



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**A EXPERIMENTAÇÃO NOS MATERIAIS
DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
ANÁLISE FOCADA NO ENSINO DA COMPOSIÇÃO
DOS ALIMENTOS.**

AUTORA: Weslla Cabral da Silva

ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

Planaltina - DF

Novembro 2014



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**A EXPERIMENTAÇÃO NOS MATERIAIS
DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
ANÁLISE FOCADA NO ENSINO DA COMPOSIÇÃO
DOS ALIMENTOS.**

AUTORA: Weslla Cabral da Silva

ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof(a). Dra. Jeane Rotta.

Planaltina – DF

Novembro 2014

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho para meus pais, que me deram o suporte para que concluísse o curso, meu namorado, Camilo Lima, minha orientadora profa Dra. Jeane Rotta, que muito paciente, me atendeu em todas as minhas necessidades e angústias ao longo da elaboração desse trabalho. E minhas amigas Nayara Ribeiro e Jéssica Rawana, companheiras de tantos anos de luta nessa formação.

A EXPERIMENTAÇÃO NOS MATERIAIS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE FOCADA NO ENSINO DA COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS

Resumo

Sabe-se que muitas as aulas de ciências tradicionais não estimulam a aprendizagem uma vez que a abordagem utilizada nesses casos são falhas, pois de acordo com a literatura, os conteúdos são pouco explorados. Por isso, é importante que os professores se atentem para essa questão e tentem alterar esse quadro. O eixo central desse trabalho propõe discutir como as atividades práticas podem ser realizadas com êxito, a partir de materiais de baixo custo e de fácil acesso. No entanto, muitos cursos de formação de professores não privilegiam experiências nesse contexto, o que dificulta a elaboração e execução dessas práticas. Foram feitas análises de três materiais didáticos utilizados, no Oitavo Ano em escolas públicas de Planaltina-DF. Sendo um livro “Composição dos alimentos” da coleção Ciência em Foco e de dois outros livros didáticos aprovados pela PNLD de 2014. O objetivo foi analisar, de acordo com alguns critérios estabelecidos, como é abordada a experimentação em relação à temática Química dos alimentos e se os experimentos apresentados podem ser realizados em sala de aula. Os resultados indicaram, de acordo com os critérios analisados, que o livro da coleção Ciência em foco é considerado o mais adequado para o trabalho com atividades práticas.

Palavras-chave: Experimentação, Química dos alimentos, Livros didáticos, Ensino de Química.

Abstract: It is known that many traditional science classes affect learning since the approach used in these cases are failures, because according to the literature, the contents are underexploited. It is therefore important that teachers pay attention to this issue and try to change this picture. The central axis of this work proposes to discuss how the practical activities can be carried out successfully, from low-cost materials and easily accessible. However, many training courses, teachers do not favour experiences in this context, what hinders the development and implementation of these practices. Analyses were made of three teaching materials used, in the Eighth grade in the public schools of Planaltina-DF. Being a book “Composição dos alimentos” the collection Ciência em Foco and two other text books approved by PNLD to 2014. The objective was to analyze, according to some criteria, as is discussed in relation to thematic experimentation of food Chemistry and the experiments presented can be performed in the classroom. The results indicated, in accordance with the criteria examined, the book of Science collection in focus is considered the most suitable.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo de minha vivência como estudante e agora como licencianda do curso de Ciências Naturais, percebi que os conteúdos de ciências ainda são desenvolvidos com um tradicionalismo considerado inadequado, pois não promove efetivamente os processos de ensino e aprendizagem. Esse fato pode ser consequência da formação inicial dos futuros docentes que ministrarão essas aulas. Aspectos relativos à formação inicial de professores são amplamente discutidos e, de acordo com Alarcão (2003), é importante privilegiar uma formação que integre as diferentes áreas que compõem os conhecimentos científicos e prepare para o desenvolvimento de uma reflexão sobre a prática docente.

Durante a formação inicial do professor de ciências é importante priorizar não apenas o aprendizado dos conhecimentos científicos, como também a abordagem de aspectos relacionados à psicologia da aprendizagem, ao papel social das ciências em uma abordagem CTSA (Ciências/ Tecnologia/ Sociedade/ Ambiente) e da construção do conhecimento científico (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1998). Acredita-se que um curso de Licenciatura em Ciências Naturais deve propiciar aos licenciandos uma formação que favoreça o contato com diversos tipos de abordagens e práticas pedagógicas, para que consigam elaborar e desenvolver estratégias didáticas interdisciplinares, integradoras e dialógicas (FREIRE, 1996; LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003; MORTIMER.; SCOTT, 2002). Portanto, o ensino de Ciências deve ser baseado não somente em aspectos científicos, mas também no seu contexto social e ético, evitando uma abordagem pedagógica tradicional que proporcione uma aprendizagem mecânica. Os fenômenos observados pelas ciências estão presentes em nosso cotidiano e são vivenciados a todo o momento, abrangendo inúmeros conteúdos que provocam curiosidade, podendo ser usados como ponto de partida para uma aprendizagem mais efetiva. (ROTTA et al, 2013).

Partindo desse contexto e lembrando o que aprendi sobre os conteúdos de ciências nas aulas do Ensino Fundamental, relacionados à composição dos alimentos, percebi que geralmente essa temática é trabalhada pelos professores de forma tradicional e com o auxílio de ilustrações presentes em livros didáticos. Ficando ausente o desenvolvimento de outras estratégias para promover as relações de ensino e aprendizagem, como, por exemplo, a experimentação.

Quando se utiliza a experimentação, o aluno pode visualizar mais detalhadamente o que se pretende ensinar. A partir do momento em que o aluno tem a oportunidade de confrontar e dialogar sobre os conteúdos desenvolvidos nas atividades experimentais com o que lhes é ensinado teoricamente, ele acaba por refletir sobre a temática trabalhada. No entanto, muitos professores não compreendem que a experimentação pode favorecer, mas não garante, por si só, a aprendizagem efetiva dos alunos. (PORTO et al, 2011)

De acordo com Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008), é importante fazer com que o aluno se depare com situações-problemas que o faça pensar, discutir, descrever e avaliar, tornando-o crítico e reflexivo acerca do seu próprio aprendizado. Os autores sugerem que o experimento deve anteceder as explicações teóricas, para que o aluno possa ter a capacidade de descrição do fenômeno apresentado e possa refletir sobre tal assunto, para que posteriormente confronte suas ideias com a teoria. Esse é um método que estimula a escrita, tão importante para o processo de problematização, além de colaborar para o avanço da capacidade crítica e reflexiva do aluno.

A temática composição dos alimentos possibilita a abordagem de uma ampla gama de conteúdos químicos, bem como a utilização de uma série de metodologias pedagógicas (PAZINATO, 2012). Nesse contexto, foram analisados três materiais didáticos, utilizados, no Oitavo Ano em escolas públicas de Planaltina-DF. Tais materiais apresentam experimentos envolvendo a temática química dos alimentos. Sendo um livro “Composição dos alimentos” da coleção Ciência em Foco e de dois outros livros didáticos aprovados pela PNLD de 2014. O objetivo foi analisar, de acordo com alguns critérios estabelecidos, se os experimentos podem ser aplicados em sala de aula, se apresentam relação com o cotidiano do aluno, se possuem uma conceituação científica interdisciplinar e se abordam os princípios da experimentação problematizadora. Nesse trabalho propõem-se alguns critérios que possam auxiliar os professores e licenciandos na análise de experimentos presentes em materiais didáticos.

2. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Acredita-se que a partir da realização de atividades práticas é possível melhorar a aprendizagem dos conteúdos de ciências, já que essa é uma disciplina que exige muita visualização, pois muitos conteúdos podem gerar confusão se tornando difíceis de entender apenas com teoria (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003).

O aluno deve ser considerado o eixo central na elaboração de atividades práticas. Para tanto, estas devem ser desenvolvidas com o objetivo de promover a autonomia dos estudantes em relação à sua aprendizagem, sem que desempenhem um papel passivo. Quando as atividades não proporcionam ao aluno mais que mera absorção de informações, ele acaba por não se apropriar dos conhecimentos adequadamente e provavelmente não apresentará uma aprendizagem efetiva. (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008)

De acordo com Gioppo, Scheffer e Neves (1998), as atividades práticas não necessitam de locais e equipamentos especializados para serem realizadas, como os laboratórios convencionais de ciências. Podem-se desenvolver essas práticas em salas de aula com a utilização de experimentos ou atividades, muitas vezes simples. Inclusive com uso de materiais que podem ser encontrados e manuseados facilmente. O importante é o resultado final e o que a atividade causa nos alunos em relação à resolução de situações problemas.

Borges (2002) discute que muitas escolas possuem locais adequados para a realização de atividades experimentais, como laboratórios ou salas destinadas para isso, porém na maioria das vezes esses ambientes não são utilizados. Entre os motivos temos por que os professores não são preparados para realizar essas atividades e guiar os alunos no decorrer da aplicação, ou falta de interesse dos mesmos em utilizar alternativas metodológicas. Ou ainda pelo tempo que seria perdido na realização desse tipo de aula.

São basicamente as mesmas razões pelas quais os professores raramente utilizam os computadores colocados nas escolas. Muitos deles até se dispõem a enfrentar isso, improvisando aulas práticas e demonstrações com materiais caseiros, mas acabam se cansando dessa tarefa inglória, especialmente em vista dos poucos resultados que alcançam. (BORGES, 2002, p. 3).

O autor também discute que as atividades não necessariamente precisam colocar o aluno em contato direto com experimentos. O importante é colocar o aluno em situações-problemas para que busquem soluções e respostas para questões colocadas, podendo ser mais interessante do que simplesmente o contato com materiais concretos em laboratórios científicos.

Nesse sentido, podemos pensar que o núcleo dos métodos ativos (pode-se até chamá-lo de trabalhos ou atividades práticas, para significar que está orientado para algum propósito) não envolve necessariamente atividades típicas do laboratório escolar. (BORGES, 2002, p. 4).

O professor precisa saber lidar com essas situações práticas em sala de aula. É importante que o mesmo saiba conduzir essas atividades e prestar atenção no entendimento e evolução dos alunos para que esse exercício não se torne apenas e meramente uma repetição do que é dito pelo professor, de acordo com Guedes e Baptista (2009). O aluno precisa participar ativamente de

todo o processo da atividade e o professor deve saber interpretar e administrar de forma correta o erro ou processo de busca da resposta dos alunos. Como é enfatizado no seguinte trecho:

O foco do professor com essas intervenções vai desde a exploração das ideias dos estudantes, compartilhando-os com toda a classe, até a verificação de que tipo de significado os estudantes estão atribuindo em situações específicas. Para tanto, o professor introduz termos, parafraseia a resposta dos estudantes, mostra a diferença entre os significados, estabelece padrões I-R-A (o professor inicia, o aluno responde e o professor avalia), solicita melhor explicação do estudante, sintetiza os resultados dos experimentos e recapitula atividades anteriores. (GUEDES; BAPTISTA.2009, p. 4).

Segundo Pedrotti (2011), a experimentação no ensino de química especificamente, pode ser um bom caminho, já que é uma oportunidade para que os alunos acompanhem e visualizem os processos químicos desde o início até o final. Isso pode ser melhor trabalhado por meio de observações, descrições e representações, com respostas e resultados sendo debatidos entre professor e alunos para que a significação da aprendizagem seja maximizada. Essa é considerada uma boa maneira de se trabalhar química e fazer com que os alunos se apropriem desse tipo de pensamento, para que percarn os conceitos cotidianos e se apropriem de uma concepção mais clara e científica do pensamento químico.

Porém é importante ressaltar os desafios que podem ser encontrados por professores que utilizam esse método e os cuidados que se deve ter ao se trabalhar com experimentação. Pois, nem sempre o que vai ser apresentado em um experimento é exatamente igual ao que foi descrito na teoria, ou seja, a intenção desse método de ensino não é representar na prática o que foi aprendido na teoria. Trata-se da representação de um fenômeno que pode facilitar a visualização para uma melhor compreensão do conteúdo. Isso deve ser explicado para os alunos, para que suas ideias não se confundam com a experimentação. Por isso é importante que haja sempre um breve resumo e um debate sobre o que os alunos entendem do conteúdo que vai ser trabalhado, e em cima dessa conversa o professor deve estudar a melhor maneira de demonstrar esses conceitos com atividades visuais, justamente trabalhando essas concepções, para que os alunos não fiquem confusos (ROTTA et al, 2013)

Como já citado anteriormente os professores por muitas vezes deixam de aplicar essa metodologia por não possuir infraestrutura na escola em que leciona. E muitas vezes quando decidem por fazer uma atividade prática, acabam atribuindo objetivos a essa atividade que devem ser alcançados pelos alunos ao final do processo, como a aprendizagem do método científico, onde o aluno deve seguir passos que o leva a um objetivo final em que se tem a teoria independente da observação. Sabe-se, porém, que a interpretação e a observação andam juntas e cada pessoa tem uma maneira de observar de acordo com o seu conhecimento, o que prova que cada sujeito pode interpretar um mesmo fenômeno de formas diferentes (PORTO et al, 2011). O que deve ser valorizado pelos professores na elaboração de experimentação é o conhecimento científico e não o método científico, já que esse permite que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados e utilizados como ponto de partida para uma atividade. Essa não é uma tarefa fácil, pois, cada aluno possui seus conhecimentos prévios, e cabe ao professor se atentar para suprir as necessidades cognitivas de cada um para que ninguém seja prejudicado. (GONÇALVES; MARQUES, 2006)

3. O ENSINO DE CIÊNCIAS E A TEMÁTICA ALIMENTOS NOS LIVROS DIDÁTICOS

O currículo e a metodologia das aulas de Ciências realizadas nas escolas ainda são determinados pelos livros didáticos. Esse direciona a prática docente, a programação e a sequência dos conteúdos a serem seguidos. No entanto, ele ainda pode ser empregado quando os professores têm consciência das inúmeras limitações apresentadas por esse recurso didático (CARNEIRO; MOL; SANTOS, 2005).

Para criar a possibilidade de desenvolvimento de experimentos em sala de aula é necessário que a utilização de materiais didáticos promova essa prática. Uma das fontes mais utilizadas em sala de aula é o livro didático, como já foi discutido anteriormente. Portanto, quando esse apresenta a experimentação, pode haver uma contribuição positiva para o trabalho pedagógico e cria possibilidades para que práticas experimentais sejam executadas. (SANTOS; SILVA; ROTTA, 2014)

O Programa Nacional do Livro Didático criado em 1985, visa garantir que os livros adotados pela rede pública de ensino, atendam aos requisitos dos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/96). Em estudo realizado por Del Pozzo (2010), foi analisado como as atividades experimentais, presentes nas coleções didáticas de Ciências, são avaliadas pelo PNLD de 2010, que na maioria das vezes, não enfatizam a problematização e a investigação, nem estimulam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Em estudo realizado por Panizato (2012), os livros didáticos de Química destinados ao Ensino Médio, relacionam os conteúdos de soluções, cinética química, bioquímica, funções orgânicas e inorgânicas com a temática “alimentos”. O autor discute que os livros analisados têm a preocupação com a contextualização dos conteúdos. No entanto, essa é predominantemente para exemplificar ou descrever fatos do cotidiano.

Para Wharta, Silva e Bejarano (2013) é necessário relacionar os fatos do cotidiano dos alunos com os fenômenos que estão ao seu redor, porém muitas vezes e por vários motivos, esses fenômenos não são problematizados e acabam não sendo analisados em uma dimensão sistêmica, como parte do mundo físico e social. A abordagem do cotidiano consiste em compreender um contexto não apenas conceitual, mas também as questões sociais, ambientais e políticas. Sendo ressaltado que muitas vezes a contextualização e o cotidiano acabam por serem tratados como sinônimos, causando um reducionismo dos termos. Assim, os dois ficam tidos apenas como exemplificação do conceito químico nos fatos cotidianos.

A temática “alimentos” além do enfoque químico, também pode ser abordada através de aspectos biológicos e físicos que tratam das transformações que são necessárias para que o alimento, em nosso corpo, possa produzir e consumir energia e renovar estruturas celulares. Essas transformações formam o metabolismo. Ao se estudar a química dos alimentos aprende-se que as substâncias contidas neles podem ser divididas em algumas partes principais: carboidratos, proteínas, lipídeos, sais minerais, água, entre outros. Sendo os carboidratos e os lipídeos os que possuem função de fornecer energia para o funcionamento das células, as proteínas com função de constituir estrutura das células e os sais minerais com função de regular o metabolismo (PEDROTTI, 2011). Esse é um tema importante nas ciências, pois, gera muitas dúvidas e confusão em seu ensino e aprendizagem. Podemos citar entre eles a dificuldades dos alunos

perceberem que esses temas perpassam todas as disciplinas, pois acreditam que é uma temática exclusiva da área de biologia. (LEITE, 2011)

Para Cardoso et al (2008) os currículos usados nos dias de hoje são fragmentados, dividindo os livros didáticos por conteúdos separados. Isso dificulta a abordagem interdisciplinar, pois impede que disciplinas com tópicos parecidos sejam trabalhadas juntas, afastando cada vez mais as matérias. Nas últimas décadas, com o surgimento de novas disciplinas, fez-se importante a visão interdisciplinar e a importância de se trabalhar dessa maneira. Pombo (2003) discute acerca do significado do termo e indica que não há um consenso sobre o assunto e tem sido largamente empregado com o sentido amplo de relacionamento entre disciplinas.

Neste contexto é importante que se entenda a diferença de disciplinaridade, multi, pluri, inter e trans. Multidisciplinaridade é quando se trabalha vários conteúdos de disciplinas diferentes num mesmo momento, porém sem relação nenhuma entre elas. Pluridisciplinaridade é quando a abordagem de um tema só com várias disciplinas envolvidas, mas com objetivos diferentes. Já na interdisciplinaridade, os objetivos, as atividades e o planejamento são ligados diretamente, com o intuito de haver um intercâmbio, um diálogo entre as matérias e não a compartimentalização das mesmas. E transdisciplinaridade é quando a integração entre as disciplinas é tão grande que não se sabe onde começa e onde termina as mesmas. Para se trabalhar de maneira interdisciplinar é necessário que o professor tenha um amplo conhecimento em relação ao conteúdo trabalhado para que a prática não seja fracassada, além de se manter atualizado. (CARDOSO et al. 2008)

Nas escolas públicas do Distrito Federal, os professores além de utilizarem o livro didático em suas aulas, podem ainda utilizar os livros didáticos da Coleção Ciência em Foco, distribuídos pela Editora Sangari que se refere ao programa CTC (Ciência e Tecnologia com Criatividade) que foi criado para o Ensino Fundamental. Apesar do projeto não estar mais em vigência no Distrito Federal, ainda há material disponível nas escolas e alguns professores ainda utilizam os experimentos desse material em suas aulas de Ciências. Os temas abordados contemplam as Ciências Naturais e a Tecnologia que foram escolhidos para que maximize o conhecimento científico dos alunos. Nesses livros os autores buscam relatar experiências que podem ser feitas em sala com o objetivo de ajudar os alunos na melhor concepção do conteúdo. Nessas unidades estão contidas o passo a passo de como realizar essas atividades com a seguinte sequência: nesta aula, objetivo, abertura, material, preparação, atividades, saiba mais, sobre o tema, depois da aula: reflexão sobre a aula e para a próxima aula. Cada unidade se refere a um conteúdo relativo à composição dos alimentos como, por exemplo, proteínas, carboidratos e lipídeos. Nesse contexto, observamos a importância em analisar os experimentos presentes na coleção e foi selecionado o livro “Composição dos Alimentos” de 2007.

Assim, o ponto fundamental é saber se os livros utilizados dão um suporte adequado para que os professores utilizem a experimentação de forma relevante, para que não se torne uma mera representação que não acrescente nada para o aluno, que é o principal interessado em todo o processo da aprendizagem dos conteúdos científicos. Outra concepção que será abordada é o fato de que os professores devem estabelecer sempre um diálogo com os educandos buscando as necessidades dos mesmos de forma que trabalhe de acordo com o contexto em que se encontra (FREIRE, 1996).

4. METODOLOGIA

Foram analisados, de forma qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986), os experimentos relacionados ao tema “composição dos alimentos”, presentes em um volume (do aluno e guia do professor) do material didático Ciência em Foco, distribuído pela Editora Sangari. Além de dois livros do 8º ano do Ensino Fundamental, utilizados em escolas públicas de Planaltina no Distrito Federal no ano de 2014 e aprovados pelo PNLD desse mesmo ano. O objetivo dessa análise foi identificar como esses recursos didáticos abordam a temática composição dos alimentos e se fornecem subsídios suficientes para que os professores consigam realizar as atividades utilizando os princípios da experimentação problematizadora (FRANCISCO JR. FERREIRA, HARTWIG. 2008) e se sua execução é simples, com materiais de baixo custo e com suporte teórico para que o professor possa conduzir corretamente a atividade.

A escolha do livro do programa Ciência em Foco foi devido ao fato de ainda poderem ser usados, mesmo com o término do programa. Já os livros didáticos foram escolhidos de acordo com a sua disponibilidade nas escolas públicas de Planaltina, Distrito Federal, que foram aprovados pela PNLD 2014.

A partir de então, foram elencados seis critérios, com base na literatura, para a análise:

- 1- Se os materiais utilizados são de fácil acesso e de baixo custo: é importante que os professores tenham facilidade para encontrar os materiais necessários para que elaborem as atividades propostas. (PORTO, et. al, 2011)
- 2- Se apresentam relação com o cotidiano do aluno: É importante que os temas trabalhados sejam, relacionados com o cotidiano do aluno, pois, se focarem apenas aspectos científico e abstrato sem ligação com o que se é visto no dia a dia, pode gerar indiferença pela aprendizagem do conteúdo. Já quando os temas se mostram presentes em seu cotidiano, o mesmo se sente com mais vontade de aprender. (WHARTA; SILVA; BEJARANO, 2013)
- 3- Se podem ser realizados em sala de aula: É sabido que a maioria das escolas públicas se encontram numa condição onde não possuem instalações adequadas para que se possa ser realizadas atividades práticas e experimentação, como laboratórios de ciência. Esse é um dos fatores que fazem com que os professores desistam de aplicar tais atividades, uma vez que os experimentos precisam desses locais, devido a sua complexidade e aplicação sofisticada. Por isso, é importante que os materiais didáticos utilizados, pensando nisso, consigam trazer experimentos simples e que não necessitem de tais locais. Já que não se precisa de um ambiente, dito adequado, para que a atividade alcance o objetivo querido, basta que se faça adequações. (GIOPPO; SCHEFFER; NEVES, 1998)
- 4- Se abordam a metodologia problematizadora: Em um processo de ensino/aprendizagem os alunos precisam ser estimulados a pensar. Sendo assim, é necessário que os professores consigam conduzir os experimentos de forma que isso não se torne apenas uma confirmação da teoria e nem mesmo uma mera atividade prática para sair da rotina. Para tanto, os professores devem a todo o tempo estimular os alunos a buscarem respostas para os fenômenos apresentados e estimular que os mesmos reflitam a cerca do assunto e por si consigam analisar o acontecido (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008). Por isso a importância dos livros levantarem essa questão e darem suporte para que os professores inexperientes não utilizem experimentos de qualquer maneira;
- 5- Se é interdisciplinar: A interdisciplinaridade deve ser buscada nos dias de hoje, já que se espera um ensino onde não haja fragmentação das disciplinas e sim a interação entre as

mesmas. Fazendo assim, com que a aprendizagem se torne mais completa, uma vez que a ligação entre as matérias se dá naturalmente através de tópicos em comum que se tralhados em conjunto maximizam a aprendizagem, porém se estudados de forma separada reduz a mesma, limitando o pensamento do educando (CARDOSO et. al. 2008). E os livros precisam ser capazes de levantar essa abordagem, para que a atividade seja melhor trabalhada;

- 6- Se há abordagem dos conceitos científicos: Os conceitos científicos precisam ser abordados para que os alunos não percebam os fenômenos apresentados de acordo com o senso comum. Ou seja, precisam ser estimulados a pensar cientificamente e obterem o conhecimento científico, mas com seus conhecimentos prévios levados em consideração (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No livro do programa Ciência em Foco foram encontrados os seguintes experimentos:

- Exp 1 – Determinação da presença de amido;
- Exp 2 – Determinação da presença de glicose;
- Exp 3 – Digestão salivar do amido;
- Exp 4 – Digestão ácida do amido;
- Exp 5 – Estimativas das quantidades de energia de cada um dos alimentos;
- Exp 6 – Gordura animal e vegetal;
- Exp 7 – O detergente da digestão;
- Exp 8 – Detectando proteína em alguns alimentos;
- Exp 9 – Identificação do elemento químico ferro nos alimentos;
- Exp 10 – A presença da vitamina C em diferentes sucos de fruta;
- Exp 11 – Cromatogramas das amostras de gelatina, de refresco e de chá;

Os livros didáticos utilizados foram:

Livro 1 – Companhia das Ciências, Editora Saraiva. 8º ano do Ensino Fundamental. Autores: Manoel, J.; Schechtmann, E.; Ferrer, L. C.; Velloso, H. M.

- Experimentos contidos: Teste para identificação do amido.

Livro 2 – Projeto Araribá Ciências, Editora Moderna. 8º ano do Ensino Fundamental. Autores: Vanessa Shimabukuro. 3ª edição, 2010.

- Experimentos contidos: A ação dos sucos digestivos, modelo de digestão, superfície de contato e a ação de uma enzima.

Analisando, primeiramente, o livro “Composição dos alimentos” do programa Ciência em Foco, logo em seguida, os livros didáticos utilizados em escolas públicas de Planaltina - DF, respectivamente, e levando em consideração os critérios relatados na metodologia, obtive os seguintes resultados:

1) Os materiais utilizados são de fácil acesso e baixo custo?

Em sua maioria, os materiais utilizados são de fácil acesso e de custo baixo, havendo a possibilidade de adequações para que possam se tornar ainda mais acessíveis, já que alguns materiais são muito específicos de laboratórios. Tem-se algumas exceções como o reagente de Barfoed, utilizado para determinar a presença de glicose no Exp. 2, que se trata de um material com uma dificuldade maior de se encontrar. Nesse caso, como não se pode substituir tal substância, se torna inviável a aplicação desse experimento. O Exp. 5 num todo se torna um pouco mais complicado de se desenvolver, já que necessita de um calorímetro, uma balança e uma lamparina, que são materiais não encontrados facilmente, o que acaba dificultando mais a elaboração dessa atividade específica.

Alguns materiais podem ser substituídos para que a atividade se torne ainda mais acessível e fácil de trabalhar. Como a caneta para retroprojektor (utilizada nos experimentos 1, 2, 7, 9, 10 e 11) que pode perfeitamente ser substituída por uma caneta comum, pois seu uso será somente para escrever nas etiquetas, a placa de reações (utilizada nos experimentos 1, 2, 3, 4, 8 e 9) também pode ser substituída, por copinhos de café descartáveis sem prejuízo algum para as atividades, as palhetas (utilizadas nos experimentos 1, 2, 8 e 9) podem ser substituídas por colheres descartáveis pequenas, o tanque (utilizado no experimento 6) que pode ser uma bacia ou balde mais retangular, não precisa ser algo muito grande.

No livro 1 utilizado pelas escolas de Planaltina, encontra-se apenas um experimento, o qual se trata de analisar se há ou não a presença de amido em alguns alimentos. Para tanto, a atividade consiste em utilizar uma reação de materiais químicos como a tintura de iodo, facilmente encontrado em farmácias, que quando em contato com o amido muda de coloração. Sendo assim, é perceptível que não há necessidade de grandes gastos na elaboração do experimento sugerido.

No livro 2, temos 4 experimentos descritos, sendo 3 ao longo da unidade e 1 sugerido pelo livro na parte restrita ao professor. Todos eles também possuem materiais de baixo custo e que facilmente são encontrados pelos professores.

A análise desses livros indica que os materiais utilizados para os experimentos, no geral, são de fácil acesso. A literatura discute que os professores não se sentem motivados a realizar práticas em suas aulas por diversos motivos e um deles é o fato de não conseguirem materiais, e as escolas não proporcionarem os mesmos (BORGES, 2002; GIOPPO; SCHEFFER; NEVES, 1998). Por isso a importância para que esses materiais sejam encontrados sem muita dificuldade, até mesmo para que não se perca muito tempo na preparação da atividade.

2) Os experimentos apresentam relação com o cotidiano do aluno?

No livro do programa Ciência em foco, todos os experimentos apresentam relação com o dia a dia do aluno, uma vez que tratam de alimentos presentes no nosso cotidiano e que são utilizados corriqueiramente. São atividades que servem para que se possa entender melhor a função de cada um dos nutrientes no nosso corpo e como eles são importantes para a sobrevivência humana. E mostra aos estudantes a importância de se ter uma alimentação saudável e balanceada. Sendo

assim, se trata de alimentos inclusos na dieta diária dos alunos e a compreensão sobre tais nutrientes se faz necessária.

Assim como o livro do programa Ciência em foco, o livro 1, mostra em sua experimentação uma relação com o dia a dia dos alunos, por se tratar de alimentos presentes na dieta diária de todos, por isso a importância de mostrar tais reações para os mesmos.

No livro 2, os alunos também são levados a pensar sobre alimentos presentes no seu dia a dia de acordo com aspectos científicos, para que entendam melhor a ação deles no seu corpo.

Já que a alimentação é parte significativa de nossas vidas, precisamos conhecer os alimentos e termos a noção de como eles funcionam no nosso corpo. Por meio dos experimentos da coleção Ciência em Foco é possível que o aluno entenda melhor sobre os processos de produção, compra e elaboração desses alimentos, além de entenderem que é deles que obtemos a energia necessária para executarmos as atividades diárias. Se tratando de alimentos, temos os nutrientes, sendo assim se torna imprescindível a utilização de experimentos com testes físicos e químicos para que se possa ter uma visão mais detalhada sobre cada um. (WHARTA, SILVA E BEJARANO, 2013)

3) Os experimentos podem ser realizados em sala de aula?

Todos os experimentos podem, perfeitamente, serem aplicados dentro de uma sala de aula, inclusive, o livro a todo o tempo alerta o professor quanto aos cuidados que deve se ter quanto ao manuseio dos materiais utilizados. No caso do iodo, por exemplo, é pedido para que o professor explique para os alunos que se trata de uma substância que pode manchar as roupas e até mesmo a pele, mas que tais manchas podem ser removidas com álcool. E quanto à lavagem dos materiais também, estabelecendo algumas regras para que os alunos não se sujeiem com respingos dos materiais. Nessa hora, indica-se que os professores levem os alunos organizadamente para as pias dispostas pela escola, para que eles possam estar realizando essa lavagem dos materiais usados.

Facilmente, o experimento contido no livro 1, pode ser realizado em sala, uma vez que não se utiliza produtos perigosos ou que causem bagunça e alvoroço na turma. (PORTO, et. al, 2011)

No livro 2, os experimentos também podem ser realizados em sala de aula, por se tratar de atividades simples, que não necessitam de locais específicos para serem realizadas. Além de apresentar materiais de fácil manuseio, que não causam maiores dificuldades no decorrer do processo.

Assim, esses experimentos não necessitam do uso exclusivo de laboratórios específicos para o ensino de Ciências, sem causar prejuízo algum para a elaboração das atividades, uma vez que, segundo Gioppo, Scheffer e Neves (1998), atividades experimentais, não necessariamente, precisem de locais específicos para serem elaboradas.

4) Os experimentos abordam a metodologia problematizadora?

O livro dá subsídio para que os professores trabalhem de forma problematizadora quanto aos experimentos, quando propõe questões de reflexão antes, durante e depois da atividade, estabelece questões que devem ser debatidas e atividades complementares para que se monte um diário com todas as anotações para que ao final dos estudos se tenha uma espécie de livro escrito pelos próprios alunos. Porém cabe ao professor saber conduzir tal discussão com os alunos, de forma que os mesmos sejam instigados a procurar as respostas e não somente lhes dá a resposta de tal questionamento de pronto. Ao final das atividades o livro pede ainda para que o professor

se atente quanto ao fato de os alunos entenderem ou não a aula dada. Se a resposta for negativa e o mesmo perceber que alguns estudantes ainda se sentem confusos quanto a algum tema, ele deve propor uma atividade de síntese da aula, com descrição de tudo o que foi feito explicitando os objetivos da aula e justificando de alguns procedimentos, para que os alunos possam ter uma nova oportunidade de compreender os procedimentos experimentais apresentados.

No livro 1, não há nenhuma recomendação mais ampla de como o professor deve proceder antes e depois da atividade. Apenas relata o que deve acontecer no decorrer do experimento e quais reações se espera. Sendo assim, percebe-se que não há nada que levante um debate ou até mesmo faça com que os alunos reflitam sobre todo o processo. Portanto, nesse contexto, não há uma abordagem problematizadora por parte do livro que leve o professor a realizar tal forma de aprendizagem.

No livro 2, os experimentos expostos ao longo da unidade se encaixam em um contexto onde já está havendo discussão e explicação de conteúdo e não de forma aleatória e isolada, sendo assim, o professor precisa saber realizar tais experimentos de forma que continuem um debate e a partir disso consigam chegar às respostas desejadas, de acordo com o objetivo da atividade.

O professor deve se atentar e saber prosseguir com esse debate para que o aluno consiga participar da discussão, ele próprio buscando a resposta para tais questionamentos. O livro faz sua parte e induz o professor nesse processo de ensino problematizador (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008). Claro que o professor não precisa seguir a risca o que se pede no livro, mas a base do mesmo é boa e completa, com textos que devem ser utilizados em todo o processo.

5) Os experimentos são interdisciplinares?

No livro da coleção Ciência em Foco, em apenas um momento se percebe uma forma interdisciplinar de trabalho, que se refere ao primeiro tópico com carboidratos, onde é pedido que os alunos leiam um texto sobre a alimentação dos índios, que é baseada em mandioca que é um carboidrato, e sobre a dieta dos homens das cavernas, também tendo como base esse nutriente. Além de explicar sobre como funciona uma plantação de arroz, para mostrar que esse é um alimento importante e assim fazendo uma ligação com a história e até mesmo com a agricultura. Nos outros experimentos é visto uma abordagem química que perpassa por questões biológicas e até mesmo físicas, quando demonstram como ocorre digestão desses alimentos no corpo humano, por exemplo.

Em nenhum momento o livro didático 1 traz uma abordagem interdisciplinar. Pelo contrário, se centra apenas na questão química de forma direta, se preocupando apenas com a aplicação do experimento sem muitos questionamentos. Mostrando o mesmo como se fosse apenas isso que levará o aluno a uma aprendizagem significativa.

No livro 2, na parte específica para o professor, há um enfoque em textos que auxiliam na aplicação de todas as atividades com conteúdos que passam por uma breve história do Brasil e como ela influenciou no que comemos hoje, e até mesmo a questão social por trás de tudo isso. Além de também expor a questão biológica desses alimentos no corpo.

Cabe ao professor tentar encaixar tal abordagem em suas aulas, para que a aprendizagem se torne dinâmica e completa. Como citado ao longo do trabalho, enfatiza-se a importância de uma contextualização interdisciplinar para tornar o ensino mais amplo e concreto. (POMBO, 2003)

6) Há nos experimentos uma abordagem dos conceitos científicos?

Os conceitos científicos são abordados no livro quando explicam por que o amido reage com o iodo e não com outros nutrientes no Exp. 1. Explicando a questão química do experimento. E como o reagente de Barfoed interage com a glicose, no Exp. 2, provocando a coloração desejada. Os professores são sempre levados a levantar questões científicas e abordar a parte mais conceitual dos experimentos.

Não há, em nenhum momento, questões levantadas pelo livro 1, que levem a uma abordagem científica ou mais elaborada que mostre ao aluno algo além do que apenas uma reação com alterações de cores. Se o professor não for capaz de ir além com a explicação, a atividade se tornará uma mera representação sem grande contribuição de conteúdo para os alunos, já que o livro não oferece esse suporte.

No livro 2, há uma preocupação em ensinar os conteúdos de forma que o aluno aprenda e se aproprie do conhecimento científico, uma vez que levantam os aspectos técnicos sobre a digestão, por exemplo. Inclusive, explicando termos que talvez possa ser desconhecido pelos alunos. Isso faz com que eles não saiam de aula com ideias de senso comum.

Essa questão é importante para que os alunos não se acostumem com conceitos cotidianos e de senso comum, se aproximando cada vez mais dos termos e da conceituação apropriada. (PEDROTTI, 2011).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com toda a análise, percebe-se que o livro “Composição dos alimentos” da coleção Ciência em Foco, oferece toda uma base concreta para que professores que tenham dificuldade em conduzir atividades experimentais, possam realizá-las de forma competente. A maior dificuldade encontrada é quanto aos materiais, que precisam de uma quantidade significativa e a dificuldade de se encontrar o reagente específico para a glicose, no mais são atividades que se tornam facilitadas na forma como são descritas. Dessa forma, segundo os critérios descritos, o livro em questão se mostrou o mais adequado e completo no sentido de colaborar com a ação dos professores na realização de experimentos sobre a temática dos alimentos.

Já o livro didático 1 usado nas escolas públicas de Planaltina-DF, não se mostrou com suporte adequado para os professores conduzirem a atividade experimental de forma adequada, de acordo com os critérios. Já que não se levanta maiores questões acerca da reação apresentada. Isso deve ser levado em consideração, uma vez que apenas mostrar uma reação para o aluno não acrescenta muito ao mesmo em relação à aprendizagem efetiva, deve-se colocá-los no centro do processo experimental, os fazendo participar do passo a passo e levando-os a refletir sobre os resultados. (GUEDES; BATISTA, 2009).

No livro 2, em sua maioria, se mostra um bom material didático, com bom suporte para que o professor se baseie em suas aulas experimentais. Existem textos que podem ser usados para melhorar as aulas e sugestões de onde o professor pode encontrar mais materiais a respeito das aulas como ilustrações, animações, etc. Porém, nos experimentos citados ao longo da unidade não há uma explicação melhor para o professor do que ele pode fazer ou como trabalhar melhor tal experimento. Sendo assim, o professor tem que procurar a melhor maneira de conduzir essas atividades, buscando contextualizar a mesma.

Acredita-se que os critérios apresentados orientam os professores na análise de livros, proporcionando um guia simples que pode ser utilizado em diferentes materiais didáticos. Com esse trabalho espera-se que haja uma contribuição para professores que desejam fugir das aulas mecânicas e simples mesmo quando as escolas não possuem locais ditos apropriados como laboratórios e salas específicas. Para tanto, a análise desses livros foi importante, para que os educadores possam escolher o melhor material que os auxiliem nessa atividade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALARCÃO, Isabel – Professores Reflexivos em Uma Escola Reflexiva. São Paulo. Editora Cortez, 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escola de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, 2002.
- CARDOSO, F. S.; THIENGO, A. M. A.; GONÇALVES, M. H. D.; SILVA, N. R.; NÓBREGA, A. L.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. Interdisciplinaridade: fatos a considerar. R. B. E. C. T., vol. 1, num 1, jan./abr. 2008.
- CARNEIRO, M. H. da S; SANTOS, W. L. P; MÒL, G. De S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. V. 07, Nº 2, Dez. 2005
- CARVALHO, A.; GIL-PÉREZ, D. Formação de Professores de Ciências. São Paulo: Cortez, 1998.
- DEL POZZO, L. As atividades experimentais nas avaliações nos livros didáticos de Ciências do PNL 2010. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- FRANCISCO JR. W. E.; FERREIRA, L. H. e HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. 2008.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. Educar, n. 14, p. 39-57. 1998. Editora da UFPR.
- GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no Ensino de Química. Investigações em Ensino de Ciências, 2006.

- GUEDES, S. S.; BAPTISTA, J. A. Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC, 2009.

- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260, jan./abril, 2003.

- LEITE, L, M. Digerindo a química biologicamente: uma proposta lúdica para o ensino de ciências a percepção de alunos do ensino médio Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Brasília, UnB, 2011.

- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 1-24, 2002.

- PAZINATO, M. S. Alimentos : uma temática geradora do conhecimento químico. 2012. Dissertação Mestrado em PosGrad. Educ. em Cienc. Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria.

- PEDROTTI, A. Z. G. Nutrição para a promoção da saúde: um tema químico social auxiliando na compreensão do conceito de transformação química. Tese de mestrado apresentado na Universidade de Brasília - UnB, 2011.

- POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 12 a 14 de Novembro 2003

- PORTO, F.S. ; VIVEIRO, A. A. ; ROTTA, J. C. G ; RAZUCK, R. C. S. R . Experimentação como estratégia para o ensino de Ciências: reflexões sobre a formação inicial de professores a partir de um projeto no Laboratório de Ensino. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 2011, Campinas - SP. VIII ENPEC, 2011, 2011

- ROTTA, J. C. G.; PORTO, F. S.; SAMPAIO, A. F.; LIMA, M. C. R. Experimentação Problematizadora no Ensino de Ciências. Uma abordagem envolvendo Licenciandos de Ciências Naturais e alunos do Ensino Médio. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

- SANTOS, B. A. L. D.; SILVA, I. A. D.; ROTTA, J. C. G. Um Diagnóstico sobre os Experimentos de Química nos Livros Didáticos de Ciências do Nono Ano. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto, MG, 19-22 de agosto de 2014.

- WHARTA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Revista: Química Nova na Escola. Vol. 35, Nº 2, p. 84-91, MAIO 2013.

Livros analisados:

- MANOEL, J.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C.; VELOSSO, H. M. Companhia das Ciências, Editora Saraiva. 8º ano do Ensino Fundamental. 2ª edição, 2012. São Paulo.

- Obra concebida e realizada pelo Centro e Pesquisa e Desenvolvimento da Sangari Brasil. Composição dos alimentos (Livro do Professor). 10 ed. São Paulo: Sangari Brasil, 2007. – (CTC: Ciência e Tecnologia com Criatividade). Programa Ciência em Foco.

- SHIMABUKURO, V. Projeto Araribá Ciências, 8º ano Ensino Fundamental. Editora Moderna, 3ª edição. São Paulo, 2010.

