

A EXPERIMENTAÇÃO SEGUNDO OS AUTORES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO PNLD 2018

Luana de Lara 

Instituto Federal do Paraná, Campus Foz
do Iguaçu

luannadelara@hotmail.com

Marcos Soares Fernandes Alves 

Instituto Federal do Paraná, Campus
Foz do Iguaçu

Resumo

O presente artigo busca analisar de forma comparativa a opinião dos autores sobre experimentação expressas nos 12 livros didáticos de Física aprovados no Programa Nacional do Livro Didático 2018, em contraste com as avaliações a eles relacionadas e expressas no Guia do Livro Didático, com os documentos que dão base à educação e a literatura especializada. Para tanto, este trabalho se caracteriza como pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo. Durante a análise do material, encontramos diversos tipos de propostas sobre atividades experimentais, tais como: abordagem investigativa, trabalhos em grupo, experimentos a partir de uma situação problema, experimentos em que o aluno toma decisões e não segue um roteiro passo a passo e até mesmo experimentos que buscavam identificar os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, propostas de atividades experimentais abordadas nesta pesquisa do manual do professor, no Guia do Livro Didático 2018 e nas literaturas citadas nesse trabalho.

Palavras-chave: Guia do livro didático; propostas de experimentação; manual do professor.

EXPERIMENTATION ACCORDING TO THE AUTHORS OF THE PNLD PHYSICS SCHOOL BOOKS 2018

Abstract

This article seeks to analyze comparatively the opinion of the authors on experimentation expressed in the textbooks on Physics approved in the National Textbook Program 2018, in contrast to the assessments related to them and expressed in the Textbook Guide, with the documents that underpin education and specialized literature. For this purpose, this work is characterized as a qualitative bibliographic research. During the analysis of the material, we found several types of proposals on experimental activities, such as: investigative approach, group work, experiments from a problem situation, experiments in which the student makes decisions and does not follow a script step and even experiments that sought to identify students prior knowledge, that is, proposals for experimental activities addressed in this research in the teachers manual, in the 2018 Didactic Book Guide and in the literature cited in that work.

Keywords: Textbook guide; experimentation proposals; teachers manual.

1. INTRODUÇÃO

Uma das ferramentas que podem auxiliar no aprendizado, seja qual for o assunto, é o livro didático (LD). Quando surge alguma dúvida sobre o conteúdo que será abordado pelo professor, este serve como um instrumento de apoio ao docente podendo auxiliar para a compreensão do que será estudado (REIS; MACÊDO, 2015). Porém, deve-se ter consciência de que não é qualquer livro didático que irá auxiliar professores e alunos em sala de aula. É necessário que o professor analise as obras disponíveis, aprovadas pelo PNLD, e verifique qual delas melhor se adapta às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN).

Devido a importância da escolha de um livro didático, o PNLD, que é um programa que tem como objetivo “prover as escolas das redes federal, estadual e municipal e as entidades parceiras do programa Brasil Alfabetizado com obras didáticas de qualidade”¹, criou o chamado “Guia do Livro Didático”. O Guia do Livro Didático é o meio em que os professores podem conhecer um pouco mais a respeito dos livros disponíveis para a escolha e uso na escola em que atuam, de modo que encontrem o livro que mais se adequa ao Projeto Político Pedagógico e aos seus Planos de Trabalho Docente². Os livros passam por um processo de avaliação e os aprovados no PNLD 2018 poderão ser encontrados no Guia.

No Guia de 2018 a resenha é dividida em 4 tópicos: visão geral, descrição da obra, análise da obra e “em sala de aula” (BRASIL, 2018, p. 8). Essas obras também são disponibilizadas pelas editoras aos professores para que os mesmos façam uma melhor análise da coleção.

Para essa análise os professores encontram nos livros didáticos (LDs) os manuais dos professores, e dentro dos manuais dos professores nos LDs de Física pode-se encontrar um tópico para as atividades experimentais, onde os autores abordam as suas propostas sobre as atividades experimentais. Segundo o Guia do Livro Didático 2018 as atividades experimentais nesta edição ganham destaque pela quantidade de experimentos abordados pelos autores em suas coleções (BRASIL, 2018).

Dominguini (2012), Oliveira e Silva (2017), revelam a importância que deve ser dada as propostas feitas pelos autores dos LDs, para verificar se é coerente as propostas com o PNLD e os Parâmetros Curriculares Estaduais para o Ensino Médio (PCNEM).

Com a importância dos manuais dos professores, este trabalho, fruto de pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, tem por finalidade a análise do tópico de experimentação³ que consta nos manuais dos professores dos 12 Livros Didáticos de Física do volume 3, aprovados no PNLD 2018. Foi escolhido o volume 3 dos LDs, por opção dos

autores deste artigo, pois em qualquer volume dos livros de Física deve-se encontrar a mesma fala do autor sobre a atividade experimental. Através do tópico “Atividades Experimentais” apresentado no Guia do Livro Didático de Física (BRASIL, 2018), foi feita as verificações relativas a coerência entre o exposto como proposta de experimento no Guia do Livro Didático de Física 2018 e o que é proposto pelos autores dos LDs. Em síntese, pergunta-se: “O discurso apresentado pelos autores dos livros didáticos acerca da experimentação, é coerente com a avaliação destes livros indicados no Guia do Livro Didático de Física?”.

Para responder esta questão, a presente pesquisa foi desenvolvida em uma perspectiva qualitativa, pautada em pesquisa bibliográfica. O artigo está organizado de forma a apresentar a importância dos LDs para professores e alunos, assim como mostrar a importância dos experimentos presentes no LDs. Posteriormente serão apresentados os 12 resumos sobre experimentação que constam em cada LD.

IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO PARA PROFESSORES E ALUNOS

Segundo Teixeira (2011), considera-se o livro didático como um dos principais veiculadores do conhecimento sistematizado, por ser um objeto reconhecido e privilegiado na cultura escolar. Complementa ainda, a respeito da sua importância, ressaltando a existência de grandes programas responsáveis pela distribuição de livros para as escolas.

O Programa responsável pela distribuição gratuita dos LDs é o PNLD. Ele aborda como um LD deve ser apresentado pelos autores, de que maneira os autores devem apresentar cada tópico da obra e que a escolha do LD deve-se dar de forma consciente entre os professores para que os docentes consigam identificar qual material melhor se encaixa para a realidade escolar (BRASIL, 2018, p. 8).

Reis e Martins (2015) consideram o papel do LD para o professor, no contexto escolar, tratando que o educador deve procurar nesse recurso os aportes necessários à sua prática de ensino.

Ainda pode-se citar as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) que ressalta a importância do livro didático neste mesmo contexto:

[...] o livro didático é uma importante ferramenta pedagógica a serviço do professor, assim como é o computador, a televisão, a rede *web*, etc. Mas, sua eficiência, assim como a de outras ferramentas, está associada ao controle do trabalho pedagógico, responsabilidade do professor. Em outras palavras, o pedagogo do livro deve ser o professor e não ao contrário. O professor é quem sabe quando e como utilizar o livro didático (PARANÁ, 2008, p. 64).

Assim, o LD torna-se um material de responsabilidade do professor, cabendo a ele utilizá-lo de forma que seja proveitoso na aprendizagem do aluno. Santos e Carneiro (2006), ressaltam que os professores devem estar preparados para fazer uma análise crítica e julgar os méritos dos livros didáticos que utiliza ou pretende utilizar, tal como é dever do

professor fazer as devidas correções ou adaptações que achar necessária.

Já para o aluno, Santos e Carneiro (2006, p. 206) citam que se deve “[...] permitir que aconteça uma interação da experiência do aluno e atividades que instiguem o estudante a desenvolver seu próprio conhecimento, ou ao contrário, induzi-lo a repetições ou imitações do real”.

Sendo assim, tratando do papel do livro didático dentro de sala de aula, Santos e Martins (2011, p. 21) afirmam que:

[...] o livro não pode ser considerado como um instrumento de informações prontas, onde o educando reproduza apenas pensamentos e respostas elaboradas, a partir de conhecimentos simplificados apresentados pelos mesmos, que nem sempre estão conectados à realidade da comunidade em que o aluno está inserido.

A IMPORTÂNCIA EXPERIMENTOS NA SALA DE AULA E NOS LDS

A utilização de experimentos em sala de aula tem se mostrado efetiva em minimizar as dificuldades que os alunos encontram em aprender os conceitos de Física. As atividades experimentais podem ser utilizadas de várias formas e, com vários objetivos, como por exemplo, a verificação de leis e teorias ou para a reflexão do aluno sobre fenômenos observados (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Conforme as Diretrizes Curriculares Estaduais:

[...] ao adotar a experimentação e propor atividades, o professor em sua

função faz mais do que explicar um fenômeno físico. Ele deve assumir uma postura questionadora, lançando dúvidas ao aluno e permitindo que ele explicita suas ideias, as quais, por sua vez, serão problematizadas pelo professor (PARANÁ, 2008, p. 73).

É necessário que o professor perceba o quão interessante é para os alunos, perceber e compreender os acontecimentos ao seu redor. Ao tomar consciência disso, seu papel é tornar o estudo mais interessante e significativo, ao utilizar recursos como as aulas experimentais em sua metodologia (BESTEL, 2005 citado em SOUZA, 2013). O professor deve propor experiências e instigar seu aluno para que ele possa formar novos conceitos ao refletir a respeito dos resultados obtidos na experiência (ZÔMPERO; PASSOS; CARVALHO, 2012).

O Guia do Livro Didático 2018 também trata deste assunto, ao citar que os docentes devem estimular o aluno ao levantamento de hipóteses sobre os fenômenos observados, questionar quando necessário e propor alternativas complementares. Ou seja, as atividades experimentais podem ser mais do que demonstrações de leis e teorias, podem ser de cunho investigativo a partir de uma situação-problema que deve ser resolvida pelo próprio estudante, cabendo a ele também as tomadas de decisões desde os materiais a serem utilizados, até a discussão de resultados e conclusões (BRASIL, 2018).

Silva e Terrazan (WESENDONK, 2010 apud PEREIRA; TERRAZZAN, 2011, p. 9) ressaltam também que as atividades práticas “[...] devem iniciar pela apresentação de uma

situação problema que exija dos alunos uma atitude e um esforço na busca de suas próprias respostas, ou seja, que os desafie e os estimulem à construção do seu próprio conhecimento”. Portanto, o professor não se encontra na sala de aula para dar as respostas prontas com um roteiro de uma aula experimental, mas sim para, juntamente ao aluno, conseguir observar as situações problemas criadas pela realização da atividade experimental.

As atividades experimentais acabam exigindo do aluno uma atenção mais cuidadosa aos fenômenos observados, o que desenvolve sua capacidade de observação. Uma vantagem importante a ser ressaltada é que estas atividades são também um meio para o desenvolvimento de habilidades e competências quando desenvolvidas em grupo, tais como divisão de tarefas, responsabilidades individuais e até a formação social dos estudantes (OLIVEIRA, 2010).

Gaspar (2009, apud SOUZA, 2013, p. 21-22) também trata das vantagens do uso de atividades experimentais. O autor considera que

a primeira vantagem que se dá no decorrer de uma atividade experimental é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações. O modo prático possibilita ao aluno relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, facilitando assim a elaboração de significados dos conteúdos ministrados. A segunda vantagem é a interação social mais rica, devido à quantidade de informações a serem discutidas, estimulando a curiosidade do aluno e questionamentos importantes. Como terceira vantagem, vemos que a participação do aluno em atividades

experimentais é quase unânime. Isso ocorre por dois motivos: “a possibilidade da observação direta e imediata da resposta e o aluno, livre de argumentos de autoridade, obtém uma resposta isenta, diretamente da natureza” (GASPAR, 2009 apud SOUZA, 2013, p. 21-22).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem metodológica desta pesquisa é de cunho qualitativo. Tal abordagem tem objetivos explicativos, na qual será feita uma pesquisa bibliográfica, que consiste na utilização de categorias ou dados já estudados por outras pessoas, em que a escolha da bibliografia deve ser criteriosa, para utilizar apenas na sua pesquisa aquilo que lhe deseja (SEVERINO, 2016).

Para este trabalho a pesquisa foi desenvolvida como objeto de estudo os 12 livros didáticos de Física aprovados no PNLD 2018. Os mesmos foram divididos em 3 subáreas, conforme o sumário clássico da maioria dos livros didáticos consultados nesta pesquisa, a saber: 1- Eletrostática, 2- Eletrodinâmica e 3- Eletromagnetismo. Em seguida foi verificado se os experimentos que foram separados estavam presentes nos comentários dos autores no manual do professor.

Posteriormente, foi analisado o “Manual do Professor” de eletromagnetismo presente no volume 3 dos livros didáticos de Física aprovados no PNLD 2018. Após, foi feita uma comparação entre o que os próprios autores dos LDs trazem em seus livros sobre experimentação, e o que o Guia do Livro

Didático de Física 2018 expressa em seu tópico “Atividades Experimentais”.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, analisou-se a quantidade de experimentos presentes no volume 3 das coleções dos livros didáticos de Física aprovados no PNLD 2018, nas seguintes subáreas: 1- Eletrostática, 2- Eletrodinâmica e 3- Eletromagnetismo. Conforme será apresentado na Tabela 1, percebeu-se que é grande o número de experimentos neste volume, totalizando 93 experimentos. Na Tabela 1, expomos o nome de cada obra do volume 3 de física analisada por nós, seu código de identificação, a quantidade total de experimentos identificados e a correspondente subárea.

Ressaltamos ainda que, em parênteses, na Tabela 1, estão quantificados os experimentos abordados no manual do professor. Contudo, nota-se que em alguns

livros não há a abordagem em todas as subáreas que foram divididas anteriormente, sendo que a única presente em todas as coleções é a subárea 1- Eletrostática.

Nota-se que, conforme a tabela 1, o livro que possui o maior número de atividades experimentais é “Física 3: Eletricidade e Física Moderna” de Gualter José Biscuola, Newton Villas Bôas e Ricardo Helou Doca, com 14 experimentos; e o de menor número é “Conexões com a Física” de Glorinha Martini, Walter Spinelli, Hugo Carneiro Reis e Blaidi Sant’Anna, que acompanha apenas 3 atividades experimentais.

Em algumas das obras didáticas mostradas na tabela 1, verificou-se a ausência de comentários dos autores para alguns dos experimentos observados no volume avaliado como no livro [A], [B], [C], [D] e [G]. Porém, é comum que os autores comentem todas as atividades experimentais propostas.

Tabela 1: Experimentos enquadrados em subáreas.

Id.	Nome da obra	Código (PNLD)	Quant. experimentos	Subáreas		
				1	2	3
[A]	Física em Contextos	0167P18133	9 (6)	2	2	5
[B]	Física: contextos e aplicação	0045P18133	10 (8)	5	2	3
[C]	Física: Eletromagnetismo, Física Moderna	0131P18133	9 (3)	3	3	3
[D]	Compreendendo a Física	0025P18133	11 (10)	4	3	4
[E]	Física para o Ensino Médio	0100P18133	10 (10)	3	4	3
[F]	Física: Eletromagnetismo, Física Moderna	0021P18133	4 (4)	2	2	0
[G]	Física 3: Eletricidade e Física Moderna	0101P18133	14(12)	5	4	5
[H]	Física: interação e tecnologia	0118P18133	7 (7)	2	3	2
[I]	Física 3: Ser protagonista	0071P18133	7 (7)	2	2	2
[J]	Física: Ciência e tecnologia	0188P18133	7 (7)	2	0	5
[K]	Física: aula por aula	0129P18133	5 (5)	2	1	2
[L]	Conexões com a Física	0200P18133	3 (3)	1	1	1
Total:			93	32	26	35

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

A seguir serão apresentados o que se encontra no manual dos professores conforme os autores dos LDs argumentam, bem como a análise feita pelos autores do Guia do livro didático 2018 e as literaturas.

Na coleção [A] é abordado os experimentos na seção “Investigue você mesmo”, no qual apresentam atividades com materiais de fácil acesso e de baixo custo. Segundo os autores do livro [A] a maioria dos experimentos tratados na obra possuem caráter investigativos, com levantamento de hipóteses e não são atividades de simples constatação. Relatam ainda que, se separados em grupo, a atividade pode ser feita tanto pelo docente quanto pelo discente. No Guia do Livro Didático 2018, essa coleção aborda sugestões interessantes que dialogam com o professor no decorrer das atividades.

Segundo Andrade e Massabni (2011), as atividades práticas com cunho investigativo proporcionam um processo construtivo em que o estudante interage com o fenômeno e revê seus conhecimentos anteriores, uma vez que a interpretação da prática requer a construção de novos conhecimentos e a reorganização dos antigos, para que assim haja sentido para os alunos. Ao abordar experimentos investigativos, juntamente com análise em pequenos grupos em sala de aula, estes podem agir despertando o interesse dos alunos, provocando dúvidas direcionadas, onde o professor atua como mediador, possibilitando aos alunos a desconstrução de possíveis concepções alternativas e a reconstrução, com o

auxílio do experimento e do professor, do conceito científico que se pretende ensinar.

No livro [B] os autores, expõem os experimentos na parte denominada “Pratique Física”. Nesta seção os autores da coleção [B] abordam a importância da construção do conhecimento que o aluno adquire ao realizar o experimento, não só para a compreensão do fenômeno ou lei observada, mas sim, das competências e habilidades investigativas que o aluno desenvolve, tais como: observar, elaborar hipóteses, estimar, medir, avaliar, comparar e interpretar. Os autores expõem as dificuldades encontradas nas escolas para o uso dessas atividades, como a falta de materiais necessários, preparo do professor e de um laboratório adequado. Entretanto, acreditam que a experimentação pode ser uma mera observação da ida para a escola a procedimentos mais requintados que façam uso de laboratório. Outras características abordadas no livro [B] é a interação entre os colegas, a troca de ideias, as discussões entre eles e a divisão de tarefas que, segundo Oliveira (2010), são habilidades e competências que os alunos podem adquirir ao realizarem atividades experimentais.

Ao apresentar o aluno como mediador do experimento, nota-se quantas habilidades o mesmo pode desenvolver, conforme abordam Wesendonk, Pereira e Terrazan (2011) ao citarem que os alunos podem elaborar hipóteses e ao desenvolver a atividade podem confirmar, ou não, suas hipóteses com os resultados experimentais.

Pode-se ainda observar o quão complicado é trazer essas atividades para sala de aula, pois além do número excessivo de alunos e o número de horas aulas, deve se também levar em conta a formação do professor, que muitas vezes não foi voltada para essa prática, Bassoli (2014) menciona que o professor pode reconhecer a importância destas atividades experimentais para a sala de aula porém o docente pode ter pouca familiarização com as práticas durante o seu processo de escolarização. Entretanto é seu dever conseguir trazer tais atividades para dentro de sua metodologia didática, conforme Reis e Martins (2015) apontam que, os professores devem procurar nos LDs os aportes necessários para sua prática de ensino, ou seja, não pode ser uma questão a falta de preparo do professor, cabe a ele procurar como utilizar esta prática de ensino em suas aulas.

Na coleção [C] é abordado atividades experimentais na seção “Experimento”. Nessa seção, os autores do livro [C] comentam que os professores poderão aplicar os conteúdos trabalhados durante os capítulos. Eles esperam que com materiais simples, os alunos consigam comprovar os conteúdos estudados, de forma individual ou em grupo. Para tirar conclusões sobre o experimento os autores da obra propõem questionamentos aos alunos e orientam, para algumas seções, que os professores peçam aos alunos uma produção de texto.

Experimentos que fazem a utilização de materiais de baixo custo e simples acesso são

alternativas utilizadas pelos autores da coleção para inserir atividades experimentais em sala de aula, de forma que auxiliem os alunos a comprovar a teoria estudada, o que muitas vezes não é o que acontece.

O experimento não serve para uma comprovação em que o aluno irá fazer a atividade e constatar o que estudou nas aulas teóricas, e sim, ele pode ser aplicado antes de se estudar o conteúdo em sala, buscando observar os conhecimentos prévios dos alunos.

Segundo Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) parece importante ajudar os alunos a clarificar o propósito e o sentido da própria atividade reflexiva que estão a levar em estudo, que o mesmo possa classificar duas situações: a criação da hipótese e sua validação para que assim possam compreender a complexidade da atividade realizada.

O livro [D] expõe os experimentos na seção “Atividades Práticas”. Nesta seção, são propostas atividades simples, de baixo custo e de fácil acesso, com o intuito de facilitar a aplicação/realização de experimentos em sala de aula, visto que muitas escolas não possuem espaço físico para laboratórios. Os autores da coleção [D] abordam que o professor deve orientar os alunos no procedimento e na observação ou auxiliar os alunos no recolhimento dos resultados e nas conclusões. Caso isso não seja feito, os autores afirmam que a atividade prática será inútil. Espera-se que os alunos, com qualquer experiência de laboratório, notem que ao ser modificado o

procedimento, os materiais ou os instrumentos experimentais, altera-se também o resultado e a precisão das medidas, conseguindo assim obter vários valores diferentes de resultados para uma mesma experiência. O livro [D] ainda relata que se possível, os docentes devem fazer utilização dessa prática pedagógica em suas aulas.

Desta forma, ao abordar atividades experimentais observa-se como o papel do professor é importante nesta prática, ao explicar a situação, levantar questionamentos ou até mesmo ao auxiliar os alunos em algumas concepções alternativas. O Guia do Livro Didático 2018 expõe que o professor deve questionar os alunos quando necessário e deve propor alternativas complementares para ampliar os resultados e conclusões obtidos pelos alunos (BRASIL, 2018), porém, não aborda que se o professor não auxiliar na atividade, ela não terá resultados inaproveitáveis. Ainda é possível verificar nas atividades práticas a importância do professor em explicar o erro para o aluno ou até mesmo mostrar que não existe apenas uma resposta correta, e sim, existe um procedimento usado por cada aluno. Conforme a concepção de Oliveira (2010), cabe ao professor entender o porquê do erro do estudante, quais procedimentos foram adotados por ele para chegar nessa resposta e orientar o aluno para que o mesmo chegue no resultado esperado.

Na coleção [E] as propostas experimentais estão na seção nomeada “Atividade Prática”. Essas propostas, segundo os autores, devem ser dirigidas pelo professor

em uma abordagem problematizadora. Tal abordagem tem como objetivo comprovar o conteúdo exposto em suas aulas e não recair em demonstrações, além de corroborar a um objetivo formativo do aluno. Como é apresentado nas DCE os professores, ao adotarem a experimentação em suas aulas, devem assumir uma postura questionadora, lançando dúvidas aos alunos e permitir que eles explicitem suas ideias, às quais, por sua vez, serão problematizadas pelo docente (PARANÁ, 2008).

Nota-se novamente que autor quer “comprovar” a teoria, porém como já foi mencionado anteriormente, as atividades práticas não são pra uma comprovação da teoria, e sim para que o professor aborde um experimento que possa levantar questionamentos entre os alunos e caberá ao docente problematizá-lo.

O livro [F] traz os experimentos na seção nomeada “Experimento”. Nessa seção as atividades vão de simples demonstrações ou verificações de fenômenos e leis, até a atividades de cunho investigativo onde, segundo os autores da coleção [F], os alunos devem ser protagonistas da atividade e o professor ser o mediador, assim os estudantes podem desenvolver habilidades para o bem fazer da ciência, como observar, identificar, selecionar, formular e testar hipóteses e modelos ajudando assim para sua autonomia, que ocupa um grande grau de hierarquia na escala de competências, mas algumas propostas de atividades precisam da assistência do

professor antes que os alunos atinjam sua autonomia. No livro [F] ainda é relatado que o produto final da pesquisa também deve ser avaliado, como a interação entre os membros do grupo que também servem como avaliação.

Observa-se novamente no livro [F] a importância das atividades de cunho investigativo para os alunos elaborarem suas hipóteses e desenvolverem a sua autonomia. Oliveira (2010) ressalta que as atividades experimentais são extremamente importantes para a formação social dos alunos e fornecem uma base para enfrentar novas situações nas quais necessitam tomar iniciativas, ora dentro ora fora da escola.

Na coleção [G] as propostas experimentais estão abordadas na seção denominada “Faça você mesmo”, em que constam sugestões de experimentos com materiais de fácil acesso e que é estruturada em três partes: “material necessário”, que apresenta a lista de materiais a serem utilizados; “procedimento”, com o passo-a-passo para a realização da prática; e, “analisando o experimento”, correspondendo a um conjunto de questões que, de acordo com os autores da obra [G], orientam o aluno para o registro dos dados e observações, para reflexões e conexões com o conteúdo estudado, porém segundo o Guia do Livro Didático (BRASIL, 2018) as tomadas de decisões pelo aluno não estão mais em roteiros fechados, que se tem o “passo a passo” para definir sua realização. Os autores do livro [G] classificam as propostas como

“atividades experimentais” ou de “verificação simples”, sem distingui-las, indicam apenas que podem ser utilizadas como apoio na compreensão de conceitos e fenômenos estudados, como consta no Guia do Livro Didático 2018 (BRASIL, 2018).

Na descrição da seção, o livro [G] menciona que a proposta pode ser realizada em sala de aula pelo professor ou pode ser indicada para que o aluno a realize em outro momento. Relatam ainda que as atividades oportunizam a realização da prática em grupo e que promovem o interesse dos alunos pela pesquisa. Os autores da coleção [G] afirmam que, no desenvolvimento da obra, buscaram promover nos estudantes o desenvolvimento de algumas habilidades e competências, tais como: compreensão da necessidade de se estabelecer claros objetivos na realização de uma pesquisa, elaboração de hipóteses, encaminhamentos metodológicos, análise e síntese, de forma a possibilitar o surgimento de novas investigações e conclusões. Conforme o Guia do Livro Didático de Física 2018 caberá aos alunos obter os dados da atividade, como também discutir os resultados entre eles e a conclusões obtidas (BRASIL, 2018).

É possível notar como deve ser abordado as atividades experimentais em sala de aula, onde os alunos devem tomar decisões e não receberem um roteiro fechado “passo a passo” para realizarem, assim, o mesmo não consegue desenvolver decisões ou hipóteses

que criou durante a realização da atividade, pois deve seguir o roteiro fechado.

No livro [H] os experimentos estão na seção “Atividade Experimental”. Nesta seção os autores abordam atividades experimentais de fácil acesso. Nesta coleção [H], foi possível observar que o autor apresenta de forma direta as atividades experimentais comparada com as outras obras. No manual do professor foi constatado que o mesmo não traz a seção “Atividade Experimental” quando descreve a obra, e sim de forma direta aborda os experimentos “misturados” com outras atividades, ou seja, o autor não separa um tópico em seu manual para falar dos experimentos e sim expõe as atividades experimentais no meio de outra atividade no manual do professor.

O livro [I] aborda os experimentos na seção “Laboratório”. Nesta seção os autores do livro apresentam atividades rápidas e de fácil realização, com materiais do cotidiano escolar, que descrevem a importância de os alunos pensarem e averiguarem algum fato físico abordado no texto principal, além de relacionarem os conhecimentos físicos científicos com outras áreas do saber científico a fim de que desenvolvam a investigação científica. Os autores da obra [I] expõem a notável aceção do laboratório para a construção do conhecimento significativo dos alunos, com o propósito de orientar a cooperar atividade entre os mesmos, por meio das discussões, relação entre eles para a divisão de tarefas e o correto manuseio de instrumentos. Para finalizar as atividades os autores sugerem

a prática de um relatório sobre o experimento para os alunos desenvolverem a dissertação sobre ciência.

A coleção [J] apresenta os experimentos na seção nomeada “Proposta Experimental”. Nessa seção são descritos experimentos simples para a observação e a análise de fenômenos trabalhados em sala de aula. Os autores do livro [J] também relatam que o professor pode usar a atividade experimental antes de explicar o conteúdo para assim levantar os conceitos prévios dos alunos sobre determinado conteúdo. Conforme Andrade e Massabni (2011) as atividades práticas que procuram questionar e investigar as ideias prévias dos alunos sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a construção de novos conceitos.

Percebe-se que as atividades experimentais desenvolvidas para levantar os conhecimentos prévios dos alunos, procuram instigar o conhecimento nos mesmos, resultando na formação de novos conceitos.

No livro [K] as propostas experimentais são apresentadas na seção “Experimente a Física no dia a dia”. Antes de iniciar esta seção os autores da obra [K] sugerem que os professores comecem a aula com alguma questão aberta, para que os alunos pensem sobre o fenômeno que será estudado, e o professor levante os conhecimentos prévios dos alunos, como consta no Guia do Livro Didático 2018, que estimular a participação do estudante no levantamento inicial de compreensões prévias sobre a situação a ser estudada, é um

dos objetivos a serem alcançados na realização de atividades experimentais (BRASIL, 2018).

Nesta seção inicia-se com um texto que tenta fazer relação com alguma situação do dia a dia do aluno. Com isso, os autores da coleção [K] apresentam materiais de fácil acesso para motivar os alunos a construírem descobertas significativas para eles e orientam os professores a fazerem explorações em algumas situações do cotidiano, sem ser necessário fazer uso de laboratório ou algum instrumento sofisticado, pois assim os alunos podem observar e mexer com instrumentos do seu dia a dia, fazendo algumas estimativas e propondo soluções para ações/problemas que encadeiam o seu cotidiano.

No livro [L] é apresentado as atividades experimentais na seção “Investigar é preciso” no qual os autores da obra [L] esperam que as atividades experimentais abordem uma visão mais prática não apenas a constatação de alguma teoria ou demonstração de algum fato, e sim, que os experimentos possam instigar a curiosidade do aluno de “como se explica isso?” sobre o conteúdo que observaram, como o Guia do Livro Didático 2018 aborda. Os autores do livro [L] apresentam experimentos simples, que podem ser feitos tanto pelo professor em sala ou em casa em outro momento pelos alunos, já que são atividades que não comprometem a segurança dos estudantes, relatam que com essas atividades experimentais feitas pelos próprios alunos é possível que os mesmos comprovem teorias abordadas em sala.

Por outro lado, na coleção [L] é comentado que os alunos podem constatar hipóteses feitas por eles no decorrer da atividade e avaliarem se são verdadeiras ou não. Para terminar o experimento a obra [L] apresenta questões no final da atividade com o objetivo de estimular uma discussão e responder as hipóteses viáveis que os alunos criaram, averiguando os possíveis erros e acertos, pois assim, enriquece a construção do conhecimento. Segundo o Guia do Livro Didático de Física 2018, o docente deve fazer com que os alunos planejem cada etapa da atividade, desde o levantamento de hipóteses sobre o fenômeno observado até as discussões e conclusões dos resultados obtidos (BRASIL, 2018).

Pode-se verificar, conforme esta análise, que as atividades simples, que não necessitam de instrumentos sofisticados são abordadas na maioria dos livros analisados, segundo os autores, os alunos podem compreender melhor as atividades com uma metodologia mais simples. Ainda, foi possível constatar que os autores dos LDs preferem que as atividades experimentais sejam abordadas em grupos, pois assim, o aluno além de dialogar com os colegas e desenvolver a interação social, pode criar um pensamento diferente do que o que já havia elaborado sozinho.

Os experimentos podem ser abordados de diversas formas tais como: investigativos, demonstração de leis e teorias, desenvolver os conhecimentos prévios dos alunos,

problematizá-los para os alunos, dentre outros que foi possível constatar no decorrer desta análise, ressaltando sempre que a metodologia adotada pelo professor que faz a diferença, pois o aluno tem um raciocínio criado já sobre determinado fenômeno que são os pensamentos prévios, cabe ao professor desenvolver uma metodologia para que o mesmo pense sobre a ciência e a forma como é abordado a atividade prática que irá desenvolver.

4. CONCLUSÃO

Feita a revisão bibliográfica em artigos sobre a abordagem de experimentos em LDs, é possível notar a importância que deve se ter ao escolher um LD, além de estar de acordo com a metodologia proposta pelo professor, o mesmo deve estar de acordo com os documentos que dão base à educação

Por meio do mesmo, consegue-se responder ao seguinte questionamento: “O discurso apresentado pelos autores dos livros didáticos acerca da experimentação, é coerente com a avaliação destes livros indicados no Guia do Livro Didático de Física?” Em resposta, sim, as propostas experimentais, tais como de: cunho investigativo, experimentos em que o aluno toma decisões e não recebe um roteiro fechado para desenvolver durante a atividade, experimentos a partir de uma situação problema, experimentos que possam levantar os conhecimentos prévios dos alunos, a importância do papel do professor na realização do experimento, o levantamento de hipóteses e de questionamentos, são atividades que,

segundo o guia do LD, devem ser expressas pelos autores em seus livros.

Com isso, foi possível constatar, como por exemplo, na obra [A] e [F] os experimentos investigativos. Já nas obras [J] e [K], é citado pelos autores a importância dos conhecimentos prévios dos alunos antes da realização dos experimentos. Os livros [B] e [L], abordam a importância dos experimentos na elaboração de hipóteses. Na coleção [D] e [E] é abordado o levantamento de questionamentos feitos pelos professores no decorrer das atividades práticas. Ainda, a obra [D], apresenta os experimentos de baixo custo, assim como a coleção [C].

A obra [I] e o livro [J], expressam os experimentos a partir de uma problemática, para que os alunos possuam senso crítico, e não apenas realizem a atividade experimental. Ao analisar a coleção [G], foi verificado que os autores abordam as atividades experimentais como um “passo a passo”. Porém, o Guia do Livro Didático ao apresentar as atividades experimentais, expressa que estas atividades não devem ser desenvolvidas como um roteiro fechado, pois os alunos conseguem desenvolver hipóteses e tomar decisões no decorrer da atividade. Entretanto, a coleção aborda que as propostas experimentais sejam desenvolvidas em grupo como consta no Guia do Livro Didático 2018.

Com esse estudo foi possível evoluir na concepção sobre a importância dos LDs e aprender a escolher uma coleção adequada que se adapte melhor às propostas feitas pelo Guia do Livro Didático de Física, além da

classificação feita com os experimentos nos LDs. Esse estudo disponibiliza a oportunidade de novos trabalhos, tais como: comparar todos os experimentos mostrados na tabela 1 com os documentos que dão base a educação; verificar apenas uma ou duas subáreas expressas na tabela 1, com os documentos que dão base a educação e comparar os manuais dos professores com as DCE e DCN especificadamente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, p. 176-194, jun. 2003.
- ANDRADE, M.L.F.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência e educação*, v. 17, n.4, p. 835-854, 2011.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência e educação*, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Programas do Livro 2018*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12301:programas-dolivro>. Acesso em: 25 out. 2018.
- DOMINGUINI, L. *Física Moderna no Ensino Médio*: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 34, n. 2, p. 1-7, 2012.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Guia de Livros Didáticos 2018*. Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/index.html>. Acesso em: 07 nov. 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Guia do Livro didático de Física 2018*. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/centrais-deconteudos/publicacoes/category/125-guias?download=10739:guia-pnld-2018fisica>. Acesso em: 16 out. 2018.
- OLIVEIRA, M. A. A.; SILVA, L. C. V. *O manual do professor: orientação para o ensino e avaliação da leitura em livros didáticos do ensino fundamental*. Londrina, v. 17, p. 123-154, jan/jun, 2017. Disponível em: www.uel.br/revistas/uel/index.php/entretextos/article/download/29502/22950. Acesso em: 07 nov. 2018.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: Reunindo Elementos para a Prática Docente. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, jan/jun, 2010.
- PARANÁ. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica*. Física. Curitiba: Seed, 2008. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/284293/mod_resource/content/1/Diretrizes%20Curriculares%20da%20Edu%20Basica%20-%20Fisica.pdf. Acesso em: 30 abr. 2018.
- PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação*, v. 8, p. 253-262, 2002.
- REIS, W. F.; MARTINS, M. I. Estudo comparativo sobre as atividades experimentais em coleções de Física coincidentes recomendadas nas edições 2012 e 2015 do PNLD. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 33, p. 462-476, jun., 2016.
- REIS, W. F.; MARTINS, M. I. Experimento em livros didáticos de física: Uma Análise Comparativa de duas Edições do PNLD. *Imagens da Educação*, Minas Gerais, v. 5, p 1-9, 2015.
- REIS, W. F.; MACÊDO, J. A. *Um Estudo sobre a Importância das Atividades Experimentais dos Livros Didáticos para o Ensino de Física 2015*. Disponível em:

<https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo__wendel_e_josue_1.pdf>.

Acesso em: 10 mai. 2018.

SANTOS, W. L.; CARNEIRO, M. H. S. *Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios*. In: Contexto e Educação: 21 de jul/dez, Ijuí: Editora Unijuí, 2006. Disponível em:

<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1103>. Acesso em: 05 nov. 2018.

SANTOS V. A.; MARTINS, L. A importância do Livro didático. *Revista Virtual*, v. 7, p. 20-33, 2011.

SEVERINO, A. J. *Teoria e Prática Científica: Metodologia do Trabalho Científico*. São Paulo: Cortez, 2016.

SOUZA, C. A. *A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem*.

(Monografia de Pós-Graduação em *educação: Métodos e técnicas de Ensino*). Universidade tecnológica Federa do Paraná, Medianeira, 2013.

TEIXEIRA, R. F. B. Significados do livro didático na cultura escolar. In: X EDUCERE, 2011, Curitiba. *Anais... X EDUCERE e I SIRSSE*. Curitiba: Champagnat, 2011.

Disponível em:

http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5550_3648.pdf. Acesso em: 05 nov. 2018.

WESENDONK, F. S., PEREIRA, A. S.; TERRAZZAN, E. A. Atividades Experimentais de Física e Química em Livros Didáticos do PNLD. *Ensino de Ciências e Tecnologias em Revista*, v. 1, p. 7-15, 2011.

ZÔMPERO, F. A., PASSOS, Q. A.; CARVALHO, M. L. *A Docência e as Atividades de Experimentação no Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. 2012. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID174/v7_n1_a2012.pdf. Acesso em: 05 nov. 2018.