



Abordagens dos Recursos Audiovisuais em Livros Didáticos de Física de Ensino Médio

Silmara Rodrigues Domingues ^{id} • Jorge Megid Neto ^{id} • Aldo Aoyagui Gomes Pereira ^{id}

Resumo

Os livros didáticos constituem os principais materiais que auxiliam os processos de ensino e aprendizagem da educação básica, em especial pela sua distribuição gratuita às escolas públicas. No entanto, presenciamos o surgimento de recursos didáticos apoiados em tecnologias, como os audiovisuais, os quais ainda são utilizados de maneira descontextualizada e não sistemática na maioria das vezes. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar e analisar os modos de uso atribuídos aos recursos audiovisuais por coleções didáticas de Física, com a seguinte questão de pesquisa: quais são as representações de uso dos recursos audiovisuais nos livros didáticos de Física? Como referência para análise, utilizamos os trabalhos de Moran et al. (2000) e Freitas et al. (2018) e, com o apoio da Análise de Conteúdo, analisamos 6 coleções didáticas de Física aprovadas no PNLD 2018. Identificamos 453 ocorrências de uso de audiovisuais no conjunto das 6 coleções, com predominância nos Manuais do Professor. Os modos de uso mais frequentes foram “conteúdo de ensino” e “ilustração”, confirmando a característica instrumental da abordagem pedagógica do audiovisual, também observada nas pesquisas da área de Educação em Ciências. Todavia, atividades e situações pontuais identificadas em algumas coleções podem servir de exemplo para uma utilização dos audiovisuais de maneira “crítica” e como “elemento essencial” para o desenvolvimento do currículo de Física.

Palavras-chave: Ensino de Física, Audiovisuais, Livro Didático, PNLD

Audiovisual Resources in High School Physics Textbooks: A Review of Approaches

Abstract

Given their free distribution, textbooks are the primary resources that aid in the teaching and learning processes of basic education in the setting of the Brazilian high school. However, in recent decades, we have witnessed the emergence of didactic resources backed by technology, such as audiovisual resources, which are still employed in a decontextualized and unsystematic manner most of the time. In this scenario, the goal of this work was to identify and analyze the ways that audiovisual resources are used in Physics educational collections. The research question was: how are audiovisual resources shown to be used in Physics textbooks? We utilized the works by Moran et al. (2000) and Freitas et al. (2018) as a frame of reference and used Content Analysis to examine the six Physics textbook collections included in the 2018 Brazilian textbook program. In the end, we found 453 instances of audiovisual usage among the six collections, with an emphasis on the Teacher's Manuals. The most prevalent modes of use were instructional content and illustration, confirming the instrumental nature of the audiovisual pedagogical approach, which has also been observed in Science Education research. However, specific activities and situations identified in some collections can serve as an example of a more critical use of audiovisuals and as an important component in the development of the Physics curriculum.

Keywords: Physic — study and teaching, Audiovisual, Textbooks, National Textbook Program (Brazil)

Aproximaciones a los Recursos Audiovisuales en las Colecciones Didácticas Escolares de Física

Resumen

En el contexto de la educación secundaria brasileña, los libros de texto son los principales materiales que auxilian los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación básica, dada su distribución gratuita. Sin embargo, en las últimas décadas hemos asistido al surgimiento de recursos didácticos apoyados en tecnologías, como los audiovisuales, que, la mayoría de las veces, se siguen utilizando de forma descontextualizada y asistemática. En ese contexto, el objetivo de este trabajo fue identificar y analizar los modos de uso atribuidos a los recursos audiovisuales por las colecciones didácticas de Física, con la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las representaciones de uso de los recursos audiovisuales en los libros de texto de Física? Como referencia para el análisis se utilizaron los trabajos de Moran et al. (2000) y Freitas et al. (2018) y, con el apoyo del Análisis de Contenido, analizamos 6 colecciones didácticas de Física aprobadas en el PNLD 2018. Como resultado, identificamos 453 ocurrencias de uso audiovisual en el conjunto de 6 colecciones, con predominio de ocurrencias en el Manuales Docentes. Los modos de uso predominantes fueron el contenido didáctico y la ilustración, confirmando la característica instrumental del enfoque pedagógico de los audiovisuales, también observada en investigaciones en el campo de la Educación en Ciencias. Sin embargo, las actividades y situaciones específicas identificadas en algunas colecciones pueden servir como ejemplo para un uso más crítico de los audiovisuales y como elemento esencial para el desarrollo del currículo de Física.

Palabras clave: Enseñanza de la Física, Audiovisuales, Libro de Texto, Programa Nacional de Libros de Texto (Brasil)

Introdução

O livro didático pode ser considerado o recurso mais utilizado nos processos de ensino e aprendizagem na área de Ciências da Natureza da educação básica, sobretudo dada a sua distribuição gratuita para as escolas públicas brasileiras, constituindo-se, muitas vezes, como o único recurso a que estudantes e professores têm acesso, conforme discutem Megid Neto e Fracalanza (2003), Fracalanza (2006), Garcia (2017) e Artuso et al. (2019). Há décadas a questão do livro didático vem sendo discutido enquanto recurso para a educação básica brasileira. Para Fracalanza (2005), “[...] os livros didáticos se converteram, de recursos auxiliares para o ensino, em quase que determinantes da prática pedagógica em sala de aula” (p. 41). Garcia (2017, p. 22) afirma que “[...] o volume de recursos investidos, o número de volumes adquiridos e o contingente de alunos e escolas atendidas são fortes elementos de argumento para justificar a preocupação dos pesquisadores em conhecer como os livros se inserem nas atividades de ensino e aprendizagem”.

Do ponto de vista da indústria cultural, os livros didáticos formam uma fatia de grande relevância no mercado editorial brasileiro. Para Choppin (2004), “[...] em um país como o Brasil, por exemplo, os livros didáticos correspondiam, no início do século XX, a dois terços dos livros publicados e representavam, ainda em 1996, aproximadamente

61% da produção nacional” (p. 551). Sua história no Brasil perpassa pelas iniciativas governamentais desde 1937, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL) e da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) — e, posteriormente, da Comissão do Livro Técnico e Didático (COLTED), instituída em 1966. A partir de iniciativas desses órgãos, foram realizadas as primeiras avaliações de livros didáticos e a distribuição gratuita ou subsidiada desses materiais às escolas públicas do país.

Tais iniciativas foram intensificadas e estruturadas com a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em 1985, unificando várias ações de avaliação e distribuição de materiais didáticos destinados às escolas públicas de todo o país, ao resultar em políticas públicas educacionais fomentadas pelo governo federal de grande relevância. A partir de 1997, a responsabilidade pela política de execução do PNLD foi transferida ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o qual, atualmente, é o responsável pela compra e distribuição dos materiais e livros didáticos selecionados pelo Ministério da Educação (MEC, 2017). O PNLD sofreu diversas mudanças ao longo das últimas décadas, incorporando, em seus editais, princípios e diretrizes da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, a partir de 2019, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Sua criação definiu as principais diretrizes que orientam as relações do Estado com o livro escolar, desde a questão da qualidade até as condições políticas e operacionais da escolha, aquisição e distribuição dos livros (Batista, 2001).

Paralelamente, presenciamos, nas últimas décadas, o surgimento de outros recursos didáticos de grande importância para os processos de ensino e aprendizagem. Concordamos que:

O livro didático não é, no entanto, o único instrumento que faz parte da educação da juventude: a coexistência (e utilização efetiva) no interior do universo escolar de instrumentos de ensino-aprendizagem que estabelecem com o livro relações de concorrência ou de complementaridade influi necessariamente em suas funções e usos (Choppin, 2004, p. 553).

Dentre os vários recursos didáticos disponíveis para os processos educacionais escolares e não escolares, destacamos, neste estudo, os audiovisuais, os quais, apesar de terem muitas pesquisas estimulando e discutindo sua aplicação educacional, na maioria das vezes, são utilizados de maneira descontextualizada, e não sistemática (Santos & Arroio, 2009; Rezende Filho et al., 2011; Ramos & Silva, 2014; Reid & Norris, 2016).

Ao pensar na interlocução destes dois recursos educacionais — livro didático e audiovisuais — no campo da Educação em Ciências da Natureza, realizamos uma leitura prévia e “flutuante” (Bardin, 2011) de algumas coleções didáticas de Física, Química e Biologia; verificamos que a preocupação com a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e dos audiovisuais no ensino dessas disciplinas é feita de forma geralmente complementar à exposição e desenvolvimento dos assuntos e dos conteúdos. Tais recursos não são inseridos de modo mais essencial e relevante nos processos educacionais propostos nas coleções didáticas, por exemplo, os disparadores

de discussões temáticas ou exposição, contextualização e reflexão sobre a diversidade cultural presente nas sociedades — ou, ainda, como instrumentos de sistematização e divulgação de estudos, investigações e debates, dentre diversas outras possibilidades de uso mais intenso desses recursos.

Também realizamos uma leitura dos principais documentos curriculares nacionais¹ e dos Editais² e Guias do Livro³ do PNLD, procurando compreender como esses documentos incentivam ou não o uso das novas tecnologias e dos audiovisuais no ensino das disciplinas da Área de Ciências da Natureza, em especial, no campo do ensino de Física. De maneira geral, os principais documentos curriculares nacionais, que tratam do ensino de Ciências da Natureza na educação básica, discutem a necessidade de inserir vídeos, filmes, simulações e mídias em geral nos processos educacionais escolares. Segundo esses documentos, não é possível, em pleno século XXI, abrir mão dessas novas tecnologias nos processos educativos. A importância da capacitação dos professores para trabalhar com essas novas linguagens e recursos em sala de aula também é enfatizada, de modo a constituir novos significados, conceitos, relações, condutas e valores.

Já os Editais e Guias do Livro da área de Ciências da Natureza do PNLD não trazem informações suficientes quanto às discussões sobre a utilização das TIC, em especial, do audiovisual nos processos educacionais, pouco incrementando em suas exposições o que os documentos curriculares nacionais tomam como importante. Conforme pudemos inferir, há um aumento do interesse em inserir essas novas tecnologias nas coleções didáticas, entretanto, como sinaliza o Guia do Livro Didático de Física do PNLD 2018, essa inserção ainda é eventual (MEC, 2017).

Em suma, se, por um lado, vários documentos curriculares indicam a imprescindibilidade de se estimular o uso das TIC nos processos de ensino e aprendizagem escolar, incluindo, nesse caso, os recursos audiovisuais, por outro, parece que os documentos vinculados ao PNLD na área de Ciências da Natureza, particularmente no campo da Física, os quais regem as avaliações dos principais materiais didáticos de uso por professores e estudantes das escolas brasileiras, dão pouca atenção a esses recursos. A partir dessa problemática, esta pesquisa teve por objetivo identificar e analisar os modos de uso atribuídos aos recursos audiovisuais pelas coleções didáticas de Física aprovadas no PNLD 2018 e buscou responder a esta questão: quais são as representações de uso dos recursos audiovisuais nos livros didáticos de Física? Consideramos que a análise dessas representações é fundamental para delinear quais modos de uso dos audiovisuais estão sendo propostos para os professores e estudantes de Física do ensino médio por intermédio do livro didático.

1 Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio — Bases Legais; Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio — Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio; Orientações Curriculares Nacionais; e Diretrizes Curriculares Nacionais.

2 Analisamos os Editais dos PNLD 2012; PNLD 2015; e PNLD 2018. O site do FNDE não disponibiliza o Edital do PNLD 2009.

3 Analisamos os Guias do Livro de 2009, 2012, 2015 e 2018.

Audiovisuais: Definições e Possibilidades de Abordagem no Ensino

A linguagem audiovisual, como qualquer linguagem, transforma-se a cada nova tecnologia e invenção do homem, adquirindo e agregando novas formas de linguagem e novos modos de interação. Pela criação do cinema, estabeleceu-se um novo meio de comunicação por intermédio da imagem em movimento; atualmente, o campo de estudo dos audiovisuais abrange variadas tecnologias e modos de compreender essa relação entre som e imagem. Kofler (1991), em um documento redigido para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), compreende materiais audiovisuais como:

- i) gravações visuais (com ou sem banda sonora), independentemente da sua base física e processo de gravação utilizado, como filmes, películas, microfilmes, diapositivos, fitas magnéticas, cinescópios, videogramas [...]
- ii) gravações sonoras, independentemente da sua base física e do processo de gravação utilizado, tais como fitas magnéticas, discos, bandas sonoras ou gravações audiovisuais, discos de leitura óptica de laser; [...] (Kofler, 1991, p. 10).

A partir dessa discussão, os audiovisuais abrangem materiais dos mais diversos, como rádio, televisão, filmes, podendo se encaixar em diversas estruturas, tecnologias e linguagens (Barbosa, 2018). Considerando os avanços tecnológicos das últimas décadas, faz-se necessária a inclusão de novos materiais a esse entendimento de audiovisual. A digitalização dos filmes e da televisão permitiu um avanço tanto na qualidade quanto na facilidade de acesso dos audiovisuais e, com essa integração, *games*, animações, simulações e vídeos se constituem, também, como materiais audiovisuais na atualidade.

Assim, neste estudo, consideramos que os audiovisuais compreendem as gravações visuais com ou sem banda sonora, as gravações sonoras sem imagens e as mídias digitais com imagens e/ou sons. Com base nessa compreensão, tomamos como tipos de audiovisuais: cinema/filme; documentário; programa radiofônico; programa televisivo; vídeo; animação; *site*; *game*/jogo; e simulação. Ressaltamos que todos os tipos de audiovisuais aqui apresentados têm em comum a possibilidade de serem utilizados como forma de atender às demandas que os documentos curriculares nacionais vêm propondo nos últimos anos, ao aproximar o cotidiano dos estudantes de suas vivências escolares.

Moran et al. (2000), em livro intitulado “*Novas Tecnologias e Mediações Pedagógicas*”, tratam das tecnologias audiovisuais sob o olhar do professor, auxiliando os docentes a conhecerem e a aplicarem esses recursos de diferentes formas em sala de aula. Segundo Moran et al. (2000), “[...] as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados a distância” (p. 12). Para eles, um ensino de qualidade envolve desde uma organização inovadora,

participativa e motivadora dos estudantes até uma preparação intelectual, emocional, comunicacional e ética dos professores. O conhecimento significa compreender todas as dimensões da realidade e, na atualidade, esse se efetiva, cada vez mais, por intermédio do processamento de informações de forma multimídia, com várias linguagens superpostas simultaneamente.

Nesse mesmo trabalho, são discutidas as modificações na maneira de ensinar, afirmando-se que os professores avançarão mais no ensino se souberem adaptar os programas às necessidades dos alunos, de forma a realizar conexões ao cotidiano, ao inesperado e transformando a sala de aula em uma comunidade de investigação. Faz parte dessa nova maneira de ensinar a integração de todas as tecnologias de informação e comunicação — audiovisuais, textuais e orais —, explorando as possibilidades de cada meio. A força da linguagem audiovisual está:

[...] no fato de ela conseguir dizer muito mais do que captamos, de ela chegar simultaneamente por muitos mais caminhos do que conscientemente percebemos e de encontrar dentro de nós uma repercussão em imagens básicas, centrais, simbólicas, arquetípicas, com as quais nos identificamos ou que se relacionam conosco de alguma forma (Moran et al., 2000, p. 34).

Sobre os objetivos de utilização do audiovisual no contexto escolar, Moran et al. (2000, p. 39) estabelecem a tipologia evidenciada na sequência, com a finalidade de organizar as potencialidades de uso de vídeos em sala de aula:

- “Sensibilização” — utilizada para introduzir um novo assunto, despertar a curiosidade e motivar novos temas, despertando o desejo de pesquisa e aprofundamento, por parte do estudante, sobre o assunto estudado.
- “Ilustração” — denota assuntos tratados em sala de aula, compõe cenários desconhecidos e aproxima a vivência do estudante com o ambiente escolar.
- “Simulação” — simulações de experiências que os professores, por diversos motivos, não conseguem realizar em sala de aula.
- “Conteúdo de ensino” — mostra determinado conteúdo de forma direta (informando sobre um tema e orientando sua interpretação) ou indireta (permitindo abordagens múltiplas).
- “Produção” — i) documentação de acontecimentos em sala de aula, de experimentos, passeios; ii) intervenção ou modificação de um material audiovisual, acrescentando novos dados, novas interpretações e diferentes contextos; iii) expressão dos alunos, em que eles elaboram vídeos dinâmicos e lúdicos dentro do ambiente escolar.
- “Integrado ao processo de avaliação” — avaliação do processo como um todo por meio do vídeo, tanto por parte do professor quanto dos alunos.
- “Televisão/Vídeo-espelho (Espelhamento)” — utiliza o vídeo para analisar o comportamento tanto do discente quanto do docente, cujo estudante pode analisar seus movimentos e gestos, enquanto o professor pode analisar sua própria prática.

Consideramos que esses modos de uso de vídeos podem ser ampliados para todos os tipos de audiovisuais, dada a abordagem ampla tomada pelos autores ao longo de toda sua discussão. Os autores consideram que a “sensibilização” é o modo mais importante dentro de sala de aula, por ser capaz de despertar no estudante a curiosidade para adentrar na discussão do conteúdo. Apesar de concordarmos com a importância da sensibilização como um dos objetivos na abordagem dos audiovisuais em sala de aula, ponderamos que o uso desses materiais deve priorizar uma leitura e análise crítica das discussões trazidas por eles, bem como deixar nítida a participação ativa de seus produtores e suas intencionalidades. Freitas et al. (2018) discutem essa criticidade substancial à utilização do audiovisual na Educação em Ciências e afirmam que, por meio da crítica, teremos, “[...] como ponto de partida, a formação para a transformação do aluno, por meio da formação sociocientífica, com viés político e ideológico” (p. 600). Acrescentamos aos modos de uso supracitados, portanto, um último modo de utilização:

- **Perspectiva crítica:** integra o audiovisual à sala de aula como objeto de estudo, analisando, de maneira crítica, suas discussões, intencionalidades e subjetividades.

Os modos de uso propostos por Moran et al. (2000), acrescidos do modo de uso “Perspectiva crítica” por nós aventado com base em Freitas et al. (2018), formam o principal referencial de análise para compreendermos as abordagens dos audiovisuais pelas coleções didáticas de Física selecionadas neste estudo.

Procedimentos Metodológicos

Em um primeiro momento, realizamos uma revisão de literatura a fim de identificar como os audiovisuais têm sido abordados em artigos, publicados entre 2000 e 2019, que dialogam sobre o ensino escolar de Física. Essa revisão auxiliou na constituição do referencial teórico desta pesquisa, ao enfatizar observações importantes quanto ao modo de uso dos audiovisuais nos artigos sobre Ensino de Física.

Nesta pesquisa de caráter documental, optamos por nos apoiar em Bardin (2011), que traduz a análise de conteúdo para além da análise documental como sendo a ultrapassagem da incerteza e o enriquecimento da leitura. Iniciamos nosso trabalho com a leitura flutuante das coleções didáticas de Física aprovadas no PNLD de diversos anos, a fim de conhecer, com eficácia, o contexto de avaliação. Com o objetivo e o material de análise definidos na sequência, construímos o campo teórico que nos apoiou para a elaboração de indicadores para a análise das coleções didáticas de Física aprovadas pelo PNLD 2018.

Para a análise das coleções, estabelecemos os descritores (ou elementos analíticos) a seguir.

- **Área da Física:** indica a área da Física do Ensino Médio em que o recurso audiovisual é proposto.
- **Localização gráfico-editorial:** realça a localização dos recursos audiovisuais no interior do livro, unidade, capítulo. Por exemplo, se o audiovisual aparece

no texto principal do livro, em uma atividade, em uma imagem, em um boxe de leitura complementar ou, até mesmo, em uma seção exclusiva sobre audiovisuais.

- **Tipo de audiovisual:** de acordo com os audiovisuais definidos neste estudo, esse descritor indica a prevalência dos tipos de audiovisuais nos livros didáticos: cinema/filme; documentário; rádio/música; televisão; vídeo; animação, sites; games/jogos; e simulações.
- **Elemento curricular:** Conforme as discussões de Amaral (2010) relacionadas aos modelos de ensino de educação ambiental presentes no currículo, esse descritor indica se o audiovisual aparece como componente essencial, complementar ou suplementar ao desenvolvimento do capítulo, seção ou unidade do livro didático. Por elemento essencial, entendemos a inserção do audiovisual no desenvolvimento de um determinado assunto de forma imprescindível, ou seja, integrado aos conteúdos tratados ou, até mesmo, disparador ou gerador do assunto. Como elemento complementar, o audiovisual tem a função de complementar assuntos anteriormente abordados no capítulo ou seção. Como elemento suplementar, a proposta de uso do audiovisual pode ser retirada do capítulo ou seção sem qualquer prejuízo à compreensão do tema tratado.
- **Modos de uso:** com apoio teórico em Moran et al. (2000) e Freitas et al. (2018), utilizamos os modos de uso: sensibilização; ilustração; simulação; conteúdo de ensino; produção; processo de avaliação; espelhamento; e perspectiva crítica.

No PNLD 2018, foram aprovadas 12 coleções didáticas de Física. Analisamos 50% dessas coleções, listadas na Figura 1, escolhidas de acordo com os seguintes critérios:

- a) três coleções que tiveram o maior número de livros distribuídos às escolas públicas em 2018, ou seja, as coleções mais adquiridas pelo MEC no PNLD 2018, fruto das escolhas feitas pelos professores e escolas públicas de todo o país;
- b) três coleções com alguma distinção relevante em relação ao critério anterior, por exemplo, coleções elaboradas por autores da comunidade de pesquisa em Ensino de Física/Ciências ou coleções que, em uma análise flutuante exploratória, tenham mostrado algum diferencial concernente ao uso de recursos audiovisuais.

Figura 1

Coleções de Física aprovadas no PNLD 2018 selecionadas para análise da abordagem dos recursos audiovisuais

Código PNLD 2018	Coleção	Autores	Editora
0131P18133	Física	Bonjorno; Casemiro; Clinton; Prado	FTD
0129P18133	Física aula por aula	Barreto Filho; Silva	FTD
0071P18133	Ser Protagonista	Válio; Fukui; Nani; Ferdinian; Molina; Oliveira; Venê	SM
0118P18133	Física: Interação e Tecnologia	Gonçalves Filho; Toscano	Leya
0045P1813	Física: Contexto & Aplicações	Máximo; Alvarenga; Guimarães	Scipione
0167P18133	Física em Contextos	Pietrocola; Pogibin; Andrade; Romero	Editores do Brasil

Fonte: Domingues (2021, p. 56).

Para a escolha dessas coleções apresentadas acima, utilizamos o trabalho de Schivani et al. (2020), que trouxe um levantamento das coleções aprovadas no PNLD 2018 adotadas pelos estados e regiões do Brasil. Os autores desenvolveram análises quanto à distribuição dos livros didáticos aprovados nessa edição do Programa, abrangendo os níveis nacional e regional, ao identificar autores, coleções e editoras que se destacaram. A partir dessas informações e com base nos critérios supracitados, selecionamos as coleções para análise, expostas a seguir.

Análise e Resultados

Apresentamos nossa análise destacando os aspectos principais identificados por cada descritor, ao realçar algumas características próprias das coleções que se enfatizaram das demais. Nas 6 coleções analisadas, verificamos o uso de audiovisuais em 453 ocorrências (unidades de registro), distribuídas entre o Livro do Aluno (LA), com 34% dessas ocorrências, e o Manual do Professor (MP), com 66% delas, conforme indicado pela Tabela 1 a seguir.

Tabela 1

Distribuição das Ocorrências de Uso de Audiovisuais no Livro do Aluno e no Manual do Professor de 6 Coleções de Física Seleccionadas do PNLD 2018

Local	Física — Bonjorno	Física aula por aula	Ser Protagonista	Física: Int. e Tecn.	Física: Cont. & Aplic.	Física em Contextos	Total
LA	30	27	25	23	18	33	156
MP	141	39	13	49	24	31	297
Total	171	66	38	72	42	64	453

Fonte: extraído de Domingues (2021, p. 66).

Quando consideramos a soma das ocorrências no Livro do Aluno (LA) + Manual do Professor (MP), *Física — Bonjorno* foi a coleção que mais se destacou no PNLD 2018 no que tange à quantidade de registros de presença dos audiovisuais, representando 31% do total de ocorrências. É importante destacar que 82% desses registros foram nos três volumes do MP dessa coleção, denotando uma característica do conjunto das coleções analisadas: o uso dos audiovisuais nos MP representam 2/3 de toda as ocorrências nas 6 coleções analisadas. Ao analisar a presença apenas no LA, que representa, de fato, o material mais utilizado nas salas de aula de Física, observamos um equilíbrio entre a presença dos audiovisuais entre as coleções didáticas. *Física em Contextos* se destaca com uma maior abordagem dos audiovisuais, apresentando uma média de 11 indicações por volume. Já a coleção *Ser Protagonista* se destaca por ter muito mais sugestões no LA do que no MP de suas coleções.

Ao distribuirmos o total de ocorrências no LA de forma igualitária entre os três volumes das 6 coleções, temos uma média de 9 audiovisuais ao longo de cada livro, considerando todos os tipos de audiovisuais contemplados em nossa análise. Isso nos indica que o interesse das coleções didáticas em abordar cinema/filme; documentário; rádio/música; televisão; vídeo; animação, *sites*; *games*/jogos; e simulações no LA é muito pequeno em relação às potencialidades que esses audiovisuais podem ter ao serem integrados às atividades em sala de aula. Como estamos visando a 9 tipos de audiovisuais em nossa análise, seria similar ao fato de indicar, em média, uma vez cada um deles em todo volume do LA.

Logo, ao tomar o total de 453 ocorrências de abordagem de audiovisuais no conjunto das 6 coleções e fazer uma distribuição média pelo total de 6.672 páginas dessas coleções (somando-se as páginas dos LA e dos MP das 6 coleções), encontramos uma ocorrência de uso de audiovisuais a cada 14,7 páginas por coleção em média. Mais surpreendente ainda é a média exclusivamente nos LA, material que, efetivamente, é indicado para uso pelos estudantes. Obtém-se uma ocorrência de uso de audiovisual a cada 32 páginas do LA em média, o que, ao considerar a importância dos audiovisuais discutida nesta pesquisa, implica uma abordagem dos audiovisuais bastante reduzida, a nosso ver, no conjunto das 6 coleções analisadas.

Em relação às **áreas da Física**, os audiovisuais aparecem distribuídos conforme mostrado pela Tabela 2:

Tabela 2

Distribuição das Ocorrências de Uso de Audiovisuais por Área da Física em 6 Coleções de Física Seleccionadas do PNL D 2018

Área	Nº de ocorrências	Área	Nº de ocorrências
Cinemática	32	Termodinâmica	20
Dinâmica	49	Termometria	3
Estática	7	Eletrodinâmica	13
Hidrostática/Hidrodinâmica	6	Eletromagnetismo	46
Acústica	8	Eletrostática	18
Calorimetria	11	FMC	35
Ondulatória	13	Introdução à Física	14
Óptica	38	Geral	140

Fonte: extraído de Domingues (2021, p. 69).

Conforme a Tabela 2, Dinâmica foi a área que mais se destacou, seguida por Eletromagnetismo e Óptica. Cada uma dessas áreas foi tratada em volume distinto de cada coleção: Dinâmica, no primeiro volume; Óptica, no segundo; e Eletromagnetismo, no terceiro. As áreas específicas da Física compreenderam o total de 313 ocorrências: 144, no LA, e 169, no MP. Vale enfatizar que as ocorrências no LA e MP não se encontraram, na maioria das vezes, relacionadas, apenas em algumas atividades específicas. Na coleção *Física aula por aula*, por exemplo, enquanto no LA foram desenvolvidas atividades na seção “Física no cinema”, durante as partes específicas do MP, foram acrescentadas sugestões ao professor, bem como comentários sobre as questões propostas aos alunos. Podemos observar que o tópico Geral é o que representou a maior porcentagem de referência aos usos de audiovisuais, correspondendo a 31%.

A análise da organização dos audiovisuais foi realizada com base no descritor **Localização gráfico-editorial**, importante para delinear o elemento curricular representado por esse recurso: se os audiovisuais foram abordados durante o texto principal, por exemplo, conseguimos observar sua característica *essencial* para o desenvolvimento do conteúdo. Ao contrário, se apareceu em boxes, em seções paralelas ou nas seções finais do MP, isso pode evidenciar as características *complementar* ou *suplementar* da abordagem. A seção “Orientações para o Professor” (com denominações similares nas coleções) foi a que mais representou esse tópico, com 228 registros. Nela, foram inseridas ambas as discussões gerais e específicas do MP. Do ponto de vista das 6 coleções, *Física – Bonjorno* representou 55% dessas presenças, seguida de *Física aula por aula*, com 17%, e *Física: Contexto & Aplicações*, com 11%. As coleções *Física em Contextos*, *Ser Protagonista* e *Física: Interação e Tecnologia* correspondem, respectivamente, a 8%, 6% e 3%. O descritor criado para identificar as seções dos livros

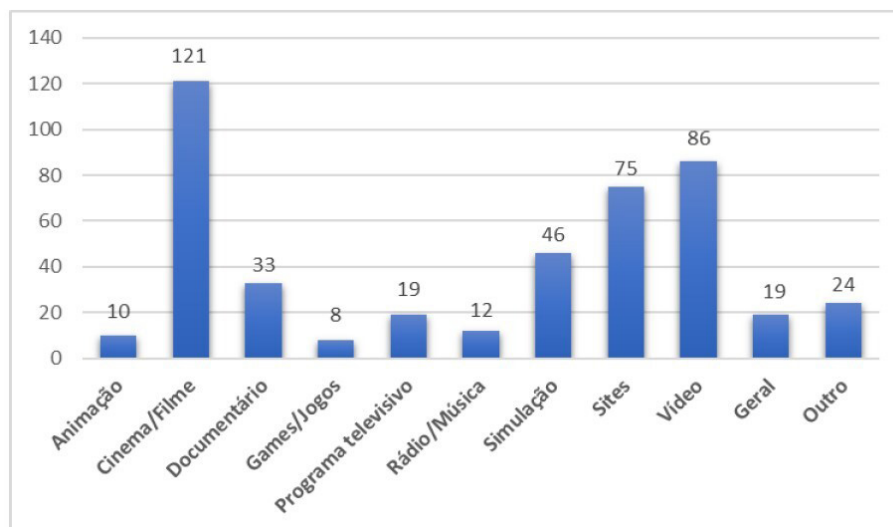
exclusivas para apresentar os recursos audiovisuais, denominado “Seção Especial ao Audiovisual”, apareceu como o segundo mais indicado desse recurso e o representou em 82 momentos. Esse tópico, ao realçar os espaços específicos destinados aos recursos audiovisuais nas coleções, salientou, também, os diferentes olhares que as coleções têm sob tal recurso. Enquanto a coleção *Física em Contextos*, por exemplo, identificou um filme e sua respectiva sinopse ao aluno, a coleção *Física aula por aula* desenvolveu todo o planejamento de uma atividade para o aluno e discutiu, no MP, formas de trabalhá-la.

Identificamos os audiovisuais inseridos em apenas 18 momentos no texto principal do LA no conjunto dos três volumes das 6 coleções analisadas. Essa inserção permeou, principalmente, a procura de contextualizar o uso da Física no cotidiano, como para assistir televisão, jogar *videogames*, dentre outras ações. Percebemos, portanto, que essa presença foi escassa e, sendo esse o elemento gráfico de maior destaque para a abordagem dos conteúdos de Física nas coleções, consideramos marginal a presença dos audiovisuais nas coleções didáticas analisadas. Acreditamos ser de grande relevância olhar esses espaços próprios para os audiovisuais nas coleções didáticas como um avanço para sua integração em sala de aula; no entanto, ponderamos que essa assimilação será mais significativa ao integrar os textos principais e ao assumir uma característica essencial dentro da elaboração das atividades no ensino de Física.

Em relação aos **tipos de audiovisuais** apresentados pelas coleções, observamos, na Figura 2 a seguir, a prevalência de cinema/filme e vídeo.

Figura 2

Tipos de audiovisuais nas 6 coleções didáticas de Física do PNL D 2018



Fonte: extraído de Domingues (2021, p. 78).

A prevalência da sugestão de filmes perpassou pela maioria dos modos de uso tomados na análise que empreendemos, sendo responsáveis por 27% do total de identificações. Com 121 utilizações, esses apareceram em todas as coleções e em todos os volumes analisados. É importante ressaltar que, em 75% dessas menções, registravam-se propostas de filmes específicos, enquanto, nas demais, os termos “filme” e “cinema”

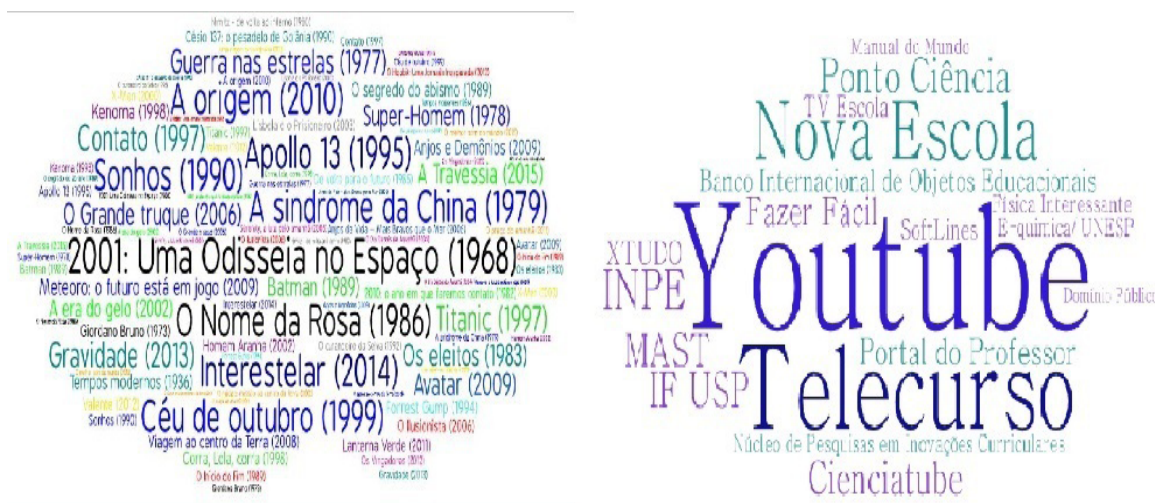
foram utilizados em discussões mais gerais relacionadas ao conteúdo. A coleção que mais se destacou quanto ao uso de filmes foi *Física: Interação e Tecnologia*, apresentando 29 menções. A elevada presença de filmes nas coleções didáticas corroborou nossa revisão de literatura, sendo esse recurso audiovisual um grande aliado nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Na categoria cinema/filme, Drama foi o gênero mais aproveitado, com 36 identificações desse gênero dentre os filmes indicados. Na sequência, temos o gênero Ficção Científica, com 33 menções, sendo o mais esperado de se encontrar para introduzir conceitos de Ciência no ensino, segundo vários autores, como Southworth (1987), Dubeck et al. (1990), Piassi (2013).

O vídeo, produção audiovisual comumente realizada de forma independente à indústria cinematográfica e indicada, principalmente, pela plataforma *YouTube*, apareceu como o segundo tipo de audiovisual mais utilizado, com 86 indicações; a única coleção que não fez uso desse recurso foi *Física: Contexto & Aplicações*. Várias coleções trouxeram poucas apresentações de vídeos: em torno de 5 no conjunto dos três volumes do LA e do MP. A coleção que mais se destacou em sua abordagem foi *Física — Bonjorno*, com o emprego em 68 momentos ao longo dos volumes e representando 79% de sua identificação no conjunto de coleções analisadas. Cumpre salientar, no entanto, que sua presença nessa coleção foi majoritariamente no MP, como sugestão complementar para o professor assistir ou utilizar para ilustrar algum conteúdo.

Ainda a respeito do vídeo, podemos perceber que as áreas da Física que se destacaram na apresentação de vídeos foram Eletromagnetismo, FMC e Óptica. As plataformas *YouTube* e Telecurso foram as mais utilizadas pelos autores, em 41 e 7 momentos, respectivamente. A Figura 3 a seguir mostra duas nuvens de palavras que representam as produções cinematográficas e as plataformas de vídeos presentes nas coleções analisadas, ilustrando a distribuição dessas duas categorias quanto ao tipo de audiovisual indicado nas coleções.

Figura 3

Produções cinematográficas e plataformas de apresentação de vídeos



Fonte: extraído de Domingues (2021, p. 79) e Domingues (2021, p. 80) e elaborado pelo software Word Art.

Os *sites* apareceram como o terceiro audiovisual mais indicado pelas coleções didáticas, principalmente, nas seções finais dos LA e MP, denotando sua característica complementar ao conteúdo das coleções. Na coleção *Física — Bonjorno*, que os representou em 24 momentos, os *sites* se encontram, exclusivamente, nas seções finais, enquanto, na coleção *Física: Contexto & Aplicações*, eles aparecem unicamente nas orientações para o professor, em 21 identificações.

Em contrapartida, percebemos que a apresentação de simulações foi bastante insuficiente (46 momentos, 10% do total), quando consideramos o grande potencial que elas têm no ensino de Ciências. Sua apresentação isolada dos conteúdos tratados e quase exclusivamente voltada para o docente (80% das identificações nos MP) não está em sintonia com as diversas plataformas digitais e incentivos governamentais que disponibilizam esse recurso de forma gratuita enquanto objeto virtual de ensino e aprendizagem. Da mesma maneira, os documentários de ciências foram pouco apropriados pelas coleções analisadas (7% do total de identificações), aparecendo, principalmente, para apresentar e ilustrar os conteúdos. Essa constatação vai ao encontro dos resultados discutidos por Pereira (2017), ao afirmar que a relação entre o documentário e o ensino formal ainda é restrita às intenções de transmissão do conhecimento, em detrimento da socialização do conhecimento.

Quando olhamos para o descritor **elemento curricular**, identificamos que os usos de audiovisuais se destacaram no conjunto das 6 coleções como *complementar* ao conteúdo, aparecendo 299 registros como forma de exemplificação do conteúdo, em figuras ou como sugestão de recurso a ser utilizado para cativar o interesse do estudante. Como elemento curricular *suplementar*, os audiovisuais apareceram em 85 momentos, sem interagir com o desenvolvimento das discussões. Por último — e como elemento que deveria ser o mais importante na abordagem dos audiovisuais —, verificamos que os audiovisuais apareceram como *essencial* em 69 momentos, ou seja, com menor frequência que os elementos *complementar* e *suplementar*.

Todas as coleções apresentaram audiovisuais como elemento *essencial* em algum de seus volumes. Vamos, aqui, comentar duas coleções em especial. Na coleção *Física — Bonjorno*, eles foram inseridos dessa forma em 23 momentos. Por exemplo, na seção ‘Pensando as Ciências’, os autores realizaram uma interlocução entre Física e Cinema, discutindo momento de inércia e momento angular por meio do documentário “O Equilibrista” (2008) e do filme “A Travessia” (2015), ao realçar o potencial que esses dois audiovisuais têm para contextualizar, de forma lúdica e simples, o conteúdo abordado no capítulo. A coleção *Física: Contexto & Aplicações* abordou os audiovisuais como elemento curricular essencial, segundo nossa interpretação, na discussão dos capítulos sobre Cinemática e Eletrodinâmica, introduzindo o texto principal desses capítulos com jogos e filmes.

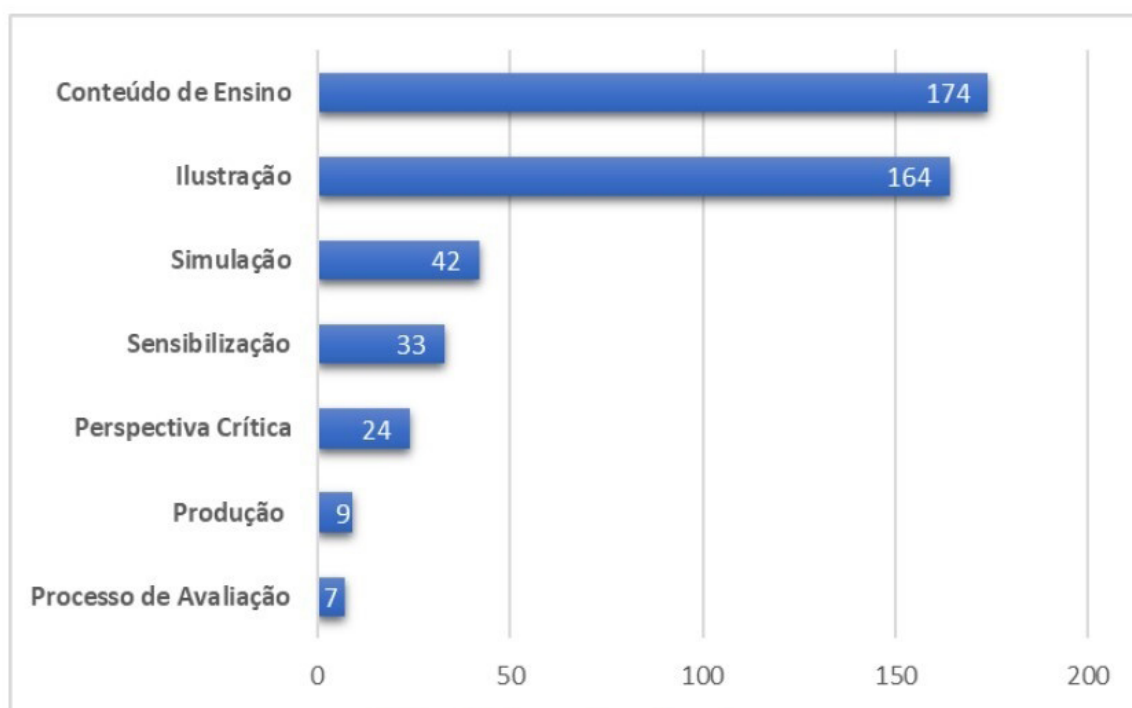
Embora os audiovisuais compareçam nas coleções de maneira mais complementar ou suplementar, podemos notar que houve um interesse por parte de algumas coleções em inserir os audiovisuais de maneira essencial para o desenvolvimento dos conteúdos

e de suas propostas pedagógicas. Todavia, ainda há necessidade de se configurarem inserções mais frequentes dos audiovisuais dentro dos textos principais e como ponto de partida, elemento gerador ou problematizador para o desenvolvimento dos conteúdos e das atividades.

Como último descritor em nossa análise, a distribuição das identificações dos audiovisuais pelos **modos de uso** está apresentada na Figura 4 a seguir.

Figura 4

Modos de uso dos audiovisuais nas 6 coleções de Física do PNLD 2018



Fonte: extraído de Domingues (2021, p. 95).

Os modos de uso: conteúdo de ensino e ilustração foram os mais identificados nas coleções. Corroborando pesquisas na área do Ensino de Ciências, que atribuem uma característica instrumental ao uso dos audiovisuais em sala de aula, esses modos corresponderam, respectivamente, a 38% e 36% de nossa análise. Isso se reflete, também, nas discussões direcionadas ao docente nas introduções dos MP das respectivas coleções, em que os autores propuseram o uso dos audiovisuais como motivador da aprendizagem e, principalmente, como forma de abordar os conteúdos de ensino, ressaltando as potencialidades que esses recursos trazem para contextualizar e ilustrar as diversas áreas presentes no currículo de Física. Em contrapartida, o modo de uso perspectiva crítica foi subutilizado pelas coleções didáticas e restrito a poucas coleções didáticas.

Os audiovisuais apareceram como conteúdo de ensino em 174 momentos, sendo 38 momentos no LA e 136 no MP. O tipo de audiovisual que mais se destacou como conteúdo de ensino foi o *site*, ao representar 30% das identificações nesse modo de uso e se

apresentar, principalmente, nas seções finais e nas orientações para o professor, de modo geral aos conteúdos de Física. Em 57 registros, o uso do audiovisual como conteúdo de ensino apareceu como elemento curricular suplementar; em 92, como complementar; e, em 25 momentos, como essencial. Como segundo modo de uso mais utilizado pelas coleções — e com 164 identificações —, a ilustração compreendeu os momentos em que os audiovisuais foram utilizados para exemplificar os conteúdos e as discussões presentes nas coleções analisadas, trazendo para o aluno e o professor aspectos da Física que já foram previamente discutidos de forma textual. A coleção que mais utilizou esse modo para representar o audiovisual foi *Física — Bonjorno*, representando 36% desse quesito. No entanto, esse modo de uso foi, também, representativo em *Física em Contextos* e *Ser Protagonista*, por compreender 50% e 55% do total de identificações de audiovisuais nessas coleções, respectivamente. A distribuição entre LA e MP se efetivou de forma bem equilibrada, com 81 identificações no LA e 83 no MP. Aliás, as coleções utilizaram, com maior frequência, os filmes como ilustração, representando 32%, com destaque nas ações de aplicar para o professor e assistir para o aluno. Por fim, quanto ao elemento curricular, os usos de audiovisuais, no quesito ilustração, apareceram como complementar, em 142 momentos; como suplementar, em 12 momentos; e como essencial, em 10 momentos, apenas.

Como simulação, identificamos os audiovisuais inseridos para apresentar alguma atividade experimental, com a finalidade de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. As 42 identificações de uso de audiovisuais aqui classificadas se organizaram, principalmente, na apresentação de simulações virtuais, com 28 indicações. Seu uso foi maior no MP, com 79%, sendo identificadas, com maior frequência, no terceiro volume, representando 50%. O vídeo foi identificado como simulação nos momentos em que ele foi inserido no livro didático como forma de apresentar experimentos de Física. A internet foi o único suporte identificado para esse tópico, e a plataforma *PhET* foi a mais utilizada. As ações de aplicar para o professor e acessar para o aluno foram as mais frequentes para esse tópico. Ao analisar os elementos curriculares desse modo de uso, predominou-se a característica complementar em 79% dos registros identificados no conjunto das coleções.

Como sensibilização, identificamos 33 momentos que caracterizaram o interesse de utilizar o audiovisual para introduzir novos assuntos e motivar novos temas. Ademais, sua identificação se concentrou no MP do conjunto das coleções, em 21 momentos. A coleção *Física — Bonjorno* se destacou nesse modo de uso, respondendo por 55% das presenças, seguida de *Física: Interação e Tecnologia*, com 27%. Vídeos e filmes foram os audiovisuais que mais representaram esse modo de uso, sendo utilizados, principalmente, como elemento curricular *complementar* ao conteúdo tratado.

Consideramos o modo de uso: perspectiva crítica o mais importante para uma abordagem dos audiovisuais em sintonia com os avanços da pesquisa educacional na área de Ensino de Física e com as orientações curriculares oficiais da atualidade. Com essa abordagem, os autores deixam de olhar para o audiovisual apenas como um recurso

pedagógico, passando a valorizá-lo enquanto linguagem, objeto de estudo e potencial de enculturação dos estudantes e de desenvolvimento de suas capacidades de reflexão, autonomia e criticidade. Encontramos esse modo de uso em somente 24 momentos e em três coleções: *Física — Bonjorno* (1 momento); *Física aula por aula* (17 momentos); e *Física: Interação e Tecnologia* (6 momentos). Ao propor discussões sobre os aspectos sociais e científicos presentes nos audiovisuais, as coleções proporcionam atividades que inserem o estudante como sujeito interativo e participante da análise do audiovisual, instigando-o a observar os aspectos ali presentes de forma crítica.

A coleção *Física aula por aula* foi a que mais representou esse modo de uso, expondo-o tanto na seção especial ao audiovisual como nas orientações para o professor. Os autores trouxeram a possibilidade de professores e alunos debaterem aspectos que impactam, profundamente, a sociedade em que vivemos, criando possibilidades de serem construídos projetos e ideias que concordam ou discordam dessa produção audiovisual. Da mesma forma, para cada indicação de audiovisuais e questões, os autores inseriram orientações específicas no MP, as quais trazem ao professor a possibilidade de refletir sobre as respostas individuais e coletivas dos estudantes.

No conjunto das coleções, os audiovisuais utilizados de modo crítico foram filmes e documentários, sendo as ações aplicar, para o professor, e assistir e realizar atividades, para os alunos, as principais identificadas. Com exceção de um registro, todas as identificações de usos de audiovisual em uma perspectiva crítica foram consideradas um elemento curricular essencial para as atividades, mostrando que é possível ter o audiovisual utilizado de maneira crítica e como um elemento intrínseco e imprescindível no desenvolvimento de assuntos e atividades de uma coleção didática.

Os modos de uso menos frequentes foram produção e processo de avaliação — representaram, respectivamente, 9 e 7 identificações. As coleções didáticas de Física, por serem repletas de sugestões e de atividades avaliativas, bem como de sequências didáticas que pedem a produção de diversos experimentos, subutilizaram esses tipos de utilização dos audiovisuais e deixaram de aproximar as vivências escolares do cotidiano dos estudantes, cada vez mais acostumados a serem produtores audiovisuais nas atividades sociais fora da escola.

Por último, é importante destacar que não identificamos o modo de uso espelhamento nas coleções analisadas, da mesma forma que não encontramos artigos com esse modo de uso em nossa revisão de literatura. O audiovisual, ao ser abordado como espelhamento, pode trazer ao professor a oportunidade de observar a sua própria prática, refletindo, em conjunto com os estudantes, novas maneiras de trabalhar os conteúdos. Similarmente, os estudantes podem visualizar suas expressões e formas de compreender as atividades de Física, ressignificando a aprendizagem.

Considerações Finais

Diante da necessidade de avaliar as propostas de uso dos recursos audiovisuais nos livros didáticos de Física e com a finalidade de destacar os modos como esses recursos são apresentados ao professor e ao estudante, nossas análises tomaram como base 6 coleções aprovadas no PNLD 2018. Destacamos a imprescindível inserção dos audiovisuais no cotidiano escolar e, sendo o livro didático o principal material distribuído em nível nacional às escolas públicas, o modo como os autores propõem o uso desses recursos influencia diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

Em nossa análise dos modos de uso e dos elementos curriculares atribuídos aos audiovisuais nas coleções analisadas, pudemos confirmar o caráter instrumental atribuído ao audiovisual no Ensino de Ciências, um resultado também encontrado por Rezende Filho et al. (2011) e Freitas et al. (2018). Esses resultados vão ao encontro dos trabalhos que encontramos em nossa revisão de literatura. Freitas et al. (2018) concluíram, em seu trabalho, que “[...] o uso do audiovisual no Ensino de Ciências ainda é incipiente e pouco explorado e, em sua grande maioria, possui característica instrumental” (p. 622). Depreenderam, ainda, que há uma ausência de exibição/produção de audiovisuais no Ensino de Ciências sob uma perspectiva progressista e crítico-transformadora. Em outro trabalho, Rezende Filho et al. (2011) comentam que, ao se privilegiar somente a perspectiva da instrumentalidade, “[...] não levam em consideração um contexto escolar em que o aluno poderia ser visto como ator social, sujeito interativo, participante e colaborador do professor” (p. 200).

Os tipos audiovisuais definidos em nossa pesquisa apareceram como um elemento curricular complementar ou suplementar em 85% das ocorrências nas 6 coleções analisadas, indicando o baixo interesse por parte das coleções em utilizar esses recursos como ponto de partida, problematização ou situação geradora e como um elemento essencial para o desenvolvimento de conteúdos e atividades. Concordando com Pereira (2018), as novas tecnologias devem adentrar na educação escolar para possibilitar novas formas de estimular a participação ativa dos estudantes nos processos de discussões. Conforme questiona Pereira (2018): “Se utilizado exclusivamente para reforçar ilustrativamente o que já se trabalha em termos de conteúdo, sem incorporar abordagens diferenciadas, será que o esforço é válido?” (p. 55). Fazer dos recursos audiovisuais elementos essenciais nos processos de ensino e aprendizagem é um importante passo a ser dado pelas coleções didáticas, ao incentivar, discutir e mostrar para os docentes as formas diferentes de trabalhar com esses recursos.

Consideramos necessária a inserção dos audiovisuais dentro das linhas do texto principal das obras e no desenvolver das atividades prioritárias presentes no Livro do Aluno, que constituem as leituras primárias e essenciais realizadas por professores e estudantes. Dessa forma, tanto os estudantes quanto os docentes serão instigados a correlacionar e integrar o conhecimento científico de Física com as questões presentes nos noticiários televisivos, nos filmes e nos demais recursos audiovisuais. É no desenvolvimento do conteúdo que o audiovisual pode ser mais significativo, incorporando exemplos, ilustrações e questionamentos que trazem ao estudante uma conexão com seu cotidiano repleto de relações audiovisuais.

Destarte, é preciso, também, refletir sobre a presença massiva de ocorrências de uso de audiovisuais nos MP do conjunto de coleções analisadas, situações que dependerão, exclusivamente, das ações dos professores para que sejam transferidas ou não aos alunos. Quando pensamos nos princípios que regem a elaboração desses manuais, a formação continuada dos docentes consta como um importante tema para a elaboração das discussões; nesse ínterim, a formação dos professores para o uso das novas tecnologias de informação e comunicação, bem como para o uso dos audiovisuais de maneiras diferentes às tradicionais, faz-se substancial para uma melhor efetivação dos parâmetros estabelecidos pelos documentos curriculares nacionais. O enfoque atribuído pelos documentos curriculares nacionais na utilização de linguagens audiovisuais dentro da formação continuada do professor esteve presente nas coleções didáticas analisadas em diversos momentos. As sugestões de *sites* e as discussões iniciais do Manual do Professor destacaram a imprescindibilidade de utilizar as TIC para continuar avançando no domínio teórico-metodológico da disciplina de Física.

Outro resultado importante encontrado neste estudo remete ao destaque dado pelas coleções às produções cinematográficas, o que perpassou pela maioria dos modos de uso identificados na análise que empreendemos, sendo responsáveis por quase 27% do total de ocorrências. Apesar da presença reduzida de abordagem dos audiovisuais nas coleções, a oportunidade de inserir filmes no processo do ensino de Física, expondo e discutindo os conteúdos presentes e as formas de se olhar a Ciência, traz para a sala de aula uma importante união entre a cultura do aluno e a cultura escolar. Ao estar, na maioria das vezes, relacionado ao entretenimento, o seu uso como ferramenta de assimilação de conceitos científicos exige uma percepção diferente sobre as representações presentes nas telas. Concordamos com Santos e Santos (2005), ao afirmarem ser necessário, por parte dos estudantes, aprender a aprender novos conceitos por meio dessas produções, desvinculando o cinema da ideia de servir apenas para entretenimento.

Ademais, concordamos com Pereira (2020), ao enfatizar ser primordial, na educação formal, uma alfabetização científica por intermédio dos meios midiáticos que, para além de abordar apenas conceitos e teorias científicas, correlacione o conhecimento científico com o conhecimento sobre a mídia, passando a ter mais criticidade em leituras e propiciar ao aluno “[...] saber escolher, compreender, avaliar e responder as representações de ciência na mídia” (p. 14). Esse olhar crítico ao ensino de Ciências é essencial para a implementação das propostas dos documentos curriculares nacionais, de modo que os estudantes, para Pereira (2018), para além da assimilação de conteúdo, “[...] apropriem também das habilidades relacionadas ao fazer científico, numa perspectiva de que sejam capazes de realizar discussões e tomar decisões amparados pelas ferramentas cognitivas e culturais das ciências” (p. 34).

Aliás, outro resultado que nos chamou a atenção diz respeito ao uso das simulações de modo suplementar aos conteúdos tratados e quase exclusivamente voltadas ao docente, uma vez que 80% das identificações de abordagem das simulações se concentraram nos Manuais do Professor. A subutilização desses recursos pelas

coleções didáticas analisadas não está em sintonia com as diversas plataformas digitais e incentivos governamentais que disponibilizam esse recurso de forma gratuita enquanto objeto virtual de ensino e aprendizagem.

Os documentários de ciências, da mesma maneira, foram pouco apropriados pelas coleções analisadas (7% do total de ocorrências), aparecendo, principalmente, para apresentar e ilustrar os conteúdos de ensino. A baixa utilização de documentários é discutida por Pereira (2017), ao afirmar que a relação entre o documentário e o ensino formal ainda é restrita às intenções de transmissão do conhecimento, em detrimento da socialização dele.

Nesse cenário bastante adverso, carecemos de manter vivas as possibilidades de uso dos recursos audiovisuais e de outros recursos digitais, bem como as esperanças em uma educação pública escolar integrada à vivência do aluno, a fim de proporcionar a ele um aprendizado significativo e de qualidade. Auxiliar os estudantes a manusearem as tecnologias da informação e comunicação e a olharem, de forma mais crítica, para as representações audiovisuais presentes em seus cotidianos faz parte dos processos necessários no ensino. Não podemos deixar de considerar a importância dos livros didáticos dentro das salas de aula, já que se caracterizam como um recurso fundamental para o incentivo e para as abordagens dessas novas tecnologias.

Por fim, precisamos olhar para todas as produções audiovisuais como uma forma de discutir com os estudantes embates culturais, políticos e ideológicos que perpassam pelos aspectos sociais de construção da ciência. A propósito, não podemos abordar as disciplinas de ciências descontextualizadas de suas construções históricas ou desvinculadas dos problemas sociais vivenciados diariamente pelos discentes. Para isso, acreditamos que o trabalho com o audiovisual na educação formal como objeto de estudo, refletindo e engajando sobre os modos como a ciência é representada nesses meios, equivale a uma maneira de contribuir para a promoção de elementos de alfabetização científica e midiática aos alunos.

Agradecimentos

Agradecemos à Agência de Fomento CAPES — Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil pelo apoio financeiro. Concessão nº 88882.435444/2019-01.

Referências

Amaral, I. A. do. (2010). Que educação ambiental desejamos?. A educação que revele plenamente o ambiente. *Ciências em Foco*, 3(1), 1–8. <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9183>

Artuso, A. R., Martino, L. H. de, Costa, H. V. da, & Lima, L. (2019). Livro didático de física – quais características os estudantes mais valorizam?. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41(4), 1–16. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0292>

- Barbosa, D. J. de M. L. (2018). *Cinema no contexto escolar: para uma pedagogia da criação* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba). Repositório Institucional da UFPB. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12455>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Batista, A. A. G. (2001). *Recomendações para uma política pública de livros didáticos*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549–566. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022004000300012>
- Domingues, S. R. (2021). *Abordagens dos recursos audiovisuais em livros didáticos de física aprovados no PNLD 2018* (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1641314>
- Dubeck, L. W., Bruce, M. H., & Schmucker, J. S. (1990). Science fiction aids science teaching. *Physics Teacher*, 28(5), 316–318. <https://doi.org/10.1119/1.2343039>
- Fracalanza, H. (2005). A pesquisa sobre o livro didático de Ciências no Brasil. In M. I. P. Rosa (Ed.), *Formar: encontros e trajetórias com professores de Ciências* (pp. 41–80). Escrituras.
- Fracalanza, H. (2006). O ensino de ciências no Brasil. In H. Fracalanza, & J. Megid Neto (Org.), *O livro didático de ciências no Brasil* (pp. 153–171). Komedi.
- Freitas, V. M. de, Queirós, W. P. de, & Lacerda, N. O. dos S. (2018). Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de educação em ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35(2), 592–633. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p592>
- Garcia, N. M. D. (Org.). (2017). *O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa*. Editora Livraria da Física.
- Kofler, B. (1991). *Legal questions facing audiovisual archives*. Paris: UNESCO – General Information Programme and UNISIST.
- Ministério da Educação. (MEC) (2017). *PNLD 2018: Física – Guia de Livros Didáticos – Ensino Médio*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.
- Megid Neto, J., & Fracalanza, H. (2003). O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, 9(2), 147–157. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>
- Moran, J. M., Masetto, M. T., & Behrens, M. A. (2000). *Novas tecnologias e mediação pedagógica* (10ª ed.). Papirus.

- Pereira, A. A. G. (2017). *O documentário de divulgação científica e a discussão de aspectos da Física Moderna e Contemporânea na formação inicial de professores de Física* (Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/980819>
- Pereira, A. A. G. (2020). Documentários de ciências na formação inicial de professores: contribuições para uma leitura crítica sobre o aquecimento global. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 1–18. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p01>
- Pereira, B. F. M. (2018). *Cinema e Ciências: construindo possibilidades para promover a enculturação científica dos estudantes* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais). Repositório Institucional da UFMG. <http://hdl.handle.net/1843/30886>
- Piassi, L. P. (2013). Clássicos do cinema nas aulas de ciências – a física em 2001: uma odisséia no espaço. *Ciência & Educação*, 19(3), 517–534. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000300003>
- Ramos, M. B., & Silva, H. C. da. (2014). Educação em ciência e em audiovisual: olhares para a formação de leitores de ciências. *Cadernos Cedes*, 34(92), 51–67. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622014000100004>
- Reid, G., & Norris, S. P. (2016). Scientific media education in the classroom and beyond: a research agenda for the next decade. *Cultural Studies of Science Education*, 11, 147–166.
- Rezende Filho, L. A. C. de, Pereira, M. V., & Vairo, A. C. (2011). Recursos audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 183–204. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4202>
- Santos, N. N. dos, & Santos, J. M. (28 de novembro–3 de dezembro, 2005). *O ensino de Ciências através do cinema*. V Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Bauru, São Paulo.
- Santos, P. C. dos, & Arroio, A. (8–13 de novembro, 2009). *A utilização de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências: tendências nos ENPECs entre 1997 e 2007*. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, Santa Catarina.
- Schivani, M. S., Souza, G. F. de, & Lira, N. (2020). Programa Nacional do Livro Didático de Física: subsídios para pesquisas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, 1–10. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0011>
- Southworth, T. (1987). Modern physics and science fiction: a mini-unit for high school physics. *The Physics Teacher*, 25(2), 90–91. <https://doi.org/10.1119/1.2342168>

 **Silmara Rodrigues Domingues**

Universidade Estadual de Campinas
Campinas, São Paulo, Brasil
silmar1945@gmail.com

 **Jorge Megid Neto**

Universidade Estadual de Campinas
Campinas, São Paulo, Brasil
jmegid@gmail.com

 **Aldo Aoyagui Gomes Pereira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Piracicaba, São Paulo, Brasil
apereira@ifsp.edu.br

Editora Responsável

Silvania Sousa do Nascimento

Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isenção de Interesse

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.
