



REVES - Revista Relações Sociais (eISSN 2595-4490)

Natureza das atividades experimentais em livros didáticos de física do ensino médio

Nature of experimental activities in high-school physics textbooks

Keila Rodrigues da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1211-0058>

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: [ketllenkeila@live.com](mailto:ketlenkeila@live.com)

Otávio Paulino Lavor

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5237-3392>

Universidade Federal Rural do Semi-árido, Brasil

E-mail: otavio.lavor@ufersa.edu.br

Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5922-0273>

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: elrismaroliveira@ufam.edu.br

Article Info:

Article history: Received 2021-11-02

Accepted 2022-02-02

Available online 2022-02-02

doi: 10.18540/revesv15iss1pp13835-01e



Resumo. O livro didático é o principal material de apoio dos professores e alunos das escolas públicas brasileiras, sendo avaliado e distribuído pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Os resultados dessa avaliação são publicados no Guia do Livro Didático do PNLD, podendo auxiliar o professor na escolha da obra que será utilizada de acordo com a proposta pedagógica de cada escola. Dentre os critérios de aprovação desse programa, está a avaliação das propostas de atividades experimentais. Diante disso, por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa constando de análise documental de Guias de Livros Didáticos, apresenta-se como foram avaliadas as atividades experimentais de livros didáticos de Física do Ensino Médio aprovados nos últimos PNLDs (2009 a 2018) do ponto de vista dos pareceristas. Para análise e organização das informações, foi utilizada a Análise de Conteúdo, e os resultados mostraram que, dentre as trinta e oito obras analisadas, apenas sete possuem atividades experimentais em uma perspectiva investigativa. Acredita-se que os resultados desta investigação possam contribuir para conhecer melhor as propostas experimentais de livros aprovados no PNLD e escolher criticamente livros de Física a serem adotados para o Ensino Médio das escolas públicas.

Palavras-chave: PNLD. Análise de Conteúdo. Atividades investigativas.

Abstract. The textbook is the main support material for teachers and students in the Brazilian public schools, being evaluated and distributed by the National Book and Teaching Material Program (PNLD, in Portuguese). The results of this evaluation are published in the PNLD Textbook Guide, and it can help the teacher in choosing the work that will be used according to the pedagogic proposal of each school. Among the approval criteria of this program, there is the experimental activities evaluation. By considering this, through qualitative approach research consisting of document analysis of Textbook Guides, a description of experimental activities of High School Physics textbooks approved in the last PNLD (2009 to 2018) is presented from the reviewer's point of view. For the analysis and the information organization, Content Analysis was used, and the results showed that among the thirty-eight analysed works, only seven have experimental activities described from an investigative perspective. It is believed that the results from this investigation can contribute to better understanding the experimental proposal of approved books in the PNLD and to critically choosing Physics books to be adopted in public High Schools.

Keywords: PNLD. Content Analysis. Investigative Activities.

1. Introdução

O livro didático não é o único material pedagógico nas escolas, mas é o mais utilizado e o mais acessível ao professor e aos alunos, de forma que Lajolo (1996) aponta o seu poder na qualidade da aprendizagem resultante de atividades escolares propostas nesse material.

Como uma fonte de conhecimento, o livro é criado por um ou mais autores, que podem contar com a ajuda de uma equipe de outros profissionais, como pesquisadores, consultores e colaboradores. O material é um instrumento de apoio no processo de ensino e aprendizagem, podendo auxiliar o professor e o aluno com o conteúdo que traz disponível para ser trabalhado.

Devido à importância do livro didático, foi criado pelo Governo Federal o Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), cujo objetivo é avaliar e distribuir livros e materiais didáticos para as escolas públicas federais, estaduais e municipais de todo o país. Para o Ensino Fundamental, esse programa já atende há mais de duas décadas, e, para o Ensino Médio, o atendimento começou em 2009. Assim:

Os professores sabem que o livro didático é ferramenta importante na busca dos caminhos possíveis para sua prática pedagógica. Ele pode auxiliá-los, inclusive, na procura de outras fontes e experiências para complementar o trabalho em sala de aula. Fazer uma boa escolha, que valorize a proposta pedagógica de sua escola, é uma decisão muito importante e que lhes cabe neste momento (BRASIL, 2008, p. 7).

Para serem atendidas pelo PNLD, as escolas devem fazer parte do Censo Escolar do INEP e realizar inscrição formal no programa, manifestando seu interesse

em participar. Após divulgação do edital, com prazos e regulamentos, as editoras realizam sua inscrição e, em um segundo momento, os livros são avaliados por professores do Ensino Superior e da Educação Básica para verificar se as obras estão de acordo com as exigências estabelecidas.

As obras aprovadas nessas avaliações são publicadas no Guia do Livro Didático, através de resenhas com informações sobre as características pedagógicas, pontos fracos e pontos fortes de cada obra, de forma a orientar docentes da rede pública de ensino (BRASIL, 2017). As resenhas são divididas em quatro seções: Visão Geral, Descrição da Obra, Análise da Obra e Em Sala de Aula.

Segundo Artuso *et al.* (2019), é desejável que o livro aproxime o aluno do conhecimento científico e, devido ao elevado investimento, é esperado que o uso tenha impacto positivo no processo educativo. Para os autores, investigar o livro é analisar artefatos que têm dimensões culturais, mercadológicas, pedagógicas e políticas.

Diante do exposto, por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa constando de análise documental, este trabalho busca discutir a avaliação dos Guias de Livros Didáticos quanto às atividades experimentais de livros de Física do Ensino Médio aprovados nos PNLDs de 2009 a 2018.

2. Atividades experimentais

Como já mencionado, o livro didático é a principal ferramenta utilizada pelo professor ao organizar atividades e conteúdos em sala de aula e, dentre os tópicos organizados, estão as atividades experimentais, que podem se integrar às aulas teóricas, contribuindo para que os alunos compreendam melhor os conteúdos.

Segundo Frazão, Gusmão e Antunes (2021), ensinar ciências vai além de conhecer o conteúdo a ser trabalhado, e o uso da experimentação se constitui como um recurso pedagógico importante no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, Aquino e Lavor (2021) ressaltam que a utilização de atividades experimentais pode ser simples e acessível quando agregada ao planejamento.

As atividades experimentais estão sempre presentes nos livros didáticos de Física, nos quais:

Propostas de atividades práticas estão presentes em todos os livros aprovados no PNLD 2018, sendo de realização possível em diferentes espaços escolares com maior ou menor disponibilidade de material concebidos especificamente para esse fim (BRASIL, 2017, p. 13).

Para Gama Júnior, Neide e Moreira (2021), é consenso apontar que a forma mecânica de se ensinar não desperta a motivação dos discentes e que as atividades experimentais surgem como uma das tendências metodológicas relevantes para o ensino de Física. Os experimentos podem ser utilizados para diferentes fins e com diversas abordagens, podendo ser apresentados em atividades de demonstração, observação ou manipulação.

As atividades experimentais, independentemente da abordagem, podem ser propostas numa perspectiva em que o aluno tenha mais participação nas atividades do processo, afastando-se de proposta estruturada. Esse tipo de proposta de atividades tem um caráter mais aberto, sendo denominado investigativo, e, nesse enfoque, o Guia do PNLD 2009 traz o critério de qualificação dos livros de Física na Competência 3, que trata dos aspectos sobre a construção do conhecimento científico.

Proposição de atividades que favoreçam formação de espírito investigativo, como atividades em que os alunos levantem hipóteses sobre fenômenos naturais e desenvolvam maneiras de testá-las, ou em que utilizem evidências para julgar a plausibilidade de modelos e explicações (BRASIL, 2008, p. 65).

Em 2012 e 2015, os Guias trazem como um dos critérios eliminatórios específicos para avaliação da qualidade de livros didáticos de Física a proposta de experimentos com uma perspectiva investigativa. O texto dos Guias orienta que os livros deveriam trazer:

[...] uma visão de experimentação afinada com uma perspectiva investigativa, mediante a qual os jovens são levados a pensar a ciência como um campo de construção de conhecimento, onde se articulam, permanentemente, teoria e observação, pensamento e linguagem. Nesse sentido, é absolutamente necessário que a obra, em todo o seu conteúdo, seja permeada pela apresentação contextualizada de situações-problema, que fomentem a compreensão de fenômenos naturais, bem como a construção de argumentações (BRASIL, 2011, p. 16; BRASIL, 2014, p. 16).

Já o Guia do PNL D 2018 não apresenta como critério de avaliação, mas traz orientações para que os livros encaminhem suas propostas experimentais com uma perspectiva investigativa.

O potencial das atividades investigativas no processo de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais é destacado pelo fato de permitirem, igualmente, o desenvolvimento de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico, sejam essas atividades desenvolvidas em laboratório ou não (BRASIL, 2017, p. 14).

As atividades experimentais, na perspectiva investigativa, podem levar os discentes a pensar, formular hipóteses, desenvolver capacidade de argumentação, interpretação, analisar dados e chegar às suas próprias conclusões. Acredita-se que, para que o estudante possa desenvolver autonomia na construção do seu próprio conhecimento, as propostas de atividades devam se afastar de roteiros fechados e de orientações imperativas, que fazem dele um mero executor de uma lista de procedimentos. Sobre as contribuições dessas atividades para o aprendizado, tem-se:

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (AZEVEDO, 2004, p. 22).

Utilizando atividades investigativas, os alunos podem desenvolver a capacidade crítica, formando pensamento, argumentação e justificativas, passando a ter papel principal em sua aprendizagem. Sua participação é importante não só na montagem dos experimentos, mas também no levantamento de hipóteses, na discussão e na organização das conclusões e etapas em que ele constrói o seu conhecimento.

Frazão, Gusmão e Antunes (2021) elucidam que os experimentos tradicionais – ou seja, aqueles com roteiros prontos –, embora desenvolvam a aprendizagem, contribuem pouco para a compreensão crítica sobre a utilização das atividades experimentais no ensino das ciências. Portanto, entende-se que a experimentação terá mais sucesso quando proporcionada em um caráter investigativo, oferecendo graus de liberdade aos discentes para que estes possam ser ativos em todo o desenvolvimento da atividade.

3. Metodologia

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, aborda a Análise de Conteúdo como proposta por Moraes (1999), em que os documentos analisados são os pareceres dos Guias de Livros Didáticos quanto às atividades experimentais de livros de Física do Ensino Médio aprovados nos PNLDs de 2009 a 2018.

Nos pareceres, foram buscados os trechos que avaliam as atividades experimentais dos livros didáticos aprovados, em que se discutem as propostas de natureza investigativa nessas atividades. Para expor como foram avaliadas, os trechos dos pareceres foram apresentados em quadros, de forma que aparecem em destaque as obras que atendem à proposta investigativa.

Esse tipo de análise documental, nesse sentido, foi feito por Oliveira e Amantes (2021), que buscaram identificar, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as unidades de análise para o ensino de Astronomia nos anos iniciais, verificando que fica evidenciada a observação de fenômenos.

4. Resultados

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 se referem, respectivamente, aos PNLDs 2009, 2012, 2015 e 2018, de forma que a primeira coluna de cada quadro apresenta os títulos dos livros aprovados; a segunda, trechos retirados do Guia do Livro Didático, que caracterizam as atividades experimentais desses livros. Para facilitar a visualização, são destacados os livros que apresentaram atividades investigativas de acordo com cada Guia.

Quadro 1 – Trechos do texto do Guia do Livro Didático do PNLD 2009 que caracterizam as atividades experimentais dos livros aprovados

Títulos dos livros	Trechos das resenhas do Guia PNLD 2009
L1: UNIVERSO DA FÍSICA	Em alguns capítulos, na seção “Você pode fazer” são propostas atividades experimentais simples que não exigem laboratórios específicos para sua realização. Apesar de estarem sempre relacionadas com os assuntos em estudo, apresentam um caráter meramente ilustrativo, sem preocupação com o desenvolvimento de habilidades que favoreçam o espírito investigativo. (p. 25)
L2: FÍSICA – CIÊNCIA E TECNOLOGIA	Há, também, ao longo de toda a obra, propostas de experimentos que, em geral podem ser realizados com a utilização de materiais acessíveis e de baixo custo, sem a necessidade imperiosa da existência de um laboratório escolar. (p. 31)
L3: FÍSICA	A quantidade de atividades experimentais propostas em todos os capítulos é adequada. A grande maioria pode ser realizada com a utilização de materiais simples, acessíveis e de baixo custo, sem a necessidade do uso de laboratórios específicos. Tais atividades, embora sejam geralmente propostas para serem realizadas individualmente pelos alunos fora de sala de aula, contribuem para a compreensão do conhecimento científico trabalhado no texto. (p. 37)
L4: FÍSICA	Os experimentos são somente demonstrativos e em pequeno número, com as instruções para a sua execução dadas satisfatoriamente. A maioria requer materiais simples e de fácil obtenção para a escola. Estimulando sua realização, na proposição dos experimentos não se antecipam, na maioria das vezes, os resultados esperados, possibilitando um uso consistente da experimentação. (p. 43)
L5: FÍSICA	As atividades práticas propostas utilizam material simples e de fácil acesso e, em geral, a execução proposta é clara. [...] Tanto nas atividades experimentais como nas atividades em grupo é priorizada a experimentação e/ou reflexão, em detrimento de propostas de atividades mais investigativas. (p. 50)
L6: FÍSICA	As atividades experimentais propostas, inseridas no contexto dos capítulos, são de execução viável e os materiais apontados são de fácil aquisição. Todas as atividades experimentais que podem oferecer algum risco em sua manipulação possuem um alerta: “tome cuidado!”. Elas se constituem, em sua maioria, de atividades de observação e descrição qualitativa de fenômenos do cotidiano. (p. 55)

Fonte: Acervo da pesquisa (2022)

Pode-se observar no Quadro 1, apresentado anteriormente, que, de acordo com o Guia do PNLD 2009, nos livros L1 e L5, fica explícita a crítica à falta de atividades investigativas. Nos outros pareceres, não foi possível identificar o encaminhamento das propostas experimentais.

Quadro 2 – Trechos do texto do Guia do Livro Didático do PNLD 2012 que caracterizam as atividades experimentais dos livros aprovados

Títulos dos livros	Trechos das resenhas do Guia PNLD 2012
L1: COMPREENDENDO A FÍSICA	No tópico Atividades experimentais, por que, onde e como fazer, são oferecidas sugestões para o aprofundamento do conhecimento físico, em relação ao que é apresentado no Livro do Aluno. Os autores se mostram cientes da grande disparidade de infraestrutura entre as escolas de ensino médio do País e, por isso, propõem a utilização desde experimentos de baixo custo até equipamentos mais sofisticados para um laboratório didático de Física. (p. 31)
L2: CURSO DE FÍSICA	[...], experimentos com orientação para a mensuração, análise ou discussão de pontos mais específicos, relacionados aos conteúdos, são pouco desenvolvidos na obra, limitando, assim, a possibilidade de construção de habilidades de caráter investigativo por parte dos alunos. (p. 36)
L3: CONEXÕES COM A FÍSICA	Considerando que esta coleção não prioriza a realização de atividades com experimentos didático-científicos, é essencial que se avalie a possibilidade de dar um maior destaque a este tipo de atividade no desenvolvimento de seu curso, particularmente estruturando-as com caráter investigativo. (p. 44)
L4: FÍSICA – CIÊNCIA E TECNOLOGIA	As atividades experimentais são frequentes na coleção e, em sua grande maioria, são propostas com base em roteiros instrucionais fechados, o que contribui pouco para um trabalho de caráter investigativo e mais autônomo por parte dos alunos. (p. 48)
L5: QUANTA FÍSICA	O Livro do Aluno é permeado por atividades e problemas abertos, nos quais o aluno pode apresentar suas considerações sobre o assunto tratado e debater com os colegas. São propostas, também, atividades baseadas em experimentos para serem desenvolvidas numa perspectiva investigativa, em que alunos, em grupo ou individualmente, são convidados a formular questões, observar fenômenos ou situações, levantar hipóteses, experimentar, registrar e refletir, tendo por base teorias e princípios da Física. (p. 55)
L6: FÍSICA	As propostas de atividades com experimentos são feitas nos boxes Faça você mesmo, cuja ênfase recai na discussão de situações propícias para a compreensão qualitativa dos fenômenos estudados, procurando-se, assim, levar os alunos a perceber o conhecimento físico envolvido nesses fenômenos. Em geral, esses experimentos são realizáveis em ambientes escolares típicos, mediante a utilização de

	materiais de fácil acesso e com possibilidades de resultados confiáveis. (p. 61)
L7: FÍSICA AULA POR AULA	A utilização de experimentos didático-científicos, presentes nas seções Experimente a Física no dia a dia, é compatível com a realidade escolar brasileira, propondo o trabalho didático a partir da consideração de situações simples, porém importantes; a realização dos experimentos envolve material de fácil acesso. Mesmo priorizando uma análise do tipo qualitativa, em algumas propostas de atividades são apresentados roteiros típicos de um trabalho baseado no controle de variáveis. (p. 67)
L8: FÍSICA E REALIDADE	Ao longo de praticamente todos os capítulos da coleção, há várias sugestões de atividades com a utilização de experimentos didático-científicos bastante simples, as quais se constituem em importantes possibilidades de aproximação dos alunos com os assuntos tratados no texto principal, sobretudo aquelas que, em menor número, estão organizadas com um enfoque investigativo. (p. 74)
L9: FÍSICA EM CONTEXTOS – PESSOAL – SOCIAL – HISTÓRICO	Entretanto, boa parte das atividades dessas seções apresenta roteiros previamente estruturados, com orientações ou perguntas que podem induzir os resultados, na medida em que são indicados todos os procedimentos necessários, seja de montagem experimental, seja de exploração e estudo de determinada situação ou ainda de resolução de problemas. (p. 82)
L10: FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO	As atividades experimentais, presentes nos boxes Atividade Prática, são realizáveis em ambientes escolares típicos, elaboradas com materiais de fácil acesso e apresentam possibilidades de resultados plausíveis. [...] Mesmo que majoritariamente tratem de atividades simples de observação e de comprovação da ocorrência de fenômenos e de resultados de teorias físicas, há experimentos acompanhados de um conjunto de questionamentos que levam o aluno a analisar, de forma instigante, os resultados obtidos. (p. 87)

Fonte: Acervo da pesquisa (2022)

Verifica-se, de acordo com o Quadro 2, que apenas duas (L5 e L8) das dez coleções aprovadas trouxeram perspectivas em relação às atividades de natureza investigativa.

Quadro 3 – Trechos do texto do Guia do Livro Didático do PNL D 2015 que caracterizam as atividades experimentais dos livros aprovados

Títulos dos livros	Trechos das resenhas do Guia PNL D 2015
L1: COMPREENDENDO A FÍSICA	As atividades experimentais, a serem realizadas pelos alunos, trazem explicações detalhadas, ou mesmo roteiros bastante direcionados para o seu desenvolvimento, guardando um espaço pequeno para atividades mais investigativas que favoreçam a construção da iniciativa e autonomia do aluno. (p. 37)
L2: FÍSICA	Há uma presença marcante de atividades propostas a partir de roteiros instrucionais, que conduzem o aluno na montagem experimental, coleta, sistematização e análise dos dados, com questões que induzem os resultados e conclusões. [...] Há, contudo, atividades experimentais de natureza aberta e, de fato, investigativas, nas quais é apresentada uma situação-problema a ser investigada. (p. 43)
L3: FÍSICA – CONCEITOS E CONTEXTOS: PESSOAL, SOCIAL, HISTÓRICO	Ao longo de toda a coleção, encontram-se presentes atividades práticas e de observação. Algumas delas são constituídas por experimentos escolares simples e de fácil realização propostos nas seções Experimento-Invstigie você mesmo, por meio de roteiros que apresentam um alto grau de diretividade. (p. 48)
L4: FÍSICA	Esses [experimentos] procuram estabelecer desafios que exigem uma perspectiva investigativa, propondo questões problematizadoras, dentre outros aspectos que caracterizam a realização de experimentos por alunos. (p. 52)
L5: FÍSICA AULA POR AULA	Os experimentos propostos caracterizam-se, na sua maioria, por roteiros que descrevem, detalhadamente, passos experimentais a serem seguidos para reproduzir e explicar tais fenômenos. Em alguns casos, são apresentadas, ao final, algumas perguntas que favorecem que o aluno formule hipóteses e extrapole conclusões. (p. 58)
L6: FÍSICA CONTEXTO & APLICAÇÕES	A maior parte delas segue um enfoque tradicional, sendo raros os casos que proporcionam ao aluno a oportunidade para tomada de decisões ou formulações de hipóteses e modelos. (p. 64)
L7: FÍSICA	A proposição dos experimentos segue uma formatação mais prescritiva, com menor aproximação com a perspectiva investigativa de caráter aberto. Essa tendência é contrabalançada por questões que aparecem nos itens Agora Responda, que oferecem possibilidades de reflexão aos estudantes. (p. 70)
L8: FÍSICA: INTERAÇÃO E TECNOLOGIA	Nesse sentido, as experimentações propostas ao final de algumas seções cumprem a função de verificar a interpretação das ideias dos alunos sobre o texto. Não obstante, algumas atividades favorecem a elaboração de hipóteses, a identificação de fenômenos, o controle de

	variáveis, a tomada de decisões, a interpolação e extrapolação de resultados característicos da investigação escolar. (p. 75)
L9: FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO	As atividades práticas são realizadas com experimentos simples, utilizando materiais e recursos fáceis de se obter. Também trazem situações estimulantes e perspectivas investigativas, com articulações entre a teoria e a observação. (p. 80)
L10: FÍSICA	As atividades presentes nos boxes intitulados Faça você mesmo, constituem-se em atividades de natureza experimental e observacional, marcadas por uma tendência para a verificação e/ou comprovação de teorias, caracterizando-se, na maior parte das vezes, por um roteiro rígido. (p. 85)

Fonte: Acervo da pesquisa (2022)

O Quadro 3 mostra que o resultado da avaliação das atividades experimentais do PNL D 2015 foi muito parecido com o de 2012. Das dez coleções aprovadas em 2015, apenas três trouxeram atividades experimentais na perspectiva investigativa, segundo os pareceres do Guia.

Quadro 4 – Trechos do texto do Guia do Livro Didático do PNL D 2018 que caracterizam as atividades experimentais dos livros aprovados

Títulos dos livros	Trechos das resenhas do Guia PNL D 2018
L1: FÍSICA	No que se refere às atividades propostas aos estudantes, a coleção oferece uma diversidade de formas de trabalho. [...] Essas características se expressam claramente nas atividades experimentais sugeridas na seção Experimento, que vão desde simples demonstrações até atividades de cunho investigativo. (p. 37)
L2: COMPREENDENDO A FÍSICA	As atividades práticas são guiadas por roteiros e, em alguns casos, demandam equipamentos e materiais relativamente sofisticados. Caberá aqui, novamente, a mediação do docente no sentido de propor questões mais abertas e/ou incorporar atividades de natureza mais investigativa. (p. 44)
L3: FÍSICA: CONTEXTO & APLICAÇÕES	[...] nas atividades experimentais, será importante que o professor os trabalhe de forma mais aberta, reestruturando os roteiros propostos e agregando novos questionamentos. (p. 49)
L4: SER PROTAGONISTA – FÍSICA	O professor deverá estar atento quanto [...] às atividades de caráter mais comprobatório do que investigativo. (p. 54)
L5: FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO	Para tal, seria necessário complementar as atividades propostas na obra, [...] e aumentar as oportunidades para experimentações investigativas, debates e trabalhos em grupo. (p. 59)

L6: FÍSICA	No que se refere às propostas de experimentação, seria interessante incluir atividades mais investigativas e de caráter mais aberto, que pudessem propiciar o levantamento de hipóteses e formas alternativas de verificar sua consistência por meio de testes experimentais. (p. 64)
L7: FÍSICA: INTERAÇÃO E TECNOLOGIA	Muitas das atividades são de natureza fechada e, em determinadas ocasiões, bastante diretas. (p. 68)
L8: FÍSICA AULA POR AULA	Todas elas são atividades roteirizadas e, diante disso, considera-se importante que o professor fique atento à possibilidade de propor ações de natureza mais investigativa. (p. 75)
L9: FÍSICA	A perspectiva investigativa apresenta-se, assim, bastante restrita, o que limita o contato dos estudantes com aspectos essenciais para a compreensão do método científico, tais como o levantamento de hipóteses, o planejamento da experimentação e as discussões sobre os resultados obtidos nas atividades. (p. 79)
L10: FÍSICA EM CONTEXTOS	[...] é importante que o professor busque espaço em suas aulas para o desenvolvimento das atividades de modelização de fenômenos físicos, experimentos e problemas abertos. A abordagem investigativa inerente a estas atividades permitirá o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos importantes, contribuindo para a formação científica dos estudantes. (p. 85)
L11: FÍSICA – CIÊNCIA E TECNOLOGIA	As atividades experimentais sugeridas, de forma geral, são de realização provável em ambiente escolar. No entanto, sua abordagem é predominantemente diretiva e roteirizada, o que suscita a recomendação de que o professor considere a possibilidade de inserir propostas investigativas e questões mais abertas. (p. 90)
L12: CONEXÕES COM A FÍSICA	Seria importante propor novas questões e procedimentos que permitam ao estudante assumir uma postura mais investigativa frente à experimentação. (p. 96)

Fonte: Acervo da pesquisa (2022)

Os resultados da avaliação das atividades experimentais no Guia do PNLD 2018 também não foram diferentes, pois quase todos os livros aprovados trouxeram experimentos de natureza tradicional. Das doze coleções aprovadas, somente duas (L1 e L10) foram mais bem qualificadas pelo Guia 2018, por apresentarem atividades experimentais de natureza investigativa.

Os critérios de avaliação do PNLD são explícitos, indicando que as atividades sejam de natureza investigativa, porém os resultados da análise das seções que avaliam as atividades experimentais dos Guias de todos os PNLDs do Ensino Médio para o componente curricular de Física mostram um discurso diferente, na contramão do que recomendam as pesquisas em ensino de ciências e do próprio Guia.

Do total de trinta e oito coleções de livros didáticos de Física, apenas sete apresentam atividades na perspectiva investigativa segundo a avaliação dos pareceristas. A literatura e o próprio Guia reconhecem a importância das atividades investigativas no processo de ensino, mas a maioria das coleções ainda persiste nas propostas sem viés investigativo.

5. Considerações finais

Nas avaliações do PNLD do Ensino Médio do período de 2009 a 2018, identificou-se que trinta e oito coleções foram aprovadas, mas, dessas, apenas sete apresentam atividades com caráter investigativo de acordo com os pareceristas. Os critérios de avaliação do Guia de Livros Didáticos recomendam que as atividades sejam mais abertas, contudo, mesmo assim, poucas coleções aprovadas trazem experimentos de caráter investigativo.

Levando em consideração a importância do Guia de Livros Didáticos, por ser um documento usado como referência para os professores escolherem as coleções que irão adotar em suas escolas, acredita-se que a avaliação deva ser mais rígida, pois, embora o PNLD critique as atividades com roteiros fechados, ainda há muitos livros aprovados com essa perspectiva.

Este trabalho, diante dos resultados apresentados, expõe os seguintes questionamentos: as avaliações do PNLD alcançam seus objetivos? O próprio Guia recomenda que a abordagem nas atividades experimentais seja investigativa, então, por que tantas coleções persistem nas propostas de atividades estruturadas e fechadas, vindo a ser aprovadas no PNLD?

Pesquisas que analisem esses Guias podem colaborar para divulgar e conhecer melhor o processo de avaliação do PNLD, ajudando, assim, a escolher criticamente livros de Física a serem adotados para o Ensino Médio nas escolas públicas.

Referências

AQUINO, Adelmo Artur de; LAVOR, Otávio Paulino. Ensino de Eletricidade Através de Gincana Científica com Simulações e Experimentos. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, n. 55, p. 56-67, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/4172>. Acesso em: 21 dez. 2021.

ARTUSO, Alysson Ramos; MARTINO, Luis Henrique de; COSTA, Henrique Vieira da; LIMA, Leticia. Livro didático de física – quais características os estudantes mais valorizam? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, e20180292, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0292>. Acesso em: 21 dez. 2021.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BRASIL. **Física: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009** / Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/4289-guia-pnlem-2009>. Acesso em 21 dez. 2021.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Física**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. Disponível em:

<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/2988-guia-pnld-2012-ensino-m%C3%A9dio>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: física: ensino médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/5940-guia-pnld-2015>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2018: física – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

FRAZÃO, Lucenir da Silva; GUSMÃO, Marta Silva dos Santos; ANTUNES, Ettore Paredes. Atividades experimentais investigativas e a habilidade de elaborar hipóteses na formação inicial de professores. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e54210414285, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14285>. Acesso em: 21 dez. 2021.

GAMA JÚNIOR, Rosivaldo Carvalho; NEIDE, Ítalo Gabriel; MOREIRA, Marco Antônio. Atividades experimentais e computacionais no ensino de física: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, p. 348-369, 2021. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11576/114115877>. Acesso em: 21 dez. 2021.

LAJOLO, Marisa. Livro Didático: um quase manual de usuário. In: **Em aberto. Livro Didático e qualidade de ensino**. Ano 16, n. 69. Brasília, DF: jan./mar, 1996.

MORAES, Roque. **Análise de Conteúdo**. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

OLIVEIRA, Elrismar Auxiliadora Gomes; AMANTES, Amanda. Ensino de astronomia nos anos iniciais a partir das novas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular. **REVES - Revista Relações Sociais**, v. 4, n. 4, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/reves/article/view/12825>. Acesso em: 22 dez. 2021.