

A Cinemática nos Livro Didáticos: Uma Análise Comparativa

RESUMO

Este trabalho objetiva mostrar o resultado de uma análise de dez exemplares de livros de Física distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, de 2005 a 2019 às escolas públicas. Essa análise busca avaliar o conteúdo de Cinemática, que compõe os primeiros capítulos de cada livro didático, sob as competências e habilidades exigidas para o aluno pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs e Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Os dados obtidos neste estudo revelam as dificuldades encontradas através da utilização de critérios definidos que auxiliam o professor na escolha do material didático, bem como observa os atributos dos conteúdos, atividades, recursos visuais e adicionais. Demonstra ainda, uma melhor qualidade e adequação do material didático, o que reforça o processo de ensino-aprendizagem nas propostas curriculares. Os resultados dessa análise dão o devido destaque a três exemplares de livros que se mostraram satisfatórios no que diz respeito aos parâmetros analisados. E aponta para a importância da discussão, análise e participação protagonizada do professor na escolha do livro como formação inicial e continuada, sugerindo uma aproximação com os documentos orientadores oficiais.

Palavras-chave: Professor, Ensino, Física.

ABSTRACT

This objective paper shows the result of an analysis of ten examples of physics books distributed by the National Textbook Program - PNLD, from 2005 to 2019 in public schools. This analysis to evaluate the content of Kinematics, which includes the first chapters of each textbook, under the competencies and skills required for the student by the National Curriculum Parameters - PCNs and the Common National Curriculum Base - BNCC. The data analyzed this study reveal how the difficulties identified by the use of assistants or by the teacher in choosing the didactic material, as well as in the observation of the attributes of the contents, activities, visual and specific resources. Also demonstrate a better quality and appropriateness of the didactic material, or the teaching-learning process in the curricular presentations. The results of this analysis allow or highlight three examples of books that show satisfactory regarding the parameters analyzed. And points to the importance of discussion, analysis and participation by the teacher in choosing the book as initial and continuing education, suggesting an approximation with official guiding documents.

Keywords: Teacher, Teaching, Physics.

1. Introdução

Criado pelo Governo Federal em 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC) e gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). O Programa garante a análise e distribuição de materiais didáticos as escolas públicas de todo o país, fundamentado na participação de editoras privadas, na livre escolha dos professores e no auxílio do processo de ensino aprendizagem.

O PNLD (DECRETO Nº- 9.099, DE 18 DE JULHO DE 2017) tem como objetivos:

- I - aprimorar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas de educação básica, com a consequente melhoria da qualidade da educação;
- II - garantir o padrão de qualidade do material de apoio à prática educativa utilizado nas escolas públicas de educação básica;
- III - democratizar o acesso às fontes de informação e cultura;
- IV - fomentar a leitura e o estímulo à atitude investigativa dos estudantes;
- V - apoiar a atualização, a autonomia e o desenvolvimento profissional do professor; e
- VI - apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular.

O PNLD também sugere que o material esteja de acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada escola e que sirva de apoio para a produção e execução das aulas, de forma que possa contribuir para a qualidade do ensino. Portanto, o professor como mediador do conhecimento, tem de estar envolvido na sistematização das práticas pedagógicas, através das análises do material didático, em especial, do ensino de Física.

Com base nisso, o presente trabalho foi realizado através do Programa institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e o Projeto de Pesquisa e Inovação para a Formação Inicial de Professores, com o intuito de analisar o Livro Didático (LD) a partir da perspectiva do futuro docente, a fim de encontrar possíveis problemas e soluções no que se refere à escolha do mesmo. Como atividade proposta, tomamos por base um formulário com parâmetros para análise, no qual podemos constatar que o livro se configura como uma ferramenta importante para o professor e que na ausência deste complemento ao saber do docente, poderá ocorrer prejuízos no processo de ensino-aprendizagem, bem como em suas práticas pedagógicas.

A análise também sugere a importância da escolha do livro didático como sendo um momento de formação continuada para professores de Física, demonstrando o que é o PNLD, e explicitando os parâmetros avaliativos que seguem a proposta dos documentos oficiais (os PCN's, PCN+ e BNCC), já que a LBD/96 considera o ensino médio a última etapa da educação básica.

Como visto na tabela 1, os dados estatísticos de gastos com LD extraídos do portal do FNDE mostram que neste ano de 2019 o Governo Brasileiro investiu bilhões com a distribuição de obras por todo o país, e, consequentemente, a cada dia aumenta a preocupação sobre a qualidade das obras distribuídas. Portanto, cabe aos docentes a missão de escolher o livro didático mais adequado ao seu público e a realidade na qual vivem. Visto que, muitos deles têm o livro didático como peça única em sua aula, por isso, o LD é tratado como suporte inquestionável. Yano (2005, p. 70) afirma que: “Se o livro didático for sua única fonte de informações e consulta, e não for questionado, somente acatado, com todas as instruções e facilidades, como, por exemplo, as respostas prontas dos exercícios, podemos reservar para [o professor] o papel de consumidor e não o de analista crítico ou construtor.”

Tabela 1 – Dados Estatísticos de gastos com Livro Didático em 2019.

Etapas de Ensino	Total de Exemplares	Valor de Aquisição
Educação Infantil	646,795	R\$ 9.826.136,60
Anos Iniciais do Ensino Fundamental	80,092,370	R\$ 615.852.107,23
Anos Finais do Ensino Fundamental	24,523,891	R\$ 224.516.830,94
Ensino Médio	20,835,977	R\$ 251.830.577,40
Total	126,099,033	R\$ 1.102.025.652,17

O livro didático é uma das várias ferramentas importantes no processo de ensino-aprendizagem, portanto, precisa ser coeso, contextualizado, ilustrado e com a linguagem apropriada para cada público. É pensando no momento de ensino-aprendizagem do aluno, da necessidade de uma melhor mediação do conhecimento, que fazemos essa análise, partindo da hipótese que o LD seja o principal meio consultado pelo aluno em seus momentos de estudo, além de ele ser o instrumento que introduz o aluno na disciplina científica. Reis et. al (2014, p. 2) falam que “o Livro Didático é um recurso amplamente utilizado no Ensino, seu uso varia desde um guia em que os docentes do ensino básico firmam-se como um apoio teórico, até a sua utilização como material de estudo, pesquisa e exercício pelos estudantes.”. Ainda sobre análise de livros, Reis et. al (2014, p. 2) dizem que “é necessário frisar que o campo de investigação de livros didáticos carece de abordagens mais completas e não apenas restritas às carências teóricas e conceituais dos mesmos, já que a influência destes materiais no âmbito educacional não se restringe apenas ao campo conceitual.”

O objetivo dessa pesquisa foi realizar uma análise comparativa do conteúdo “Cinemática” apresentado em livros didáticos de Física no Ensino Médio, nos quais analisamos os seguintes aspectos: conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas e recursos adicionais. Para esse artigo foram analisados dez (10) livros didáticos baseando-se no artigo de Vasconcelos e Souto (2003). A partir dessa análise, esperamos encontrar temas que sejam adequados ao público alvo, no qual possibilite diferentes formas de serem trabalhados pelo docente.

2. Metodologia

Esse trabalho se baseia na análise do assunto Cinemática em dez (10) livros didáticos, seguindo a metodologia de Vasconcelos e Souto (2003), em seu artigo O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental, que traz uma perspectiva voltada às propostas do Guia do Livro Didático (GLD) do PNLD. Tem-se um caráter qualitativo nessa pesquisa, definido por Assis (2014, p. 20) como “uma pesquisa descritiva, cujas informações não são quantificáveis; os dados obtidos são analisados indutivamente; a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são baseadas nas bibliografias estudadas, básicas no processo de pesquisa qualitativa.” Desenvolve-se, também nesse trabalho, a pesquisa bibliográfica, definida por Assis (2014, p. 19) como sendo “fontes secundárias: livros e outros documentos bibliográficos [...] a pesquisa bibliográfica pode ser um trabalho independente ou constituir-se no passo inicial de outra pesquisa”.

Os critérios utilizados para análise foram: conteúdo teórico, analisando-se a adequação da linguagem à série/ano em que o tema seria ministrado, a clareza do texto e se a linguagem é de fácil compreensão, o nível de atualização das informações relacionadas ao assunto, o grau de coerência entre tais informações (presença ou não de contradições) e, por fim, a presença ou não de textos complementares sobre o tema Cinemática.

Nos recursos visuais, avaliamos a qualidade das ilustrações; o grau de relação das ilustrações com as informações contidas no texto; a inserção dos recursos visuais ao longo do texto; a veracidade das informações, imagens e demais ferramentas visuais; a possibilidade de contextualização; o grau de inovação nas imagens e se possibilitam a interpretação incorreta do assunto.

Nas atividades propostas analisamos a proposição de questionários ao final do tema; enfoque multidisciplinar por parte dos questionamentos; priorização à problematização; propostas de atividades para se trabalhar o tema em grupo; relação entre as propostas de atividades e o tema Cinemática, além da análise do tipo de questionamento objetivo ou subjetivo.

Nos recursos adicionais são procurados quais livros os trazem e se é possível uma maior contextualização do assunto, incluindo a presença de glossários; disponibilização de caderno de exercícios; presença de guia de experimentos e guia do professor.

Tabela 2 – Livros os quais foram utilizados.

Nome	Autor	PNLD
Física, Ciência e Tecnologia	Paulo Cesar M. Penteado	2005
Física	Antônio Máximo	2005
Curso de Física	Antônio Máximo	2005
Física: Mecânica	Alberto Gaspar	2007
Física, Ciência e Tecnologia	Carlos Magno A. Torres	2010
Física, Mecânica	Regina Bonjorno	2013
Compreendendo a Física: Mecânica	Alberto Gaspar	2013
Física, contexto e aplicações	Antônio Máximo	2013
Física, contexto e aplicações	Antônio Máximo	2016
Os Fundamentos da Física	Francisco Ramalho Jr	2017

3. Resultados e Discussões

O livro didático (LD) mesmo sendo algo bastante simples, sendo impresso, tem um poder significativo na sala de aula. Gérard e Roegiers (1998, p. 19) apud Frison et al. (2009), 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”.

Segundo (Ricardo, 2007, pág. 9)

As pesquisas em ensino de física já somam um grande conjunto de concepções espontâneas e representações dos alunos que persistem mesmo após a conclusão da escolaridade básica. Algumas delas guardam semelhanças com teorias históricas de períodos pré-científicos e entre sistemas de ensino distintos. Ocorre, entretanto, que algumas dessas concepções são o resultado de escolhas didáticas equivocadas, de erros de materiais didáticos, do uso exagerado de fórmulas para a resolução de problemas isolados da concepção de ciência do professor, entre outros fatores. Isso constitui um obstáculo didático.

Os critérios demonstrados na metodologia dessa pesquisa, possibilitaram uma análise detalhada, avaliados como “atende” e “não atende”, que serão apresentados em recortes. Embora os livros tenham aspectos que os diferencie, é perceptível, que há pouca mudança. Portanto, entre uma atualização e outra, eles se padronizam, tendo em vista as exigências do PNLD. Para os PCN’s (pág. 24),

A Física tem uma maneira própria de lidar com o mundo, que se expressa não só através da forma como representa, descreve e escreve o real, mas sobretudo na busca de regularidades, na conceituação e quantificação das grandezas, na investigação dos fenômenos, no tipo de síntese que promove. Aprender essa maneira de lidar com o mundo envolve competências e habilidades específicas relacionadas à compreensão e investigação em Física.

Os resultados dessa pesquisa demonstram na tabela 3 e 4, que os autores abordam de maneira satisfatória, o conteúdo de Cinemática. Além de estar adequados à série, as situações problematizadas no conteúdo fazem referência ao mundo real. Também traz uma sugestão de leitura histórica nos textos complementares, enriquecendo o conhecimento.

Tabela 3 – Conteúdo Teórico.

Parâmetros avaliados	Atende	Não atende
Adequação a série	9	1
Clareza do texto	9	1
Nível de atualização do texto	9	1
Grau de coerência entre as informações apresentadas	9	1
Textos complementares.	9	1

Tabela 4 – Recursos Visuais.

Parâmetros avaliados	Atende	Não atende
Qualidade das ilustrações	9	1
Grau de relação com as informações	9	1
Nível de atualização do texto	8	2

Inserção ao longo do texto	9	1
Veracidade da informação contida na ilustração	9	1
Possibilidade de contextualização	9	1
Indução a interpretação incorreta	1	9

Os parâmetros avaliados na tabela 5, de atividades propostas, demonstram uma atenção especial dos autores, com relação as implicações, visto que, propõe questões com enfoque multidisciplinar, considerando que a especificidade de uma disciplina não reside somente em seus conteúdos, mas também nas suas aplicações e finalidades, quando abordada em outros contextos.

Tabela 5 – Atividades Propostas.

Parâmetros avaliados	Atende	Não atende
Propõe questões ao final do tema	10	0
As questões têm enfoque multidisciplinar	10	0
As questões priorizam a problematização	10	0
Propõe atividades e projetos em grupo	9	1
As atividades são facilmente executáveis	9	1
Indica fontes complementares de informação	7	3

Alguns exemplares dos livros trazem questões de Física e suas aplicações, propõe atividades de pesquisa e experimentos em equipe, atividades resolvidas e atividades propostas, fontes de informações complementares com bibliografia para os alunos contendo: sugestões de artigos, livros e páginas indicadas para pesquisa e consulta na internet. Demonstrando a importância do aprendizado de forma coletiva e a possibilidade de o aluno buscar se aprofundar.

Como visto na tabela 6, nos recursos adicionais podemos constatar que alguns exemplares não disponibilizam o Guia do professor. Isso acaba por reforçar ainda mais a necessidade do educador tornar-se atuante em busca de sua formação, tanto no que diz respeito a observar a importância dos conteúdos desse material didático, quanto tornar-se protagonista de suas aulas, tendo em vista que a pedagogia atual propõe que o professor use o livro apenas como um apoio e não somente como um guia de suas práticas pedagógicas.

Tabela 6 – Recursos Adicionais.

Parâmetros avaliados	Atende	Não atende
Recursos complementares	10	0
Glossários	1	9
Caderno de exercícios	3	7
Guia de experimentos	7	3
Guia do professor	6	4

Estes parâmetros estão relacionados a construção do conhecimento do aluno no que tange ao contexto escolar, ao aprendizado dos conteúdos específicos através da investigação e experimentação. As habilidades e competências dos alunos serão amplamente alcançadas com professores capazes de escolher o material didático e relacionar com as suas práticas. “Dependerá das escolhas didáticas do professor a possibilidade da emergência dessas ideias prévias, sabendo-se que o acesso as relações pessoais com os saberes não são trivial.” RICARDO (2004, pág. 9).

Dos exemplares analisados, três obras merecem destaque por sua completude, que são: Em primeiro, o livro *Física, ciência e tecnologia*, dos autores, Carlos Magno A. Torres, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antonio de Toledo Soares, da editora Moderna, PNLD 2012 à 2014. Destacam-se atividades de pesquisa com apresentação em sala de aula, também sugere experimentos com explicação, recursos adicionais como: sugestão de leitura ao final da unidade, apêndice com informações extras, lista de siglas, respostas dos exercícios ao final do livro e manual do professor.

Em segundo, o livro *Física* dos autores Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, da editora Scipione, PNLEM 2009 - 2011. Destacam-se três modalidades de exercícios – fixação, revisão e teste –, além de atividades experimentais com explicação. Possui ainda recursos complementares ao final do

livro com lista de valores das funções trigonométricas, bibliografia indicada para os alunos com sugestão de artigos, livros, páginas indicadas para pesquisa na internet e questões de vestibular com gabarito.

Em terceiro, o livro *Física, contexto e aplicações*, dos autores Antônio Máximo, Beatriz Alvarenga e Carla Guimarães, da editora Scipione, PNLD 2018 - 2020. Destacam-se a infografia, conteúdo devidamente atualizado e contextualizado para o convívio social do aluno, trabalha a coletividade, além de sugerir atividades experimentais individuais em sala de aula, como também fora do ambiente escolar e manual do professor. As atividades possuem legendas, resultados, discussões e textos complementares.

4. Considerações Finais

Considerando a proposta dos documentos oficiais, é imprescindível que os educadores participem da formação do PPP e da análise do livro didático, no que corresponde a buscar novas formas de orientações para o ensino, que constituam aos alunos as competências e habilidades gerais no aprendizado das Ciências sugerida pelos PCNs.

Ademais, contextualizem em seus temas estruturados, articulando suas áreas de conhecimento. De forma que possa adquirir e promover instrumentos de investigação utilizados em comum pelas várias áreas de ensino. A fim de melhorar a relação professor/aluno, atuando como participantes, pensando e repensando o saber com a prática, reconhecendo os espaços escolares como meio de formação ininterruptas para que possa garantir que os alunos desenvolvam suas competências e habilidades, reinventando a educação básica no país.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) que nos capacitou para elaboração e execução do projeto e aos professores pelo apoio e conhecimentos fornecidos.

Referências

- ASSIS, Maria C. **Metodologia do trabalho científico**. 48 f. Disponível em: <http://portal.virtual.ufpb.br/biblioteca-virtual/files/pub_1291081139.pdf>. Acesso em: 6 agosto de 2019.
- BONJORNO, Regina Azenha et al. **Física, Mecânica**. São Paulo: Ftd, 2013.
- FRISON, M. D.; et al. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais**. 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vienpec/pdfs/425.pdf>>. Acesso em: 03 de novembro de 2018.
- GASPAR, Alberto. **Compreendendo a física.**: Mecânica. São Paulo: Ática, 2013.
- GASPAR, Alberto. **FÍSICA**: Mecânica. 1. ed. São Paulo: Ática, 2007.
- LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **CURSO DE FÍSICA**. 6. ed. São Paulo: Scipione, 2005.
- LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga; GUIMARÃES, Carla. **Física, contexto e aplicações**. São Paulo: Scipione, 2016.
- LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **Física, Contexto e aplicações**. São Paulo: Scipione, 2013.
- LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **FÍSICA**. São Paulo: Scipione, 2005.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 01 setembro 2019.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>>. Acesso em: 30 setembro 2019.
- PENTEADO, Paulo Cesar Martins; TORRES, Carlos Magno Azinaro. **Física, Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Moderna, 2005.
- RAMALHO JUNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antonio de Toledo. **OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA**: Mecânica. 9. Ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- REIS, R. I. S.; et al.. **Análise do Conteúdo “Répteis” em uma Coleção Didática do Ensino Médio**; Revista da SBEnBio; 10/2014.
- RICARDO, Elio Carlos. **FÍSICA**. 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/08Fisica.pdf>>. Acesso em: 28 setembro 2019. Londrina, 2005.
- TORRES, Carlos Magno Azinaro; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antonio de Toledo. **Física, Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Moderna, 2010.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, S. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – Proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico**. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.
- YANO, D. de C. **O silenciamento das vozes críticas no livro didático**. 145f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) - Universidade Estadual de Londrina,