3. Apresenta o conhecimento químico de forma contextualizada, considerando dimensões sociais, econômicas e culturais da vida humana, em detrimento de visões simplistas acerca do cotidiano, estritamente voltadas à menção de exemplos ilustrativos genéricos que não podem ser considerados significativos como vivência;

4. Não emprega discursos maniqueístas a respeito da Química, calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, fenômenos de poluição e pela artificialidade de produtos, principalmente aqueles relacionados com alimentação e remédios;

5. Trata os conteúdos articulando-os com outras disciplinas escolares, tanto na área das Ciências da Natureza quanto em outras áreas;

6. Aborda noções e conceitos sobre propriedades das substâncias e dos materiais, sua caracterização, aspectos energéticos e dinâmicos, bem como os modelos de constituição da matéria a eles relacionados;

7. Valoriza a constituição do conhecimento químico a partir de uma linguagem marcada por representações e símbolos especificamente significativos para essa ciência e que necessitam ser mediados na relação pedagógica;

8. Valoriza, em sua atividade, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado;

9. Não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada;

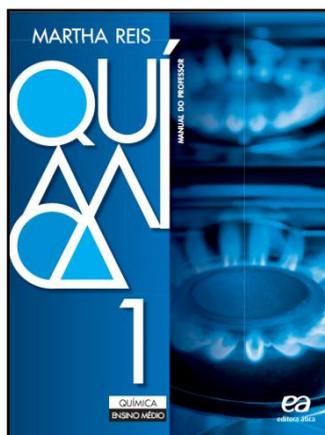
10. Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alertas acerca dos cuidados específicos necessários para cada procedimento, indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento (GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS- BRASIL, 2015, p.13-14).

Com base nesses critérios foram adotados os quatro livros apontados no PNLD 2015. A seguir são citados tais livros:

O livro QUÍMICA da autora Martha Reis Marques da Fonseca, é abordado o ensino de Química com base apenas em princípios, nomenclatura e resoluções de questões de vestibulares. Desse modo, representa como uma coletânea que contempla o aluno, no intuito de ocasionar total possibilidade de debater a respeito dos assuntos que associa ciência, tecnologia e sociedade. Nos três volumes da obra são consideradas ligações entre pensamento científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Os textos sugeridos para compreensão proporcionam a contextualização dos princípios químicos, através de uma sugestão metodológica aberta e direta, que reconhece saberes iniciais dos alunos e propõe trabalhos de debate e atividade em grupo. O guia do professor exhibe diferentes propostas que

proporciona uma compreensão mais rápida do aluno no processo de aprendizagem. Além de que, sugere comunicação com o professor, o que motiva o aperfeiçoamento do saber através de textos adicionais, do acesso a sites e visualização de filmes, incentivando o aperfeiçoamento dos assuntos expostos (BRASIL, 2015).

Figura 1. Química



Fonte: Guia do PNLEM 2015

O Livro QUÍMICA dos autores Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado, do ponto de vista teórico-metodológico da coletânea tem por fundamento uma sugestão de ensino moderno de Química. Cada um dos volumes exibe, em seu começo, uma apresentação a respeito do que será explorado na obra. Contém ainda o sumário do conteúdo dos outros dois livros da coletânea. A coletânea justifica sua sugestão teórico-metodológica compreendendo que devem ser respeitados os saberes prévios dos alunos, e possibilitando apresentar o contexto dos saberes, a execução de atividades e planos interdisciplinares, trabalhos em equipe e experimentos.

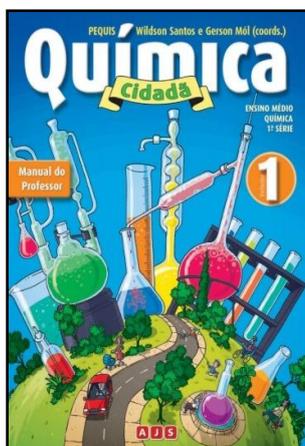
Figura 2. Química



Fonte: Guia do PNLEM 2015

O Livro QUÍMICA CIDADÃ dos autores Eliane Nilvana Ferreira de Castro, Gentil de Souza Silva Gerson de Souza Mól, Roseli Takako Matsunaga, Salvia Barbosa Farias, Sandra Maria de Oliveira Santos, Siland Meiry França Dib e Wildson Luiz Pereira dos Santos, exhibe como base o avanço e o desempenho da cidadania dos alunos que são classificados como sujeitos atuantes na edificação do conhecimento, assim como no aprendizado considerável em Química. A coletânea é direta, incentivando o aluno a procurar conhecimento e associá-lo com o que contém no livro, responder perguntas, fazer experimentos, cativar-se com a obra, procurando conhecimentos de princípios básicos da Química dentro de uma perspectiva CTSA (BRASIL, 2015).

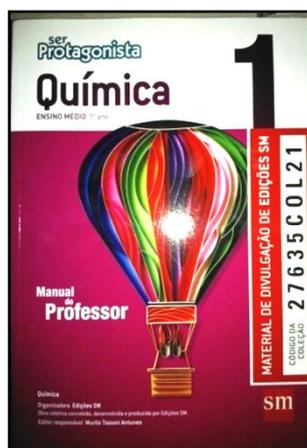
Figura 3. QUÍMICA CIDADÃ



Fonte: Guia do PNLEM 2015.

O livro SER PROTAGONISTA do autor Murilo Tissoni Antunes, destaca os princípios desenvolvidos da ciência química, como elemento químico e alteração química. Todos os assuntos frequentemente abordados no Ensino Médio são tratados na coletânea, e, em alguns períodos, encontram aperfeiçoamento e apuramento de poucos pontos. A ordem dos assuntos facilita o avanço no processo de ensino-aprendizagem. A coletânea procura associar os assuntos da ciência Química com outras regiões de conhecimento e com a vida do aluno. Esses fatores são vistos durante toda a coletânea, como nas folhas iniciais, onde são exibidos conteúdos que associa o assunto praticado com casos do dia-a-dia (BRASIL, 2015).

Figura 4. PROTAGONISTA



Fonte: Guia do PNLEM 2015

2.5 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: IMPORTÂNCIA, OBJETIVOS, FINALIDADES E LIMITAÇÕES.

Binsfeld e Auth (2011) enfatizam que a experimentação tem uma função importante no ensino de ciências, pois precisa estabelecer uma ligação entre os conceitos teóricos abordados em sala de aula com as observações dos fenômenos apresentados por essa forma de atividade, na busca de propor possíveis explicações científicas, além de articular a construção das informações conceituais com aspectos que estejam dentro do contexto sociocultural dos estudantes. Há de estabelecer uma recuperação dos conteúdos e do estudo que facilite a

compreensão, entendimento e definição do que foi apresentado, tornando as atividades efetuadas, propícia para a evolução do conhecimento.

Na visão dos autores, no contexto da educação básica, existem algumas limitações quanto à utilização de atividades experimentais, que tem relação com a ausência ou carência na estrutura física dos laboratórios de Química, falta de equipamentos, materiais e reagentes, como também desmotivação dos docentes para execução de aulas experimentais, que terminam praticamente impedindo que esse tipo de aula aconteça dentro do espaço escolar. Em outros casos, muitos professores alegam que no decorrer da graduação, ainda que tenham participado de aulas experimentais, estas não foram expostas no intuito de capacitar o futuro professor da educação básica.

De acordo com Machado e Mól (2008), no momento que o professor resolve realizar a aula no laboratório deve atentar-se a segurança, bem como a forma de manuseamento, conservação e armazenamento de produtos químicos, além da acomodação final dos resíduos formados. As aulas práticas devem preparar os alunos para aprender a maneira adequada de saber trabalhar no laboratório, reduzindo os possíveis incidentes. Os motivos de incidentes em laboratórios podem estar associados a não compreensão das normas de manuseamento, ausência de transparência ou instruções inadequadas, ausência de controle e exigência ou ainda apropriado à desobediência ciente e proposital de técnica de segurança.

Conforme Giordan (1999), os professores de ciências entendem o fato de aula prática estimular um interesse dos alunos de várias séries. Em suas declarações, os alunos têm o hábito de referir o experimento como motivador, divertido. Em contrapartida, é normal escutar de professores a afirmação de que a experimentação amplia a capacidade de aprendizado, pois atua como recurso que atrai o aluno para aprender os conteúdos científicos.

Para Schwahn e Oaigen (2009), um dos maiores objetivos das aulas experimentais no ensino de química na Educação Básica é produzir uma ligação entre o conhecimento ensinado e o dia-a-dia dos alunos. A falta de relação entre o assunto transmitido na escola e o cotidiano, pode não proporcionar uma aprendizagem significativa, crítica e construtiva. É fundamental que a experimentação seja programada, com objetivos característicos, onde o estímulo do aluno seja observado com relevância para que aconteça o aprendizado.

2.5.1 A Experimentação Problematizadora e Investigativa no Ensino de Química

Segundo Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008), a experimentação investigativa é utilizada primeiramente no debate de conceitos e pretende utilizar perguntas que contribuam com o debate, reflexões, explicações e justificativas, de maneira que o estudante entenda não só os princípios, mas as diversas formas de analisar e comunicar a respeito do universo descrito pela ciência. Entretanto, diferente da experimentação anterior, recentemente tem se divulgado muito a experimentação problematizadora, que pretende provocar nos estudantes o senso crítico, o interesse, o não consentimento do saber apenas transferido. A problematização principiante representa acontecimentos reais em que os alunos vêm e que, simultaneamente, estão comprometidos com os assuntos a serem debatidos. No outro ponto, o saber fundamental para o entendimento dos fatos iniciais deve ser assimilado de modo organizado. A última fase orienta a preparar os alunos na aplicação do conhecimento que vem sendo conquistado. A atividade experimental problematizadora deve proporcionar aos alunos a oportunidade de executar, assimilar, debater com os colegas, raciocinar, opinar, analisar as hipóteses, debater com o professor todas as etapas do experimento.

Sobre o trabalho com a experimentação problematizadora Guimarães (2010, p.4) afirma que:

A prática de aulas experimentais com enfoque problematizador deve propiciar aos alunos a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações e discutir com o professor todas as etapas do experimento. A atividade experimental deve ser baseada não somente na observação, mas também na teoria, reflexão do indivíduo, questões sociais e culturais com objetivo de ilustrar o desenvolvimento pessoal do aluno mediante a problematização das observações experimentais e o diálogo.

No que se refere à experimentação problematizadora, ela vai além da investigativa, sendo orientada pelos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2005), que é dividida em 3 momentos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do conhecimento (FRANCISCO JR, FERREIRA e HARTWIG, 2008). Tal metodologia busca propor um modelo de ensino de Ciências, levando em consideração as idéias de Paulo Freire. Nesse sentido, ressalta-se que se deve levar em consideração o uso de temas geradores no processo educativo, levando em consideração o contexto sociocultural do aluno. Logo, o sujeito estará

diante de um problema que deverá ser resolvido, a partir da comunicação e do questionamento. Nesse processo, deve-se valorizar os seus conhecimentos prévios buscando promover uma articulação com os conceitos, para ajudar a romper com concepções alternativas, facilitando a compreensão e resolução de situações para se ter uma aprendizagem significativa.

Quando se trabalha com o Ensino de Ciências por investigação, deseja-se proporcionar uma aprendizagem construtiva que induz o aluno a pensar, diferente do modelo de ensino baseado na transmissão-recepção. Um exercício pode ser apontado como investigativo, se privilegiar o trabalho do aluno como ser pensante e inteligente no método de organização do conhecimento e se tem como propósito a evolução de capacidades e não apenas um exercício que termina em si mesmo. Essa deve ser respaldada para que estabeleça fundamento para o estudante, de forma que ele entenda o porquê de investigar algum acontecimento (WILSEK e TOSIN, 2012).

2.6 OS ROTEIROS EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA E SUAS LIMITAÇÕES.

Machado e Mol (2008), observando livros didáticos do ensino médio, verificaram a incoerência dos roteiros experimentais propostos. Estes normalmente estão no fim do conteúdo do livro ou apenas no manual do professor, havendo uma carência de características investigativas. Em muitos casos, há uma ausência de transparência e de esclarecimentos essenciais, o que complica a realização das experimentações.

Giani (2010) comenta que o professor limita-se a utilização da aula prática a partir de exemplos, utilizando de métodos práticos, sem aguçar o pensamento do aluno, sem problematizar o experimento, sem questionamentos, o que caracteriza uma abordagem de ensino voltada a confirmação de 'receitas prontas' que não contribui para gerar uma aprendizagem significativa nos alunos.

Muitos livros didáticos modernos apresentam propostas com muitas aulas práticas, e essas são expostas de maneiras variadas, a partir dos conceitos mais conhecidos, roteiros e métodos para a execução das atividades, até as apresentações de experimentos, tais como os trabalhos a serem seguidos por relatórios, ilustrações ou fotografias, mostrando existir um atual meio de preparar e

interpretar as aulas práticas de Química no ensino escolar. Neste sentido, o estudante não mais realiza a prática, seguindo apenas a metodologia utilizada pelo professor, passando a ser o leitor do conteúdo e da ilustração acerca das ocorrências incluídas nas aulas práticas (NUNES e FERREIRA, 2010).

Santos e Mól (2006) destacam que, uns dos fatores de análise do LDQ são as atividades experimentais. Os experimentos presentes no LDQ devem ser simples, com equipamentos básicos de laboratórios ou com equipamentos variados de pequeno valor. Mas, independente do equipamento aplicado, o mais indicado, de acordo com as pesquisas, é que estas atividades sejam investigativas e problematizadoras. Os experimentos no LDQ devem destacar o progresso dos resultados alcançados nas práticas. Os valores alcançados não devem ser necessariamente os aguardados.

Os livros didáticos precisariam conter um espaço que se empenhasse unicamente a sugestões de experimentos disponíveis aos professores e alunos, trabalhos simples de produzir, que não necessitasse de um laboratório, visando que nem todas as escolas contêm laboratórios. Esses trabalhos seriam capazes de disponibilizar métodos para tornar as aulas mais significantes (LIMA, 2011).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho de pesquisa é caracterizado como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa. Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa colhe informações expostas por influência objetiva e participativa do investigador com a condição do objeto de estudo. O investigador busca compreender as ocorrências, de acordo com a concepção dos componentes da condição examinada, com base nisso, apresenta a sua análise a partir dos dados coletados. Em determinada proporção, os métodos qualitativos se assimila a processos de explicação das ocorrências que utilizamos no nosso cotidiano, que tem a mesma característica dos fatos que o investigador qualitativo utiliza em sua investigação. Já Gatti (2004), considera o método quantitativo como sendo uma análise de dados que são demonstrados através de números e são proveitosos no entendimento de muitas questões pedagógicas.

Neste sentido, buscou-se analisar como as atividades experimentais estão propostas nos livros de Química aprovados pelo PNLEM 2015 para o conteúdo de reações químicas. Trata-se de uma análise de conteúdo, que na visão de Santos, Soares e Fontoura (2004), a análise de conteúdo refere-se a uma compreensão pessoal do pesquisador com relação aos dados.

As obras que foram analisadas estão expressas no quadro 1.

Quadro1: Livros Didáticos de Química aprovados no PNLEM 2015.

| LIVROS | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS |
|--------|--|
| LQ1 | FONSECA, Martha Reis Marques da; Química1 . 1ed. São Paulo: Ática, 2013. v.1 |
| LQ2 | MONTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; Química - ensino médio . 2ed. São Paulo: Scipione, 2013. v.1 |
| LQ3 | SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; Mól, Gerson de Souza; Química Cidadã . 2ed. São Paulo: AJS, 2013. v.1 |
| LQ4 | ANTUNES, Murilo Tissoni; <i>et. al</i> ; Ser Protagonista . 2.ed. São Paulo: SM, 2013. v.1 |

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

Esses livros foram escolhidos com base no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, PNLEM – 2015, cuja análise será realizada apenas dos capítulos relacionados ao conteúdo de reações químicas.

A primeira categoria de análise tem como objetivo investigar como os autores apresentam as atividades experimentais no capítulo de reações químicas, a partir dos critérios propostos por Nunes e Ferreira (2010). O primeiro critério buscará analisar a maneira como as atividades experimentais são apresentadas, onde a primeira subcategoria irá verificar quantos experimentos são descritos por fluxograma, desenho ou fotos. Já a segunda categoria irá analisar quantos experimentos são apresentados com procedimentos para a realização. O Quadro 2, apresenta uma síntese de como será avaliado esta categoria.

Quadro 2: Forma de exibição dos experimentos nos Livros Didáticos.

| CATEGORIA | SUBCATEGORIAS |
|--|---|
| Maneira como as atividades experimentais são apresentadas. | Experimentos descritos por fluxograma, desenhos ou fotos. |
| | Experimentos com procedimentos para a realização. |

Fonte: Adaptado do trabalho de Nunes e Ferreira (2010).

Esta pesquisa também analisou as concepções que as atividades experimentais apresentam no conteúdo de reações químicas, em relação as três concepções adotadas na pesquisa de Silva *et. al* (2012): a concepção empirista-indutivista, a sociocultural e a construtivista, conforme será expresso no quadro 3.

Quadro 3 : Concepções adotadas em roteiros experimentais.

| CONCEPÇÕES | CARACTERÍSTICAS |
|-----------------------|---|
| Empirista-indutivista | Apresentação das atividades práticas por meio da comprovação de fatos descritos na literatura. |
| Sociocultural | Relação de conhecimentos teóricos com aspectos cotidianos referentes à cultura, economia, política e sociedade. |

| | |
|----------------|---|
| Construtivista | Modelo investigativo que procura a elaboração de novos conceitos com a finalidade de promover ao estudante o desenvolvimento cognitivo. |
|----------------|---|

Fonte: Adaptado do trabalho de Silva *et. al* (2012).

Em seguida, 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 4.

Quadro 4 : Critérios analisados nas atividades experimentais presentes nos livros didáticos de química.

| Critérios |
|--|
| 4.1 Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações dos roteiros. |
| 4.2 São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos. |
| 4.3 Enfocam o trabalho cooperativo. |
| 4.4 Estimula a realização dos experimentos sem apresentar os resultados esperados. |
| 4.5 Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocados. |
| 4.6 Evitam apresentar a Química como a ciência dogmática. |
| 4.7 Realçam a diversidade de métodos de produção científica. |
| 4.8 Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos. |
| 4.9 Propõem a utilização de materiais alternativos para execução dos experimentos. |
| 4.10 Não trazem riscos à integridade física dos alunos. |
| 4.11 Indicam medidas de emergência no caso de acidentes. |
| 4.12 Sugerem procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização. |
| 4.13 Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes minimizando os gastos. |

Fonte: Adaptado do trabalho de Santos (2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros a seguir apresentam os dados obtidos nas análises dos quatro livros didáticos selecionados no PNLD 2015 das atividades experimentais para o conteúdo de reações químicas.

4.1. ANÁLISE DA FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

De início foi analisado a forma como estão apresentadas as atividades experimentais pelos autores das obras em estudo, para o conteúdo de reações químicas, conforme pode ser observado no quadro 5.

Quadro 5: Análise da forma de como as atividades experimentais estão apresentadas nos livros didáticos de Química para o conteúdo de reações químicas.

| Subcategorias | Quantidade de experimentos | | | |
|---|----------------------------|-----------|-----------|----------|
| | LQ1 | LQ2 | LQ3 | LQ4 |
| Experimentos descritos por fluxograma, desenhos ou fotos. | 1 | 4 | 7 | 6 |
| Experimentos com procedimentos para a realização. | 1 | 14 | 3 | 1 |
| Total | 2 | 18 | 10 | 7 |

Como observa-se no quadro 5, o LQ2 é o que possui maior quantidade de experimentos para o conteúdo de reações químicas. Este livro apresenta os experimentos de forma investigativa. O LQ1 é limitado em relação à quantidade de experimentos, apresentando apenas um experimento por foto e outro com procedimento para realização. O LQ3 apresenta 10 experimentos, onde 7 são descritos por fotos e 3 são apresentados com procedimentos para a realização

dentro de uma perspectiva contextualizada, investigativa e problematizadora. Já o LQ4 apresenta 7 experimentos, onde 6 são representados por fotos e 1 com procedimento para realização com característica investigativa e problematizadora.

No que se refere aos experimentos que se apresentam na forma de fotos, fluxogramas e desenhos, Silva (2016) revela que as atividades experimentais apresentadas por meio de ilustrações podem não colaborar para a construção do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem, visto que pode não ser capaz de aguçar o interesse dos alunos para pensar, refletir e procurar respostas para aquilo que está sendo observado em termos de imagens, já que se trata de uma situação em que os resultados do experimento estão apresentados de maneira pronta e acabada, não oportunizando que o aluno realize a prática e passe a construir o conhecimento numa perspectiva problematizadora e investigativa.

Em relação aos experimentos que se apresentam com procedimentos, eles possibilitam que os estudantes realizem-o na prática a partir das etapas que serão executadas. Para Suart e Marcondes (2009), quando esses roteiros são bem planejados e trabalhados com ênfase na participação do estudante, podem colaborar de forma significativa para o desenvolvimento cognitivo, já que nesse tipo de abordagem, os estudantes são direcionados a discutir, levantar hipóteses e idéias iniciais sobre o problema apresentado, levando em consideração o contexto teórico, e realizar a coleta e análise dos dados obtidos na experiência realizada, a fim de resolver o problema inicial apresentado.

4.2. ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES ADOTADAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS QUE SE APRESENTAM COM PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO.

Na sequência foram analisados quais as concepções adotadas nas atividades experimentais apresentadas pelos livros didáticos, com base no trabalho de Silva *et. al* (2012), que categorizou os conceitos em: empirista-indutivista, sociocultural e construtivista, como apresenta o quadro 6.

Quadro 6: Análise das concepções adotadas nas atividades experimentais relacionados ao capítulo de reações químicas.

| Concepções adotadas nas atividades experimentais | LQ1 | LQ2 | LQ3 | LQ4 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Empirista-indutivista | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Sociocultural | ----- | ----- | X | ----- |
| Construtivista | X | X | X | X |

A partir dos resultados apresentados, observa-se que todas as obras apresentam características construtivistas, preocupando-se em organizar o processo de construção do conhecimento a partir de questões que problematizam o experimento.

Neste sentido, o LQ3 é o único que apresenta uma abordagem sociocultural e construtivista, privilegiando o tratamento contextualizado do conteúdo e oportunizando a elaboração de novos conceitos com a finalidade de promover ao estudante o desenvolvimento cognitivo, como também o trabalho em grupo orientado pelo professor.

A perspectiva sociocultural busca comparar os experimentos apresentados com o dia-a-dia dos alunos, procurando conceder maior valor e sentido aos conhecimentos explorados. O objetivo dos experimentos é contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno, oportunizando uma relação interativa dialógica a partir de uma abordagem sociocultural. Ao final de cada experimento, os livros possuem questões solicitando que o aluno investigue e discuta sobre outras situações referentes ao experimento, o que caracteriza os roteiros dentro de uma abordagem construtivista.

Nenhum dos livros apresenta o conceito empirista-indutivista, uma vez que este tipo de roteiro se caracteriza na visão de Silva *et. al* (2012), como sendo pouco motivador para os alunos, já que esta abordagem busca promover um modelo de ensino voltado a confirmação de teorias prontas e acabadas a partir do uso de 'receitas prontas' que não oportunizam que o aluno possa refletir de forma crítica sobre os diversos fenômenos observados no experimento.

Os autores ainda afirmam que a perspectiva construtivista, apresenta uma norma investigativa de princípios, conduzindo a experimentação para o benefício do crescimento intelectual do estudante. Na abordagem sociocultural da experimentação, é fundamental que as metas realizadas para cada aula prática

estejam associadas com o cotidiano do estudante, incentivando, assim, a criar investigação discursiva dos fenômenos.

4.3. ANÁLISE DAS CATEGORIAS APRESENTADAS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

O quadro 7 mostra os critérios de análise considerados por Santos (2006), com o objetivo de analisar os LD de Química adotado no PNLD – 2015, exclusivamente, o assunto experimental de reações químicas. As notas foram definidas de acordo com a frequência ou não das categorias analisadas, assim a maior pontuação corresponde a 10, em decorrência do valor distribuído para os tópicos, que consiste na divisão da pontuação máxima pela quantidade de categorias.

Quadro 7: Análise dos critérios apresentados na realização das atividades experimentais nos livros didáticos de química no capítulo sobre reações químicas.

Legenda: não se aplica: nota 0 parcialmente: nota 0,385 se aplica: nota 0,77

| ATIVIDADES EXPERIMENTAIS | | | | |
|--|-------------------|-------|------|-------|
| CATEGORIAS | LIVROS ANALISADOS | | | |
| | LQ1 | LQ2 | LQ3 | LQ4 |
| 7.1 Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações dos roteiros | 0,385 | 0,77 | 0,77 | 0,385 |
| 7.2 São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos. | 0,385 | 0,385 | 0,77 | 0,385 |
| 7.3 Enfocam o trabalho cooperativo. | 0 | 0,385 | 0,77 | 0,385 |
| 7.4 Estimula a realização dos experimentos sem apresentar os resultados esperados. | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 |
| 7.5 Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocados. | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 |
| 7.6 Evitam apresentar a Química como a ciência dogmática. | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 |

| | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 7.7 Realçam a diversidade de métodos de produção científica. | 0,385 | 0,77 | 0 | 0,385 |
| 7.8 Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre possíveis perigos. | 0,77 | 0,385 | 0,77 | 0,385 |
| 7.9 Propõem a utilização de materiais alternativos para execução dos experimentos. | 0,77 | 0,385 | 0,77 | 0 |
| 7.10 Não trazem riscos à integridade física dos alunos. | 0 | 0,77 | 0,385 | 0,385 |
| 7.11 Indicam medidas de emergência no caso de acidentes. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7.12 Sugerem procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização. | 0 | 0 | 0,77 | 0,385 |
| 7.13 Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes minimizando os gastos. | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 |
| NOTA FINAL | 5,77 | 6,93 | 8,08 | 5,77 |

O LQ3- Química Cidadã foi o que mais se apresentou com notas satisfatórias na análise dos itens. No entanto, ainda observa-se a ausência e falhas em algumas subcategorias, tais como: não realça a diversidade de métodos de produção científica e não indica medidas de emergência no caso de acidentes. Neste sentido, apesar da ausência destas subcategorias, este roteiro poderá contribuir de forma significativa na aprendizagem do conteúdo de reações químicas.

No que se refere ao item que fala sobre a necessidade do roteiro indicar medidas de emergência no caso de acidentes, observa-se que nenhum dos roteiros analisados nas 4 obras, apresentaram este item.

Em relação a esta necessidade, Santos (2006) argumenta, que os livros didáticos de Química devem conter indicação sobre toxicidade e riscos dos materiais utilizados, onde os experimentos mais perigosos devem ser notificados com informações ou símbolos, para que o estudante compreenda os riscos possíveis que tais substâncias podem apresentar.

No que se refere à análise do item 7.2, é necessário que as atividades se apresentem dentro de uma perspectiva problematizadora e investigativa, que na visão de Madruga e Klug (2015), é necessário despertar o espírito investigativo dos alunos, a partir do uso de experimentos alternativos simples de baixo custo, que podem contribuir para proporcionar uma aprendizagem significativa nos estudantes.

Percebe-se neste item que apenas o LQ3 é o único que apresenta tais características, enquanto as demais obras apresentaram em partes.

Com relação ao descarte de resíduos ou orientação para reutilização no item 7.12, o LQ1 e o LQ2 não obtiveram nota, uma vez que não sugere esse procedimento nos experimentos, sendo de extrema importância que os alunos sejam conscientizados a respeito do descarte adequado de materiais no meio ambiente.

Sobre esta necessidade, Santos (2006) afirma que os livros didáticos de Química devem indicar algumas possibilidades para o procedimento dos resíduos químicos produzidos nas experimentações realizadas, buscando informar sobre descarte e reutilização dos materiais. Neste aspecto, observa-se que o LQ3 foi o que obteve a nota máxima com relação a esse critério sobre descarte de resíduos.

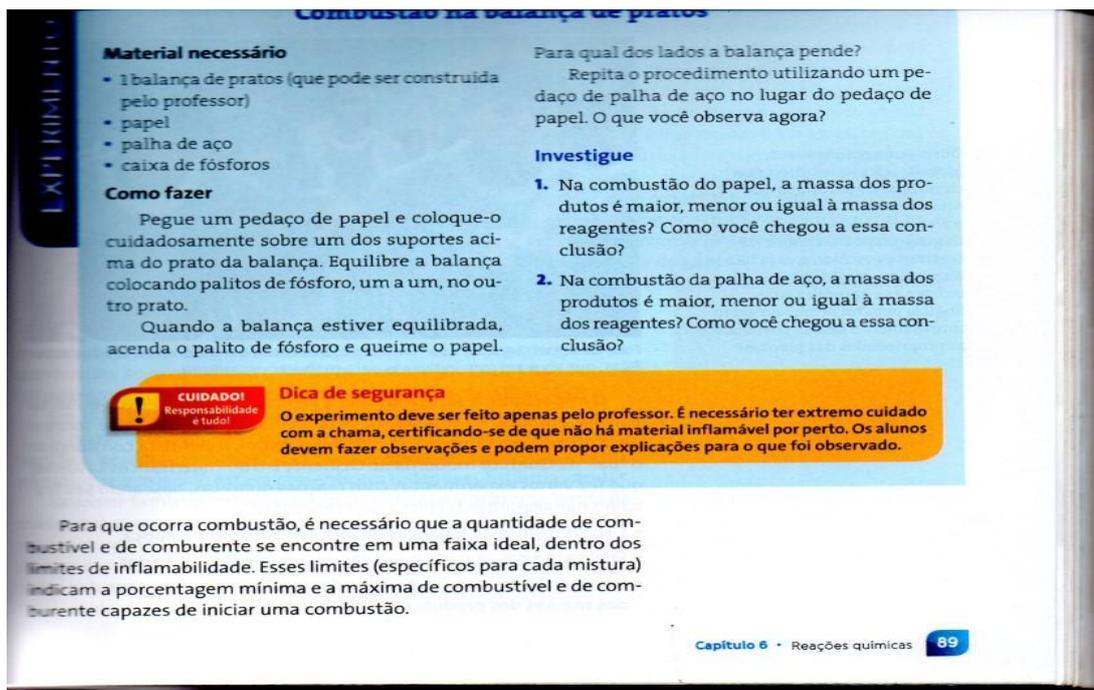
Para Macêdo *et. al* (2010), a experimentação é um modo eficaz de praticar e aumentar a compreensão dos assuntos de química, favorecendo o aprendizado. A experimentação auxilia o entendimento dos conceitos trabalhados na disciplina, ajudando os alunos a romper com concepções não científicas. Além do que, estimula a curiosidade pela ciência. Assim sendo, o laboratório de química colabora para o estudante obter experiência e manuseamento de materiais, que irão lhe proporcionar a aprender várias formas de atividades. Daí a importância dos professores saberem selecionar atividades que possam apresentar características apresentadas nesta categoria de análise, contribuindo para melhorar a aprendizagem dos alunos.

4.4. ANÁLISE DETALHADA DOS EXPERIMENTOS QUE APRESENTAM ROTEIROS PROCEDIMENTAIS.

4.4.1 Análise do Livro de Química 1

A figura 5 a seguir foi extraída do LQ1- Química da autora Martha Reis. O experimento tem como título: Combustão na balança de pratos.

Figura 5: experimento apresentado no LQ1- Química ensino médio



Fonte: Livro: Química da autora Martha Reis.

Na estrutura do experimento podemos observar a concepção construtivista, onde solicita que o aluno investigue, induzindo-os para que possam interpretar os fenômenos estudados, assumindo um caráter investigativo, a partir da participação dos alunos.

Na concepção construtivista, os experimentos são estruturados observando os conhecimentos prévios dos alunos. As atividades práticas são elaboradas em forma de problema, a partir de situações práticas do dia a dia do aluno. O debate e a prática são de total valor para conciliar procedimento e pensamento (SUART e MARCONDES, 2007).

4.4.2 Análise do Livro de Química 2

Na figura 6 a seguir temos o experimento do LQ2, onde observa-se que este livro possui questões que motiva os estudantes para adquirir uma postura investigativa. Não sugere nos experimentos opção para o descarte dos resíduos e como também em caso de emergência. Logo, apesar da ausência destas subcategorias relatadas, ele é o que mais contém experimentos com procedimentos para a realização no conteúdo de reações químicas. Ao final de cada experimento possui algumas questões que problematizam o experimento, mas sem apresentar

contextualização. Percebe-se que as questões são voltadas ao experimento, apresentando uma abordagem apenas conceitual.

Figura 6 experimento do LQ2 – Química

OBJETIVO → Reação entre soluções de ácido clorídrico e hidróxido de sódio

MATERIAL
Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 5 mol/L, ácido clorídrico (HCl) 5 mol/L, um tubo de ensaio e uma proveta de 5 mL ou um conta-gotas.

Tenha cuidado!
Esta experiência deve ser realizada com a supervisão de seu professor. Cuidado ao manipular o NaOH e o HCl. Evite contato com a pele e não inale os vapores. Em caso de contato com a pele, lave-a com água em abundância. Em caso de ingestão, não provoque vômito e beba grandes quantidades de água. Procure imediatamente um médico.

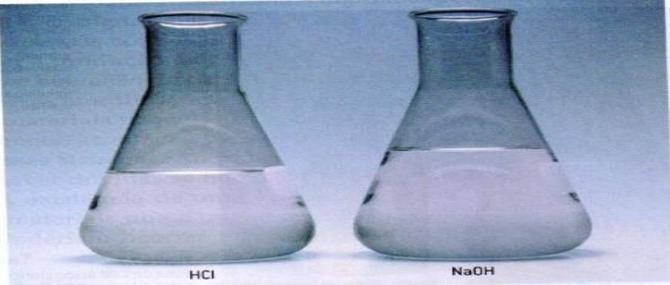


Figura 7.6
Soluções de ácido clorídrico (HCl) e hidróxido de sódio (NaOH).

O que fazer

A6 Coloquem aproximadamente 2 mL [40 gotas] da solução de NaOH 5 mol/L em um tubo de ensaio.

A7 Em seguida, adicionem aproximadamente a mesma quantidade de solução de HCl ao tubo com a solução de NaOH.

Questões

Q19. Descrevam as características do sistema inicial [solução de HCl e solução de NaOH] antes da transformação.

Q20. Descrevam as características do sistema após a adição da solução de HCl à solução de NaOH.

Q21. Qual a evidência de que está ocorrendo uma transformação?

Q22. Como vocês poderiam identificar as novas substâncias que foram formadas nesta atividade?

Q23. Se vocês determinassem a massa inicial (m_i) do sistema [solução de NaOH e solução de HCl separados] com a massa final (m_f) do sistema, depois que a transformação se completou, vocês acham que m_f seria maior, menor ou igual a m_i ? Justifiquem.

Q24. Se a reação tivesse se passado em um sistema fechado, por exemplo num tubo de ensaio fechado com uma rolha, a resposta ao item Q23 seria a mesma? Justifiquem.

INTRODUÇÃO ÀS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS CAPÍTULO 7 **229**

Fonte: Livro: Química- MORTIMER.

4.4.3 Análise do Livro de Química 3

A figura 7 será apresentado um experimento extraído do LQ3, onde apresenta orientações sobre o descarte de resíduos e possui questões de análise sobre o experimento, possibilitando o aluno adotar uma postura investigativa e problematizadora.

Figura 7 experimento do LQ3- Química Cidadã

Química na escola

Como sabemos que ocorreu uma reação química?

Nesse experimento, você fará uma série de testes com o objetivo de observar ocorrências que permitam a identificação de reações químicas. Faça os testes em grupo. Se necessário, os tubos de ensaio podem ser substituídos por pequenos frascos de vidro transparentes, como aqueles usados para acondicionar medicamento injetável.

O uso de **equipamentos de segurança** é fundamental no trabalho do químico em laboratório.

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



Materiais

- 5 tubos de ensaio
- conta-gotas
- estante para tubos de ensaio
- pinça de madeira
- lamparina
- água
- gelo
- açúcar
- solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L (pode-se usar 1 colher de café de soda cáustica para 0,5 litro de água)
- vinagre branco
- 1/4 de comprimido efervescente
- solução de fenolftaleína, 10 g/L (pode-se usar 1 colher de café para 100 mL de álcool etílico comercial)

Procedimento

1. Numere os tubos de ensaio de 1 a 5.
2. Reproduza no caderno a tabela apresentada a seguir e complete-a ao realizar cada teste.

| DADOS DE DESCRIÇÃO DO ESTADO DO SISTEMA | | | |
|---|----------------|--------------|-------------|
| Tubo | Estado inicial | Estado final | Observações |
| 1 | ===== | ===== | ===== |
| 2 | ===== | ===== | ===== |
| 3 | ===== | ===== | ===== |

3. 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.

4. Após a realização dos procedimentos indicados, observe novamente as propriedades dos materiais e anote-as na coluna "estado final".

5. Observe atentamente se houve mudança de cor, liberação de gás, exalação de odor, aparecimento de um novo estado de agregação, mudança de temperatura ou outras alterações e anote-as na coluna das "observações".

6. No tubo 1, coloque um fragmento de gelo e observe ao final de todos os testes.

7. No tubo 2, coloque um pouco de água e 1/4 do comprimido efervescente. Observe.

8. No tubo 3, coloque água e aqueça. Observe.

9. No tubo 4, coloque um pouco de açúcar e água e misture. Observe.

10. No tubo 5, adicione 1 mL (20 gotas) de solução de hidróxido de sódio (NaOH) e algumas gotas de fenolftaleína. Observe. Guarde este tubo para o próximo teste.

11. No tubo 5, goteje o vinagre branco. Observe.

12. O restante das soluções de hidróxido de sódio e fenolftaleína deve ser acondicionado em embalagens limpas, fechadas e devidamente rotuladas, para reutilização em outras atividades práticas.

Destino dos resíduos

1. Os resíduos dessa atividade podem ser descartados no sistema de coleta de esgoto.
2. No tubo 5, deve-se adicionar vinagre até que a cor da fenolftaleína desapareça por completo antes de descartar seu conteúdo.

Análise de dados

1. Considerando os fenômenos observados, indique em quais dos procedimentos realizados houve indícios de formação de novas substâncias. Justifique a resposta.
2. Procure relacionar as transformações observadas com outras situações da sua vida diária.

Fonte: Livro: Química Cidadã

A obra apresenta uma característica muito voltada à investigação e problematização, onde é proposto que o aluno analise e relacione o conceito com o seu contexto sociocultural, contribuindo para proporcionar um aprendizado mais significativo. O roteiro também apresenta questões iniciais que favorecem ao levantamento das concepções prévias, o que o caracteriza por possuir uma abordagem construtivista.

Esta obra é bastante diversificada em levar em consideração nos seus capítulos, o contexto sociocultural do estudante e o uso de uma linguagem

construtiva que proporcione desenvolver nos alunos, competências e habilidades fundamentais para o aprendizado relevante em Química (BRASIL, 2015).

4.3.4 Análise do Livro de Química 4

A seguir temos na figura 8 um experimento extraído do LQ4 – Ser Protagonista, onde o experimento apresenta materiais de segurança no início da prática, informa sobre descarte de resíduos e possui questões para análise.

Figura 8 experimento do LQ4 – Ser Protagonista

Atividade experimental

Reatividade de metais

Objetivo
Construir a tendência de reatividade de alguns metais.

Material

- 2 g de cada um dos seguintes materiais:
 - alumínio (usar pedaços de papel-alumínio)
 - cobre, presente em fios elétricos
 - magnésio, encontrado em oficinas que fazem solda de rodas de ligas de magnésio
 - ferro, presente em palha de aço
- 5 conta-gotas contendo em cada um deles 5 mL de soluções das seguintes substâncias:
 - sulfato de alumínio e potássio, $KAl(SO_4)_2$, vendido em farmácias como alúmen ou pedra-ume
 - sulfato de cobre(II), $CuSO_4$, encontrado em lojas de materiais agrícolas e de tratamento de água de piscinas
 - cloreto de ferro(III), $FeCl_3$, encontrado em lojas que vendem artigos de eletrônica
 - sulfato de magnésio, $MgSO_4$, vendido em farmácias com o nome de sal amargo
 - ácido clorídrico diluído, HCl , presente em produtos utilizados para acertar o pH da água de aquários
- 4 tubos de ensaio de 10 mL
- sabão neutro

Equipamentos de segurança:
Luvas de borracha, óculos de segurança e avental de algodão com mangas compridas.

ATENÇÃO!
Evite o contato da pele com as soluções aquosas dessa atividade experimental.

Procedimento

- Use a palha de aço para limpar cada um dos pedaços de metal, lavando-os com água e sabão.
- Copie a tabela ao lado em seu caderno e complete-a com as expressões "Reage" ou "Não reage", conforme o comportamento apresentado durante o contato da solução com o íon. As células marcadas com X correspondem às misturas que são desnecessárias.
- Escolha uma das soluções e coloque 10 gotas dela em cada um dos tubos.
- Em seguida, ponha cada metal em um tubo de ensaio diferente.
- Lave os tubos de ensaio que forem usados para novos testes.
- Repita esse procedimento até completar toda a tabela, utilizando todas as soluções e todos os metais. Não se esqueça de anotar na tabela se houve ou não reação.

| Íon Metal | H^+ (ácido clorídrico) | Al^{3+} (sulfato de alumínio e potássio) | Cu^{2+} [sulfato de cobre(II)] | Fe^{3+} [cloreto de ferro(III)] | Mg^{2+} (sulfato de magnésio) |
|--------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Al | ██████████ | X | ██████████ | ██████████ | ██████████ |
| Cu | ██████████ | ██████████ | X | ██████████ | ██████████ |
| Fe | ██████████ | ██████████ | ██████████ | X | ██████████ |
| Mg | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | X |

Resíduos: Os resíduos metálicos podem ser reaproveitados mesmo que tenham reagido parcialmente. Para tanto, devem ser lavados e secos. Os resíduos líquidos podem ser diluídos e descartados na pia.

Análise e discuta

- Apresente os indícios de ocorrência de reações químicas observados durante este experimento.
- Organize os metais em ordem decrescente pelo número de vezes que reagiram.
- Ao refletir sobre a reatividade dos metais e sabendo que o aço inox é uma mistura de vários deles, com predomínio do ferro, pode-se afirmar que o aço inox é realmente resistente à oxidação? Por quê? Qual é a vantagem de utilizá-lo?

Capítulo 11 • Balançamento de equações e tipos de reações químicas

198

Fonte: Livro: Ser Protagonista

O experimento apresentado poderá contribuir para o aprendizado, pois proporciona ao estudante a oportunidade de refletir sobre o procedimento problematizando-o e expondo sua opinião com relação aos fenômenos observados. No entanto, percebe-se que ele não apresenta a característica sociocultural, já que

não há uma articulação entre os conceitos que serão construídos com outras situações problematizadoras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade desse trabalho foi analisar como os livros didáticos de Química do PNLD 2015 apresentam as atividades experimentais para o conteúdo de reações químicas. Nesse sentido, fazer uma análise crítica torna-se importante, já que ele tem sido o principal recurso utilizado pelos professores da educação básica no planejamento de suas aulas.

No que se refere à primeira categoria que analisou os livros em relação à quantidade de experimentos presentes, observou-se que o LQ2 é o que possui maior quantidade de experimentos para o conteúdo de reações químicas. Este livro apresenta os experimentos de forma investigativa. O LQ1 é limitado em relação à quantidade de experimentos, apresentando apenas um experimento por foto e outro com procedimento para realização. O LQ3 apresenta dez experimentos, onde sete são descritos por fotos e três são apresentados com procedimentos para a realização dentro de uma perspectiva contextualizada, investigativa e problematizadora. Já o LQ4 apresenta sete experimentos, onde seis são representados por fotos e um com procedimento para realização com característica investigativa e problematizadora.

Em relação às concepções apresentadas pelos experimentos, observa-se que apenas o LQ3, apresenta uma abordagem sociocultural e construtivista. Os demais apresentaram apenas abordagem construtivista e nenhum apresentou a abordagem empirista indutivista.

No que se refere à análise dos treze critérios dos experimentos que apresentam roteiros experimentais, foi possível perceber que o LQ3- Química Cidadã foi o que mais se apresentou com notas satisfatórias na análise dos itens. No entanto, ainda observa-se a ausência e falhas em algumas subcategorias, tais como: não realça a diversidade de métodos de produção científica e não indica medidas de emergência no caso de acidentes. Neste sentido, apesar da ausência destas subcategorias, este roteiro poderá contribuir de forma significativa na aprendizagem do conteúdo de reações químicas.

O trabalho realizado revelou que os experimentos apresentados nos Livros, apesar da ausência de alguns elementos importantes, podem possibilitar a construção do conhecimento em sala de aula, uma vez que incentiva os alunos a

refletirem sobre a prática realizada, se caracterizando dentro de uma abordagem construtivista.

Neste sentido, entende-se que é importante que os professores possam fazer uma análise criteriosa dos roteiros presentes nos livros didáticos, buscando fazer adaptações necessárias que possam atender as necessidades de trabalhar com a experimentação numa perspectiva problematizadora e investigativa a partir das categorias analisadas neste trabalho de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. F. *et al.* A importância do livro didático para o ensino de química: A percepção de professores e alunos do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana (CEIPEV) Mossoró-RN na visão do PIBID. **Anais do CEIPEV** Mossoró, 2010.

BATISTA, A. P. **Uma análise da relação professor e o livro didático**. Monografia (Graduação em Pedagogia) – Universidade do Estado Da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <<http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-Amanda-Penalva.pdf>>. Acesso em: 02 de março de 2016.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia do Programa Nacional do Livro Didático**, 2014. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnaes/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12637-guias->> acesso em: 18 de março de 2016.

_____. Ministério da Educação. **Guia PNLD 2015**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>> acesso em: 05 de abril de 2016.

_____. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM**, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13608>> acesso em: 14 de março de 2016.

_____. Secretaria de Estado da Educação. Programa Nacional do Livro Didático – FNDE, 2013. Disponível em: <<http://www.sed.sc.gov.br/secretaria/livro-didatico>> acesso em: 15 de março de 2016.

BRITTO, T. F. de. **O Livro Didático, o Mercado Editorial e os Sistemas de Ensino Apostilados**. 2011. Disponível em: <<http://www.abrale.com.br/wp-content/uploads/Livro-did%C3%A1tico-o-mercado-editorial-e-os-sistemas-apostilados.pdf>> acesso em: 16 de março de 2016.

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

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física: Conteúdo, Metodologia e Epistemologia em uma Concepção Integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 1-13, 2005.

DEO, A. S. R.; DUARTE, L. M. Análise de livro didático: As diversas abordagens e métodos aplicados ao ensino de língua estrangeira. **Revista Eletrônica Unibero de Produção Científica**. São Paulo, 2004.

FEIJÓ, J. A.; AMORIM, F. M.; RODRIGUES, Y. K. S. Políticas públicas de provisão para os livros didáticos no Brasil: histórico e estudo de caso. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 1, p. 69-79, 2012.

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**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. **O estado da arte do livro didático no Brasil**. Rede Latino-Americana de Informação e Documentação em Educação, Brasília, 1987, p. 1-126.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **Revista da Pesquisa**, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2008.

GATTI, B. A. Quantitative studies in education. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 11-30, 2004.

GERARD, François- Marie; ROEGIERS, X. **Livros Didáticos: concepções e usos**. Recife, 1997.

GIANI, K. **A experimentação no ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/ciencias/dissertacao/03kellen_giani.pdf> acesso em: 30 de março de 2016.

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

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

GUIMARÃES, O. M. O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química. **Novos materiais e novas práticas pedagógicas em química: experimentação e atividades lúdicas**. Curitiba, 2010. Química – Estudo e ensino. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

LIMA, T. M. F. **Propostas de atividades experimentais em livros didáticos de biologia**. 2011. Trabalho acadêmico. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49249/000835494.pdf?sequence=1>> acesso em: 21 de abril de 2016.

MACÊDO, G. M. E.; *et. al.* A utilização do laboratório no Ensino de Química: facilitador do ensino–aprendizagem na escola estadual professor Edgar Tito em Teresina-Piauí. In: **V CONNEPI**, 2010.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Experimentando química com segurança. **Química nova na escola**, v. 27, p. 57-60, 2008.

MADRUGA, Z. E. F.; KLUG, D. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 3, 2015.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: PROBLEMAS E SOLUÇÕES Science textbooks: problems and solutions. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MOTA, G. C.; CLEOPHAS, M. G. História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. ISSN 2178-2911, v. 11, p. 33-55, 2015.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 2, 1996.

NUNES, J. M. G.; FERREIRA, M. Representações de experimentação em livros didáticos de química. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 15, n. 2, p. p. 63-77, 2010.

NÚÑEZ, I.B, *et. al.* A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Ibero americana de Educación**, v. 25, n. 04, 2003.

SANTOS, J. R. dos; SOARES, P. R. R; FONTOURA, L. F. M. Análise de conteúdo: a pesquisa qualitativa no âmbito da geografia agrária. **Anais do XXIV Encontro Estadual de Geografia**. Santa Cruz do Sul – RS. UNISC. 2004.

SANTOS, S. M. O. **Critérios para avaliação de livros didáticos de química para o Ensino Médio**. 2006. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/ Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências, Brasília: 2006.

SANTOS, S. M. O.; MÓL, G. S. Planilha para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio: um instrumento de auxílio ao professor title in english, uppercase, bold, font: arial, 14; centered, single linespacing; normal style. IN: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Instituto de Química/Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Brasília: 2006. P.1-9. Disponível em: <<http://www.nutes.ufri.br/abrapec/vienpec/CR2/p347.pdf>> acesso em: 09 de março de 2016.

SANTOS, W. L. P. dos; CARNEIRO, M. H. S. Livro Didático de Ciências: Fonte de Informação ou Apostila de Exercícios? **Revista Contexto & Educação**, v. 21, n. 76, p. 201-222, 2006.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. Objetivos para o uso da experimentação no Ensino de Química: A visão de um grupo de licenciandos. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em ciências**. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/933.pdf>> acesso em: 25 de março de 2016.

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, G. G. da. **Diagnóstico das atividades experimentais propostas pelos livros didáticos de Química do PNL D 2012 para o conteúdo de termoquímica**. Monografia de Graduação, Universidade Estadual da Paraíba, Curso de Licenciatura em Química, 2014. Disponível em <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6776/1/PDF%20-%20Graciele%20Gomes%20da%20Silva.pdf> acesso em: 26 de maio de 2016

SILVA, M. P. A. N. **Análise das atividades experimentais nos livros didáticos de química do PNL D 2012 para o conteúdo de funções inorgânicas**, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Química, 2016.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, Ilha do Fundão – RJ, v. 14 (1), p. 50-74, 2009.

_____. As habilidades cognitivas desenvolvidas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Anais do VI ENPEC**, 2007.

TIEDEMANN, P. W. Conteúdos de Química em livros didáticos de Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 5, n. 2, p. 15-22, 1998.

WARTHA, E. J. **O Ensino Médio numa dimensão político pedagógica: os parâmetros curriculares nacionais, o Ensino de Química e o livro didático universidade de São Paulo–USP**. 2002. 130f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/734272628d.pdf> acesso em: 08 de março de 2016.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas. **Estado do Paraná**, v. 3, n. 5, p. 1686-8, 2012.