

O Uso do Livro Didático de Ciências de 6º a 9º Ano: Um Estudo com Professores Brasileiros¹

The Use of Science Textbooks from 6th to 9th Grade of Secondary School: An Investigation with Brazilian Teachers

Marcelo D'Aquino Rosa  Brasil

Alysson Ramos Artuso  Brasil

O livro didático (LD) de Ciências possui ainda em dias atuais um papel central nos processos pedagógicos nas escolas brasileiras. O objetivo desta investigação é identificar os usos do LD de Ciências nas práticas pedagógicas de professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, realizou-se um estudo com a participação de 427 professores de Ciências das escolas públicas brasileiras deste nível de ensino. Os resultados revelam que o LD de Ciências continua a ser um recurso amplamente utilizado entre os professores investigados. Ainda, o LD possui grande importância como elemento norteador do planejamento, da preparação das aulas e como material de atualização e formação do docente. Por último, são sugestões deste trabalho a manutenção e o fortalecimento do Programa Nacional do Livro Didático enquanto uma política de Estado para o benefício dos estudantes da rede pública, bem como a adoção de um modelo desse programa em que o LD se torne um recurso consumível pelos alunos, podendo ser transportado livremente entre escolas e domicílios, potencializando o uso desse material. Sugere-se ainda um olhar mais atento às formações inicial e continuada de professores de Ciências para as questões referentes ao uso do LD nos processos pedagógicos da Educação Básica, acreditando que um docente que tenha acesso a essas possibilidades possa se tornar um profissional com maior conhecimento sobre as várias formas de usos do LD em seu trabalho.

Palavras-chave: livro didático de Ciências; uso do livro didático; Ensino Fundamental; Programa Nacional do Livro Didático.

Science textbooks still play a central role in the pedagogical processes in Brazilian schools. The objective of this research is to identify the uses of Science textbooks in the pedagogical practices of teachers from the final years of Elementary School. To this end, a study was conducted with the participation of 427 science teachers from the Brazilian public schools at this level of education. The results reveal that the Science textbook

¹ O texto deste artigo deriva de pesquisa orientada pelo prof. Dr. Jorge Megid Neto, da Faculdade de Educação (FE), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

remain a widely used resource among the group of teachers investigated. Also, Science textbooks are of particular importance as a guiding element in planning and preparation of classes, as well as for updating and training the teachers. Finally, through this work, we suggest maintenance and strengthen of the National Textbook Program as a State policy for the benefit of public school students, in conjunction with the adoption of a model of this program in which Science textbooks become a consumable resource for students that could be transported freely between schools and households, improving the use of this material. We also suggest a closer look at the initial and continuing training of Science teachers for the issues related to the use of Textbooks in the pedagogic processes of Basic Education, believing that a teacher who has access to these possibilities can become a professional with greater knowledge on the various ways of using textbooks in their work.

Keywords: Science Textbooks; Use of Textbooks; Secondary School; National Textbook Program.

Introdução

As pesquisas acadêmicas relacionadas ao uso do livro didático (LD) começaram a surgir na literatura a partir da década de 1990 no Brasil, sendo observado um aumento quantitativo em tais estudos nas décadas de 2000 e 2010 (Rosa, 2017), um fator que corrobora as ideias de Choppin (2004). O autor afirma que, de maneira geral, grande parte da produção sobre o LD é relativamente recente na literatura, bem como o fato dos trabalhos de análise dos conteúdos das coleções se constituírem no tipo mais comum de pesquisa desenvolvida sobre este recurso. Essa constatação também foi feita por Fracalanza (2005), quando o autor investigou que 73 de 76 trabalhos analisados referentes ao LD de Ciências no Brasil eram estudos relacionados às questões dos conteúdos presentes nas coleções.

Em uma revisão em pesquisas sobre o LD, foram encontrados trabalhos que abordavam a temática do uso deste recurso por docentes da Educação Básica (EB). Algumas das contribuições relevantes destes trabalhos à temática do uso do LD serão expostas nos próximos parágrafos deste artigo.

A pesquisa de Delizoicov (1995), pioneira no estabelecimento de definições para o uso do LD por professores de Ciências na rede municipal de Florianópolis, Santa Catarina, aborda a questão da relação destes professores com o LD no ensino de programas de saúde. A autora faz menção a categorias de professores “transformadores”, “em transição” e “não transformadores”, em relação ao uso do LD de Ciências. Os primeiros seriam aqueles que desprendem suas práticas em sala de aula do uso do LD, enquanto os últimos seriam os docentes que ainda assumem o LD como único recurso direcionador das tarefas pedagógicas.

Para Tolentino-Neto (2003), que estudou a escolha do LD de Ciências entre professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, critérios como a contextualização

e a linguagem das obras foram mencionados pelos professores investigados. No estudo também foram observados diferentes contextos a respeito do uso do LD em cada região do país, optando-se por entrevistas estruturadas com os professores participantes.

Os estudos de Artuso (2013) constataram que o LD de Física era utilizado por cerca de 60% dos professores participantes. As duas mais frequentes atividades realizadas com o LD durante as aulas eram a resolução de exercícios e o envio de tarefas para casa. Em outro trabalho, Artuso e Appel (2015a) identificaram que os professores utilizavam o LD principalmente como fonte de exercícios em sala de aula. Ainda para estes autores (Artuso, & Appel, 2015b), a prática docente em relação ao uso do LD ocorreria de maneira homogênea em relação às localidades, gêneros, rede de atuação e formação dos professores, havendo pouca variação na forma de utilização deste recurso pelos professores em atividade.

Sintetizando as informações presentes nas pesquisas anteriormente descritas, os professores participantes destes estudos afirmaram utilizar o LD em suas aulas com frequência, fator que evidencia a importância do recurso nos processos pedagógicos. Ainda, estes docentes também afirmam que o LD serve para seus trabalhos como um importante elemento no planejamento e das práticas, outro dado que reforça a importância deste objeto.

Muitos trabalhos afirmam que o LD ainda é o recurso mais utilizado para o ensino de Ciências na EB brasileira (Güllich, Kierepka, Knapp, & Pinheiro, 2014). Essa situação também foi verificada anteriormente na literatura estrangeira (Issitt, 2004). Porém, há algum tempo, este não é mais considerado como o único recurso nas escolas, sendo utilizado com o apoio de outros materiais (Echeverría, Mello, & Gauche, 2010). Todavia, o LD se mantém como o principal material disponível a professores e alunos da EB, sobretudo de escolas públicas, devido às políticas de avaliação e distribuição gratuita do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (Lajolo, 1996).

Este fator revela a importância de se conhecer a fundo as práticas de utilização do LD para os processos de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, seria igualmente importante conhecer as efetivas contribuições do PNLD enquanto uma política pública educacional referente ao LD no Brasil.

Em relação ao LD de Ciências, especificamente, as primeiras pesquisas de análise dos conteúdos e avaliação das coleções acarretaram uma consequência imediata ao campo educacional em meados da década de 1990. Mohr (2000) verificou em seu trabalho que as coleções didáticas da época ainda apresentavam sérios problemas referentes às questões conceituais e no desenvolvimento das ideias científicas. Neste contexto, os LD passaram a ser avaliados, periodicamente, por uma equipe de professores/pesquisadores especialistas nas questões pedagógicas e do conteúdo científico presente nas obras. Essas equipes foram então instituídas pelo Ministério da Educação (MEC) no Brasil (Nardi, 1999) e são formadas até os dias atuais, para trabalho de avaliação das coleções inscritas no PNLD.

O intuito inicial dessas equipes de avaliação era analisar alguns aspectos das

coleções didáticas inscritas no PNLD, como os conteúdos, os conceitos, as imagens, as atividades e os textos destas obras, indicando quais títulos eram recomendados para escolha pelos professores das escolas de EB e distribuição pelo MEC às unidades escolares das redes públicas, conforme apontam El-Hani, Roque e Rocha (2011). Estes autores afirmam, ainda, que a avaliação das obras pelas comissões vem melhorando a qualidade dos títulos distribuídos no contexto do PNLD. Já para Britto (2011), a avaliação das coleções sofreu diversas mudanças ao longo do tempo, desde seu início, visando aprimorar-se enquanto processo. Uma dessas alterações foi a inclusão de professores da EB nas equipes de trabalho, além da exigência de os avaliadores das coleções não poderem possuir vínculo (parentesco) com autores das coleções inscritas no PNLD.

Nos dias atuais, as equipes de avaliação são constituídas a partir de editais lançados pelo MEC e compostas por professores do Ensino Superior e da EB, sendo todos integrantes de uma equipe formada a partir de áreas de conhecimento – Ciências, Geografia, Matemática, Biologia, Química, Física etc. Tais equipes trabalham na leitura, análise e discussão das coleções didáticas inscritas pelas editoras no PNLD, visando analisá-las e classificá-las para compor o Guia de Livros Didáticos (GLD), material disponibilizado online, no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Além da melhora na qualidade e a diminuição dos erros conceituais das coleções didáticas distribuídas, fatores também observados por Siganski, Frison e Boff (2008), a instituição da avaliação contínua e progressiva destas obras permitiu que o PNLD também funcionasse desde o princípio como um programa para universalizar o acesso dos estudantes da EB ao LD. Dessa forma, este recurso foi garantido como um material escolar distribuído gratuitamente às escolas públicas. Para Fracalanza e Megid Neto (2006), a importância do LD é tamanha que não se pode conceber a educação nas escolas brasileiras sem este recurso.

A importância do PNLD fica evidente, ainda, quando se verifica que este é o segundo maior programa existente no mundo com respeito à avaliação, compra e distribuição gratuita de material didático (perdendo apenas para a China), fator que justifica o volume crescente de pesquisas sobre esse programa no Brasil. Os recursos envolvidos para o funcionamento do programa ultrapassam a casa de um bilhão de reais ao ano, sendo maiores a cada nova edição. De acordo com os dados disponíveis na página do FNDE, as edições de 2013, 2014 e 2015, respectivamente, alcançaram os valores de 1,1, 1,2 e 1,3 bilhão de reais em gastos para as três etapas da EB (1º a 5º ano, 6º a 9º ano e os três anos do EM)².

A política pública para avaliação, aquisição e distribuição do LD pelo FNDE possui verba proveniente do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) e está vinculada a um repasse de recursos entre a União e seus entes federativos. Dois possíveis fatores para justificar os gastos crescentes no Programa podem ter origem na própria legislação. O

2 <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>, acessado em 03/04/2019.

primeiro assegura o LD como um direito do estudante da rede pública pelo Decreto n. 91.542, que institui o PNLD (Decreto n. 91.542, 1985); o segundo fator está relacionado a uma “promoção e divulgação” das políticas públicas para a educação, em que a chegada do LD aos alunos é um fator visto como altamente positivo por oferecer um retorno à população atendida nas redes públicas de EB.

Outro dado relevante é a massiva participação das grandes editoras no PNLD, seja na inscrição de suas coleções para avaliação pelas comissões autoras do GLD ou no contato com as escolas e professores, para oferta dos materiais que produzem. Estas, como instituições comerciais, vislumbram no PNLD uma grande possibilidade de vendagem e lucro do LD, um de seus principais produtos (Höfling, 2000).

Embora o valor pago pelo FNDE às editoras por volume de LD seja bem reduzido em relação ao custo de mercado desse produto – cerca de dez vezes menor –, as editoras retiram seus elevados lucros pelo elevado volume de vendas ao governo federal. Silva (2012, p. 817) menciona que

Esta política de aquisição em massa de livros didáticos pelo governo brasileiro transformou-se num grande negócio que contribuiu para o processo de oligopolização e entrada do capital estrangeiro no setor editorial. Pelo montante excessivo de dinheiro público e de interesses movimentados, é muito importante que a sociedade e a imprensa fiscalizem e o próprio Estado aperfeiçoe os mecanismos que visam dar transparência a este negócio.

Um último fator a destacar é o grande alcance do PNLD e da distribuição dos LD em termos dos estados, municípios, redes públicas, professores e alunos da EB atendidos no Brasil, um país de dimensões continentais. Na realidade brasileira, o LD ainda possui relevante papel ao verificarmos que nem todas as escolas possuem computadores, acesso à *internet*, ou mesmo laboratórios e espaços para práticas educativas alternativas. Nesses contextos, esse material ainda possui relevância significativa como ferramenta pedagógica.

Quando se observa o montante dos gastos com avaliação, aquisição e distribuição dos LD no Brasil, dúvidas sobre o investimento neste grande programa começam a surgir. Uma de nossas ponderações ocorre quando se pensa no elevado gasto para funcionamento do programa e se o mesmo está contribuindo **efetivamente** com a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem de Ciências na EB.

Outra questão ocorre ao visualizar que, talvez para o professor da EB, tão atribulado nas várias tarefas docentes, o uso do LD possa ser um ato “automatizado” em seu trabalho, ocorrendo sem a devida importância e reflexão. Com isso, o professor pode acabar deixando de lado, ao utilizar o LD, as partes mais inovadoras das coleções e que poderiam trazer uma maior qualidade ao processo educativo. Pode também deixar de implantar ricas sugestões e orientações didáticas contidas geralmente no Manual do Professor.

Com base no exposto, o objetivo desta investigação é *identificar os usos do LD de Ciências nas práticas de ensino de professores do 6º ao 9º ano do EF de escolas públicas*

brasileiras. A ideia de “uso” aqui faz menção a Michel de Certeau (2011), que se refere a este termo como uma possibilidade de resignificação ou utilização da melhor forma possível de um recurso imposto a partir de uma política cultural – como é o caso do LD, por exemplo. O uso, dessa forma, adquire características próprias e particulares, de acordo com os sujeitos e o contexto em que a ação é desenvolvida. Com essa questão estabelecida, procede-se uma análise da coerência dos usos do LD de Ciências praticados por professores da EB e o que as políticas públicas, como o PNLD, sugerem para essa ação pedagógica.

Ressalta-se, ainda, que as respostas analisadas na presente pesquisa dizem respeito ao que foi enunciado pelos docentes no instrumento de pesquisa. Não necessariamente esse discurso docente reflete a prática em sala de aula, sendo este um limite do conhecimento típico das pesquisas de larga escala. A partir dos dados, hipóteses explicativas foram propostas, sempre alinhadas com pesquisas prévias teóricas, investigações empíricas e com os conhecimentos e experiências científicas e profissionais dos autores, também atuantes na educação básica.

Percurso Metodológico da Pesquisa

A abrangência dessa pesquisa e seu número de sujeitos participantes a tornam um trabalho de natureza quali-quantitativa. Neste tipo de estudo, as informações colhidas em um contexto são analisadas a partir dos dados numéricos obtidos, havendo importância no resultado estatístico do estudo (Alves-Mazzotti, & Gewandsznajder, 2004). Na coleta dos dados, foi escolhido o modelo de *amostragem não probabilística*, com uma amostra do tipo *acidental*, *a esmo* ou *por conveniência* (Pires, 2012). Esta forma de amostragem é eficiente na obtenção de informações com baixo custo e em situações de poucas informações sistematizadas, pois não requer, por exemplo, um banco de dados prévio com o contato de todos os docentes de Ciências e informações sobre como estes estão distribuídos no país, além de não necessitar de viagens ou visitas presenciais aos locais de coleta. Nesta pesquisa os dados foram coletados entre professores de Ciências da EB que adotaram e utilizavam coleções aprovadas pelo PNLD e pertencentes ao GLD de 2017.

Os questionários para coleta dos dados apresentam questões fechadas, em um modelo de escala de atitude semelhante ao da escala *Likert*, variando entre a concordância e a discordância extremas. Foram tomados como inspirações para esta pesquisa os instrumentos utilizados nos estudos de Guimarães, Megid Neto e Fernandes (2011), Artuso (2013) e Artuso e Appel (2015a; 2015b).

Fruto de uma tese do doutorado, o instrumento de pesquisa passou por ampla discussão entre os pesquisadores, além de ter sido submetido a um teste piloto no momento anterior à qualificação do trabalho, com o preenchimento do teste por um grupo reduzido de participantes para calibragem. Este grupo de professores que participou da etapa inicial interagiu com o primeiro autor da pesquisa, colocando suas impressões a respeito do instrumento, além de também contribuir com sugestões. Ajustes

no instrumento também foram feitos pelos membros da banca de avaliação da pesquisa – um deles especialista em trabalhos com questionários e estudos quali-quantitativos.

A escolha da amostra para a coleta de dados junto aos professores foi feita na internet, pela plataforma *Google*. O questionário foi disponibilizado virtualmente e os participantes foram convidados através de envio de mensagem eletrônica. A editoração final do questionário foi realizada com base em blocos de questões, separadas de acordo com o assunto de interesse conforme mostra a Figura 1.

<p>1 – A escola que você leciona adota um livro didático de Ciências aprovado pelo PNLD? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>2 – Onde fica essa escola? Cidade: _____ Estado (sigla): _____</p> <p>Ela se situa <input type="checkbox"/> na zona urbana <input type="checkbox"/> na zona rural</p> <p>3 – Na sua concepção, qual é a qualidade do Livro Didático de Ciências adotado pela sua escola? <input type="checkbox"/> Ótimo <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo</p> <p>4 – Em média, quantas horas seus alunos usam o Livro Didático de Ciências <u>em sala de aula</u> durante 1 mês? <input type="checkbox"/> 0 a 5 horas <input type="checkbox"/> 5 a 10 horas <input type="checkbox"/> 10 a 20 horas <input type="checkbox"/> 20 a 30 horas <input type="checkbox"/> Acima de 30 horas</p>					
5 – Você considera que seus alunos usam o Livro Didático de Ciências fora da escola para:	Nunca	Raramente	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
a) fazer exercícios e questionários?					
b) estudar para provas ou avaliações?					
c) realizar experimentos?					
d) fazer leituras e atividades complementares?					
e) consultar como fonte de informações e tirar dúvidas?					
6 – Em média, com que frequência você utiliza em sala, com seus alunos, os seguintes recursos do Livro Didático de Ciências:	Nunca	Raramente	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
a) Textos					
b) Imagens					
c) Exercícios e questionários					
d) Leituras complementares					
e) Filmes e vídeos propostos					
f) Sites da internet sugeridos					
g) Experimentos, projetos e outras atividades práticas					

Figura 1. Questionário sobre o uso do LD de Ciências aplicado aos professores respondentes da pesquisa (continua)

7 – Você utiliza o Manual do Professor do Livro Didático de Ciências para:	Nunca	Raramente	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
a) Verificar os objetivos e as orientações de cada capítulo?					
b) Verificar a resolução dos exercícios?					
c) Consultar a bibliografia sugerida?					
d) Propor aos alunos leituras e atividades complementares sugeridas no Manual?					
e) Aprofundar seus conhecimentos?					
f) Conhecer a proposta teórico-pedagógica da coleção e sua estrutura e organização?					
8 – Você utiliza o Livro Didático de Ciências para:	Nunca	Raramente	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
a) preparar suas aulas?					
b) desenvolver suas aulas?					
c) preparar suas provas e avaliações?					
d) elaborar o planejamento anual?					
e) atualizar seus conhecimentos e se informar?					
9 – Você utiliza algum destes outros recursos em sala de aula?	Nunca	Raramente	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
a) jornais e revistas					
b) vídeos e filmes					
c) internet ou <i>softwares</i>					
d) outros livros didáticos					
e) materiais e equipamentos de laboratório					
f) modelos anatômicos					
g) visitas e estudos do meio					
h) mapas, maquetes e tabelas					
i) sistemas apostilados					
j) apresentações do tipo <i>Power Point</i>					
m) livros paradidáticos					
10 – Seus alunos levam o Livro Didático de Ciências para estudar em casa?	Nunca	Raramente	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
11 – O que mais lhe agrada no livro didático de Ciências adotado pela sua escola?					
12 – O que mais lhe desagrada no livro didático de Ciências adotado pela sua escola?					
13 – Qual é o seu maior nível de escolaridade?					
() Doutorado () Mestrado () Especialização () Ensino Superior () Ensino Médio					

Figura 1. Questionário sobre o uso do LD de Ciências aplicado aos professores respondentes da pesquisa (continua)

4 – Caso você apresente Ensino Superior completo, qual a área de formação? (Aqui você pode responder mais de um item)

Biologia Física Química Matemática Outra(s):

15 – Qual seu tempo de atuação no magistério?

até 5 anos 6 a 10 anos 11 a 20 anos acima de 21 anos

16 – Qual é a sua idade?

até 30 anos 31-40 anos 41-50 anos 51-60 anos 61 anos ou mais

17 – Qual é a sua jornada de trabalho semanal no magistério?

0-10 h 11-20 h 21-30 h 31-40 h 41-50 h 51-60 h 61 horas ou mais

18 – Você leciona em mais de uma escola?

Sim Não Quantas:

19 – Você exerce outra atividade semanal?

Sim Não

Se exerce, qual é a atividade: _____ **Carga horária semanal:** _____

20 – Você gostaria de acrescentar alguma coisa a essa pesquisa? Algum assunto que nossas perguntas não abordaram e sobre o qual gostaria de falar?

Figura 1. Questionário sobre o uso do LD de Ciências aplicado aos professores respondentes da pesquisa (continuação)

Fonte: Elaborada pelos autores.

A coleta dos dados ocorreu no período entre Setembro de 2017 e Março de 2018 e, no encerramento desse período, o formulário contava com a participação efetiva de 427 professores. Apesar do alto número de participantes, esta não é uma amostra representativa da federação, visto a diferença no número de respondentes entre as cinco regiões do país³ – conforme indicado na próxima subseção. Como a busca pelos docentes foi pela Internet, também não estão incluídos nas amostras docentes que não tenham acesso à rede ou não tenham sido identificados como professores pelos mecanismos de buscas ou pela rede de contatos estabelecida. Por isso não se pode afirmar que ela é representativa, no entanto, também não se pode garantir que seus resultados não sejam válidos para a federação. Mesmo em caso de amostras não-probabilísticas, como esta,

³ A situação aqui apresentada ocorreu uma vez que os pedidos de verba às agências de fomento para que os dados fossem coletados de forma presencial, através de viagens às regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste foram negados, o que proporcionou que o pesquisador responsável por este estudo ficasse limitado a idas à região Sul e a dois estados da região Sudeste: São Paulo e Minas Gerais.

a representativa e pertinência da pesquisa pode ser confirmada pela comparação com outras investigações similares (Bolfarine, & Bussab, 2005).

De acordo com os dados obtidos no levantamento dos questionários preenchidos pelos 427 professores de Ciências participantes do presente estudo e que consentiram em participar da pesquisa, tem-se a distribuição inicial, referente à região geográfica brasileira de origem do respondente, conforme Figura 2.

Região brasileira	Estado brasileiro – participantes	Quantidade de respondentes	Percentual sobre o total
Centro-oeste	DF – 5	17	4%
	GO – 4		
	MS – 8		
Nordeste	BA – 11	38	9%
	CE – 1		
	MA – 2		
	PB – 5		
	PE – 15		
	RN – 3		
	SE – 1		
Norte	AM – 3	7	2%
	PA – 2		
	RO – 2		
Sudeste	ES – 1	128	30%
	MG – 41		
	RJ – 21		
	SP – 65		
Sul	PR – 166	234	55%
	RS – 11		
	SC – 57		
Sem resposta	-	3	1%
Total		427	

Figura 2. Quantidade total de professores de Ciências respondentes e sua distribuição por região

Fonte: elaborada pelos autores.

Para o tratamento dos dados, as respostas da escala de *Likert* foram convertidas em valores percentuais, com 0% para “nunca”, 25% para “raramente”, 50% para “às vezes”, 75% para “com muita frequência” e 100% para “sempre”. Assim, por exemplo, se o respondente assinalou que nunca utiliza o LD de Ciências para preparar suas aulas,

então se interpretou que em 0% das aulas o livro foi utilizado para este fim. Ou, de modo equivalente, se o respondente assinalou que às vezes utiliza o Manual do Professor para verificar a resolução dos exercícios, então se entende que em 50% das vezes em que resolve exercícios, o docente consultou o manual. A mesma abordagem foi utilizada com a construção das frequências das figuras 5 a 9, ou seja, quanto mais próximo a 100%, maior a quantidade de pessoas que assinalou respostas próximas ao “sempre” e vice-versa. Tal opção de converter as respostas da escala *Likert* em valores numéricos é teórica e empiricamente válida, como argumentando, por exemplo, por Agresti (2010), Maroco (2011) e Barboza et al. (2013) e já foi aplicada em estudos sobre educação e materiais didáticos por, entre outros, Chiarello (2019) e Artuso et al. (2019).

Anteriormente a todas essas etapas, o estudo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição à qual estava vinculado o estudo, obtendo seu parecer de aprovação número 1.274.303. As informações coletadas no contexto desta pesquisa passarão a ser analisadas a partir do próximo item.

Resultados e Discussão

A análise dos dados a seguir levou em conta os Métodos Estatísticos Multivariados, com realização de uma Análise Fatorial Exploratória (AFE), separando as variáveis do instrumento de pesquisa em conjuntos menores para a criação de um modelo fatorial. As informações obtidas no contexto da pesquisa foram analisadas através do método VARIMAX de matriz, rodada com normalização de Kaiser, pelo *software* SPSS (*Statistical Packet for Social Sciences*). Esta rotação foi escolhida para o estudo ao invés dos métodos QUARTIMAX e EQUIMAX porque, conforme Damásio (2012, p. 220)

O primeiro tende a criar um grande fator geral, no qual a maioria dos itens (quando não todos) apresenta cargas fatoriais altas, ocultando possíveis fatores subsequentes (Hair e cols., 2005). O método ‘*equimax*’, por sua vez, também tem sido pouco utilizado por não apresentar boa estabilidade (Tabachnick, & Fidell, 2007).

Por sua vez, a rotação Varimax tem como característica a produção de fatores fracamente correlacionados entre si, pois minimiza o número de variáveis que apresentam altas cargas em cada fator. Por isso, produz soluções tipicamente mais simples do que outros métodos (Mingoti, 2007).

Conforme Silva e Simon (2005), a análise fatorial permite compreender características de padrões em uma grande quantidade de variáveis, contribuindo para uma visão integral das concepções dos respondentes do instrumento em relação ao objeto de estudo. Assim sendo, considera-se a utilização da AFE como método mais apropriado para tratamento estatístico dos dados coletados neste estudo, para validação estatística da escala, e também por não possuímos uma hipótese estabelecida a *priori* para os dados obtidos.

Por trabalhar com dados quantitativos e AFE, os testes escolhidos foram Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Esfericidade de Bartlett, sendo que o primeiro determina se os dados do estudo podem ser investigados através da análise fatorial, enquanto o segundo

demonstra se as variáveis são ou não relacionadas entre si. Para o primeiro teste, que apresenta resultados entre 0 e 1, o primeiro índice sinaliza que a análise fatorial não é uma boa forma de tratamento estatístico dos dados, enquanto um resultado que se aproxima do segundo valor torna esse método confiável para a análise (Pestana, & Gageiro, 2014). A medida da adequacidade da amostra (MSA) de KMO calculada com os dados obtidos foi de 0,903, fator que possibilitou o uso da análise fatorial.

Já a Esfericidade de Bartlett indica, através do valor de significância (p), se a análise fatorial é um bom método para o tratamento dos dados, sendo que para a utilização desta forma de análise o p deve ser menor que 0,05 (Hair, Anderson, Tatham & Black, 2009). No contexto do estudo desenvolvido, o valor do p para o teste da Esfericidade de Bartlett foi de 0,00, fator que indicou a AFE como caminho para a análise dos dados.

Foi utilizado novamente o *software* estatístico escolhido (SPSS), com a utilização do critério de normalização de Kaiser, com os autovalores (*eigenvalues*) maiores que 1, totalizando oito fatores em momento inicial (Figura 3). Este valor, segundo Hair e colaboradores (2006), é um bom patamar na AFE.

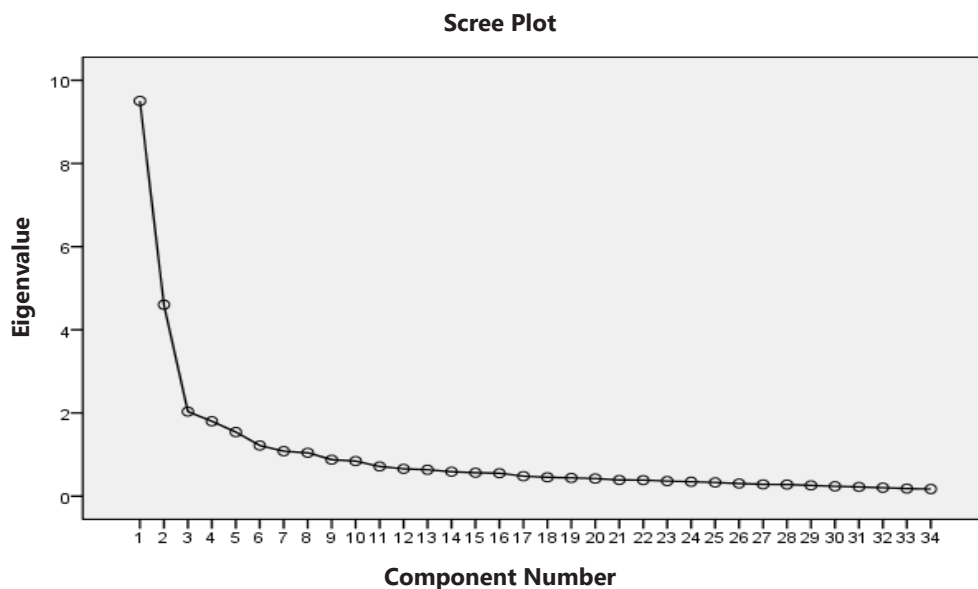


Figura 3. Scree plot resultante da Análise Fatorial Exploratória realizada

Como mostra a Figura 3, o primeiro fator se destaca em seu poder explicativo e, sozinho, explicaria 28,2% da variabilidade total. O segundo fator explica 13,3% da variabilidade total, em uma explicação acumulada de 41,5%. Do terceiro ao oitavo fator, a variabilidade explicada gira em torno de 6,0% a 3,0%. Com isso, os oito fatores são responsáveis por cerca de 67% da variância total dos dados (Tabela 1).

Tabela 1. Autovalores e percentual da variância explicada por cada fator

Fator	Autovalor	% de variância	% cumulativa
1	9,590	28,206	28,206
2	4,526	13,311	41,516
3	2,047	6,021	47,537
4	1,773	5,215	52,752
5	1,507	4,431	57,183
6	1,177	3,461	60,643
7	1,079	3,173	63,817
8	1,008	2,966	66,782

Fonte: SPSS

Tal destaque para os dois primeiros fatores poderia sugerir uma análise fatorial bidimensional, ou mesmo unidimensional. Contudo, entende-se que isso restringiria a análise e, tanto por causa do critério de Kaiser quanto pela elevada carga fatorial de algumas variáveis nas demais componentes, optou-se por analisar os dados a partir dos oito primeiros fatores. A carga fatorial de cada item nos demais fatores está expresso de acordo com a Tabela 2⁴.

Os oito fatores (construtos), representados em grupos na Figura 4, foram nomeados como:

1. Ações pedagógicas do professor voltadas à utilização do manual do LD;
2. Ações desenvolvidas pelo professor com o uso do LD em seu trabalho;
3. Uso do LD realizado pelos alunos fora da sala de aula, na visão do professor;
4. Outros recursos utilizados em aulas de Ciências: materiais e atividades suplementares;
5. Recursos do LD utilizados em sala de aula com os alunos: componentes do LD mais utilizados em aulas de Ciências;
6. Recursos do LD utilizados em sala de aula com os alunos: atividades suplementares e elementos tecnológicos digitais;
7. Outros recursos utilizados em aulas de Ciências: recursos auxiliares e materiais para aulas práticas;
8. Outros recursos utilizados em aulas de Ciências: elementos suplementares ao LD.

4 Como inicialmente a V27 não apresentou carga fatorial maior que 0,4 em nenhum dos fatores extraídos na AFE, esta variável foi removida da análise. No questionário originalmente apresentado no estudo, V27 era referente à questão “Você utiliza algum destes outros recursos em aula? Mapas, maquetes e tabelas”. De acordo com o SPSS, esta pergunta possuía correlação baixa e não se encaixava com qualquer um dos oito fatores estabelecidos para explicar a variância dos dados, sendo assim removida e realizada nova rotação pelo método VARIMAX sem esta variável. Assim sendo, as 35 variáveis inicialmente existentes foram reagrupadas em 34.

Tabela 2. Cargas fatoriais de cada variável nos oito fatores extraídos na AFE⁵

	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
V17	0,568							
V13	0,769							
V15	0,690							
V18	0,747							
V16	0,761							
V14	0,750							
V19		0,840						
V21		0,807						
V20		0,809						
V22		0,741						
V23	0,463	0,638						
V5			0,793					
V4			0,781					
V2			0,754					
V1			0,728					
V3			0,618					0,467
V33				0,729				
V32				0,676				
V35				0,641				
V31				0,507				
V24				0,505		0,417		
V7					0,778			
V6					0,772			
V8					0,616			
V9					0,573			
V10						0,781		
V11						0,753		
V12						0,661		
V28							0,730	
V29							0,717	
V30							0,587	
V25			0,524					0,802
V26								0,750
V34								0,657

Fonte: SPSS

5 As cargas fatoriais abaixo de 0,4 na Tabela 2 foram suprimidas. Apesar de 4 variáveis terem carga maior que 0,4 em mais de um fator (V3, V23, V24 e V25), a análise desenvolvida levou em conta apenas a maior entre as duas cargas apresentadas, que colocava a variável agrupada dentro dos fatores apresentados na Figura 2.

Variável	Item (assertiva) do questionário	Fator (AFE)	Carga fatorial
V13	Você utiliza o manual do professor para: aprofundar seus conhecimentos	1	0,769
V16	Você utiliza o manual do professor para: verificar os objetivos e orientação de cada capítulo	1	0,761
V14	Você utiliza o manual do professor para: conhecer a proposta teórico-pedagógica e a estrutura da coleção	1	0,750
V18	Você utiliza o manual do professor para: consultar a bibliografia sugerida	1	0,747
V15	Você utiliza o manual do professor para: verificar a resolução dos exercícios	1	0,690
V17	Você utiliza o manual do professor para: propor aos alunos leituras e atividades complementares	1	0,568
V19	Você utiliza o livro didático para: preparar suas aulas	2	0,840
V20	Você utiliza o livro didático para: desenvolver suas aulas	2	0,809
V21	Você utiliza o livro didático para: elaborar o planejamento anual	2	0,807
V22	Você utiliza o livro didático para: preparar suas provas e avaliações	2	0,741
V23	Você utiliza o livro didático para: atualizar seus conhecimentos e se informar	2	0,638
V5	Uso do livro fora de sala pelos alunos: realizar experimentos	3	0,793
V4	Uso do livro fora de sala pelos alunos: leituras e atividades complementares	3	0,781
V2	Uso do livro fora de sala pelos alunos: estudar para provas e avaliações	3	0,754
V1	Uso do livro fora de sala pelos alunos: exercícios e questionários	3	0,728
V3	Uso do livro fora de sala pelos alunos: fontes informações e tirar dúvidas	3	0,618
V33	Outros recursos usados em aula: revistas e livros de divulgação científica	4	0,729
V32	Outros recursos usados em aula: visitas e estudos do meio	4	0,676
V35	Outros recursos usados em aula: sistemas apostilados	4	0,641
V31	Outros recursos usados em aula: jornais e revistas	4	0,507
V24	Outros recursos usados em aula: vídeos e filmes	4	0,505
V7	Recursos do livro usados em sala com os alunos: exercícios e questionários	5	0,778
V6	Recursos do livro usados em sala com os alunos: imagens	5	0,772
V9	Recursos do livro usados em sala com os alunos: leituras complementares	5	0,616
V8	Recursos do livro usados em sala com os alunos: textos	5	0,573
V10	Recursos do livro usados em sala com os alunos: experimentos, projetos e outras atividades práticas	6	0,781
V11	Recursos do livro usados em sala com os alunos: filmes e vídeos propostos	6	0,753
V12	Recursos do livro usados em sala com os alunos: sites da <i>internet</i> sugeridos	6	0,661
V28	Outros recursos usados em aula: outros livros didáticos	7	0,730
V29	Outros recursos usados em aula: materiais e equipamentos de laboratório	7	0,717
V30	Outros recursos usados em aula: modelos anatômicos	7	0,587
V25	Outros recursos usados em aula: apresentações do tipo <i>PowerPoint</i>	8	0,802
V26	Outros recursos usados em aula: <i>internet</i> ou <i>softwares</i>	8	0,750
V34	Outros recursos usados em aula: livros paradidáticos	8	0,657

Figura 4. Variáveis, itens do questionário e agrupamento nos oito fatores pela análise estatística do SPSS

Fonte: elaborado pelos autores com base nos cálculos do SPSS

As assertivas de cada questão que foram classificadas estatisticamente em um dos oito fatores possuem forte correlação interna dentro dos grupos e explicam a variância observada no contexto desta coleta de dados.

Por último, foi calculado o Alfa de Cronbach, sendo este um índice utilizado para conferir a consistência interna do instrumento (Tabela 3).

Tabela 3. Índices de Alfa de Cronbach calculados para os dados obtidos

Número do Fator	Quantidade de variáveis	Alfa de Cronbach
1	6	0,878
2	5	0,887
3	5	0,853
4	5	0,765
5	4	0,806
6	3	0,846
7	3	0,757
8	3	0,708

Fonte: elaborada pelos autores com base nos cálculos do SPSS

Segundo a literatura (Pestana, & Gageiro, 2014), valores de Alfa de Cronbach acima de 0,7 são, ao menos, *razoáveis* para validar a confiabilidade do modelo, sendo que os índices acima deste patamar constituem-se em boas medidas para validar a consistência interna do instrumento, a confiabilidade das respostas e também para a confirmação da AFE como caminho para a análise dos dados.

Adentrando-se nos resultados numéricos da pesquisa, 98,4% dos respondentes do instrumento afirmaram que as escolas públicas em que lecionam adotam um LD de Ciências aprovado pelo PNLD. Esse dado corrobora aquele encontrado por Guimarães, Megid Neto e Fernandes (2011), quando mais de 90% dos professores de Ciências respondentes também afirmaram contar com um LD para o ensino de Ciências nas escolas públicas. Os dois levantamentos confirmam igualmente o alcance do PNLD, que mostra possuir ampla penetração nas redes públicas de EB em todo o país, através da distribuição de LD às unidades escolares.

Este é um fator importante se for considerada a particularidade de muitas escolas de EB pertencerem a zonas rurais, onde os recursos tecnológicos como aparelhos multimídia, computadores e mesmo os laboratórios de Ciências estariam potencialmente mais ausentes do meio escolar, por questões de infraestrutura e indicadores socioeconômicos. Na realidade dessas escolas, cujo número de professores participantes da pesquisa chega a 40 respondentes (9,4%), o LD de Ciências pode adquirir importância ainda maior por ser, possivelmente, o único recurso disponível para a atividade dos professores e estudantes.

Em relação à concepção da qualidade do LD de Ciências adotado pelos professores

participantes, um número significativo (71,7%) dos sujeitos investigados julga este recurso como “ótimo” ou “bom”, um fator que pode vir a confirmar que a avaliação sistemática das coleções, iniciada na década de 1990, vem apresentando resultados e repercussão positivos sobre a qualidade desses materiais. Um segundo grupo de professores acredita que o LD seja, ao menos, “regular”, perfazendo um total de 103 respondentes (23,9%). Já aqueles que consideram a qualidade do LD “ruim” ou “péssima” são 16 e 3 professores de Ciências, respectivamente, um número pequeno comparado ao universo amostral (Figura 5).

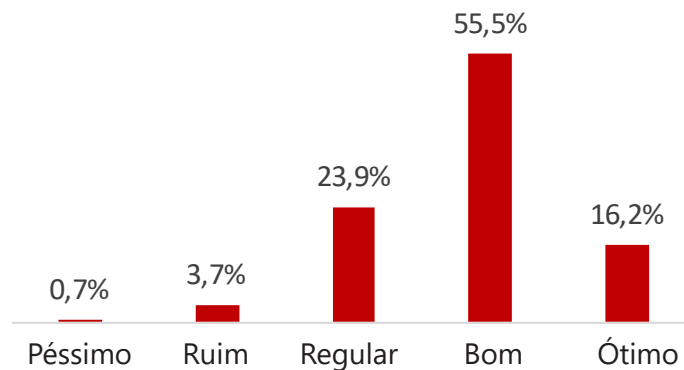


Figura 5. Percepção sobre a qualidade do LD de Ciências adotado

Fonte: elaborada pelos autores.

Considerando-se as respostas obtidas, pode-se inferir que a qualidade do LD é bem avaliada pelos docentes. Tal resultado é coerente com a percepção acadêmica de que o LD tem melhorado ao longo tempo – ao menos em termos conceituais, qualidade das imagens e aspectos editoriais – desde a instituição das avaliações periódicas dos LD em meados da década de 1990, como mostram os panoramas traçados por Lajolo (1996), Nuñez et al. (2001), Fracalanza e Megid Neto (2006) e Silva (2010).

Para a questão referente às horas mensais que os alunos dos respondentes usam o LD de Ciências em sala de aula, em geral, observa-se que nas redes públicas os estudantes possuem três aulas de Ciências semanais, totalizando 12 aulas por mês. Assim sendo, os três primeiros intervalos de tempo foram assinalados em maior frequência e a maioria dos respondentes afirma utilizar o LD uma ou duas vezes por semana – resposta em um dos dois primeiros intervalos. Outras possíveis inferências é que aproximadamente 32% dos professores utiliza pouco o LD de Ciências em sala, enquanto quase 68% do percentual possui maior adesão a este recurso (Figura 6).

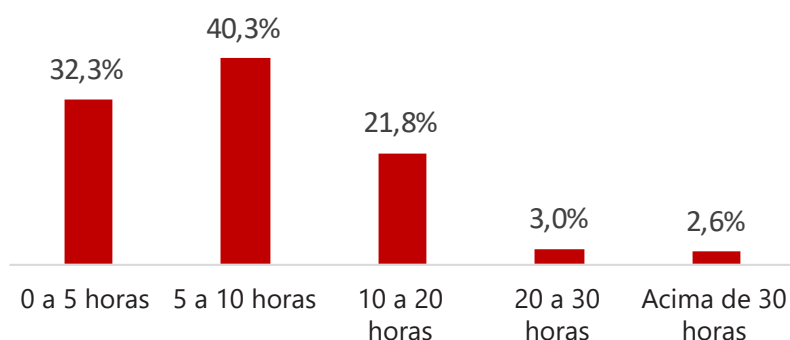


Figura 6. Horas mensais que os professores consideram utilizar o LD nas aulas de Ciências

Fonte: elaborada pelos autores.

Contrastando estes dados com as cargas semanais e mensais do componente curricular “Ciências” nas escolas das redes públicas, pode-se inferir, comparativamente, que o LD aparece como recurso na maior parte das aulas. Quaisquer que sejam as práticas pedagógicas desenvolvidas a partir do uso deste material, reforça-se neste ponto a sua grande importância como elemento da cultura escolar, historicamente e mesmo nos dias atuais (Munakata, 2016).

Em relação à frequência com que os estudantes levam os LD para suas casas, foram visualizados dois grandes grupos: nos três primeiros intervalos o recurso não é levado ou a ação é feita com pouca frequência (41% do total), enquanto nos dois últimos blocos os professores consideram que seus alunos levam para casa seus LD com muita frequência ou sempre (59%). Essas informações foram disponibilizadas conforme Figura 7.

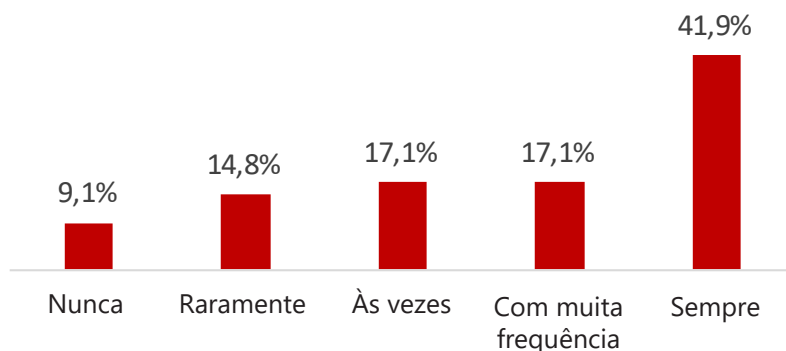


Figura 7. Frequência com que os professores afirmam que os estudantes levam os LD de Ciências para casa

Fonte: elaborada pelos autores.

Apesar do fato de grande parte dos estudantes poderem carregar consigo este recurso para suas residências e de o LD ser um item para o uso também do aluno, nem todos os professores e escolas permitem que aqueles os levem para suas casas, pois esse não é um recurso consumível e deve ser mantido por anos, sendo repassado entre os

estudantes, até que a escola receba nova remessa do PNLD referente àquela etapa escolar. Chama atenção nesta informação a quantidade de professores que informa que seus alunos levam o LD sempre ou com muita frequência, um fator que pode ser considerado positivo para o processo de aprendizagem dos estudantes, pois abre o leque de práticas possíveis com esse recurso, inclusive para momentos e atividades extraclases. Além disso, os professores respondentes deste segundo grupo estão aderindo às políticas incentivadas no contexto do PNLD, como fazer com que os estudantes levem os livros pra casa, entregar para os alunos etc.

Dessa forma, as práticas e usos que podem “desgastar” e “inutilizar” esses materiais nem sempre são feitas ou encorajadas do ponto de vista pedagógico, sob pena das escolas “perderem” seus acervos de LD. Ao mesmo tempo, este pode ser um problema, pois potencialmente limita as formas de seu uso pelo estudante. Ainda assim, os professores participantes do estudo de Rodrigues (2015) mencionam alguns aspectos interessantes para permitirem que seus alunos levem os LD, como a possibilidade de ajuda na realização de suas tarefas e a falta de espaço para guardar esses materiais na própria escola. De qualquer forma, a possibilidade de o estudante levar o LD parece ser uma ação interessante em termos pedagógicos e em conformidade com as políticas do PNLD, sobretudo de enviar gratuitamente para cada aluno (e não para as escolas) um exemplar de LD.

Ao mesmo tempo, o GLD do PNLD de 2017 estimula que o LD seja um instrumento de referência não apenas aos professores e alunos da EB, mas também às suas famílias. Nas palavras do próprio material, “Espera-se, sobretudo, que o livro didático viabilize o acesso de professores, alunos e famílias a fatos, conceitos, saberes, práticas, valores e possibilidades de compreender, transformar e ampliar o modo de ver e fazer a ciência, a sociedade e a educação.” (Brasília, 2015, s/p). Fica evidente, então, que ações voltadas ao uso do LD em espaços extraescolares são estimuladas pelo PNLD atual e isso, de certa forma, repercute nas práticas dos professores de Ciências em relação ao seu uso.

Ainda, conforme a questão acima exposta, concorda-se com as ideias de Di Giorgi e colaboradores (2014), que defendem a transformação das coleções didáticas em um material consumível – ou seja, permanentemente do estudante –, em favor da maior aquisição de um capital cultural. Segundo os autores, o aluno que fica com o LD em definitivo pode utilizá-lo para registrar, escrever, anotar, desenhar, entre outras ações que favoreceriam o pedagógico e tornariam o recurso mais importante para esses estudantes e suas famílias. Além disso, o uso do LD no espaço extraescolar, como o doméstico, através da realização de tarefas, pesquisas ou atividades complementares à sala de aula, pode potencializar o trabalho do professor.

Sobre a formação dos professores participantes do estudo, é verificado que 77% dos sujeitos entrevistados (329, no total) apresentam formação inicial em Ciências Biológicas. Esse fator não é nenhuma surpresa, uma vez que os licenciados em Biologia são, geralmente, os professores que assumem a docência em Ciências nesta etapa da EB (Magalhães Júnior, & Pietrocola, 2010). As demais áreas de formação dos respondentes

eram compostas pelos campos da Matemática (13%), além das Ciências Exatas como a Física (7%) e a Química (8%) e outras áreas, como a Pedagogia e as Engenharias (17%) (Figura 8).

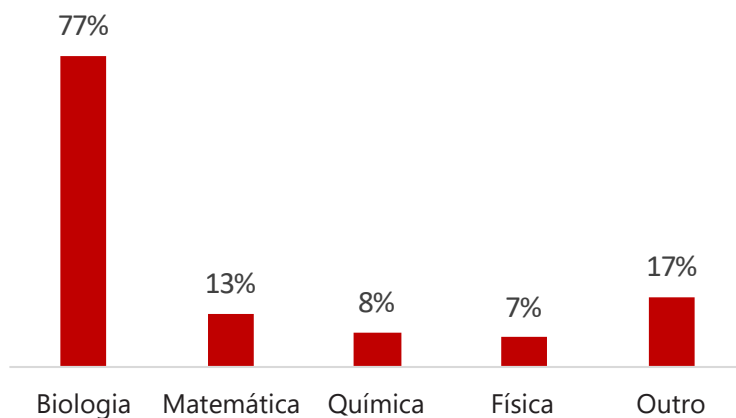


Figura 8. Áreas de formação dos docentes participantes da pesquisa

Fonte: elaborada pelos autores.

Ainda sobre esse total de participantes do estudo, 87,1% apresentou formação em algum nível de pós-graduação. O alto número de docentes com formação em nível de pós-graduação nesta pesquisa pode estar ocorrendo pelo crescimento dos programas de pós-graduação ou pela maior possibilidade de acesso dos professores a estes programas nos dias atuais (Figura 9).

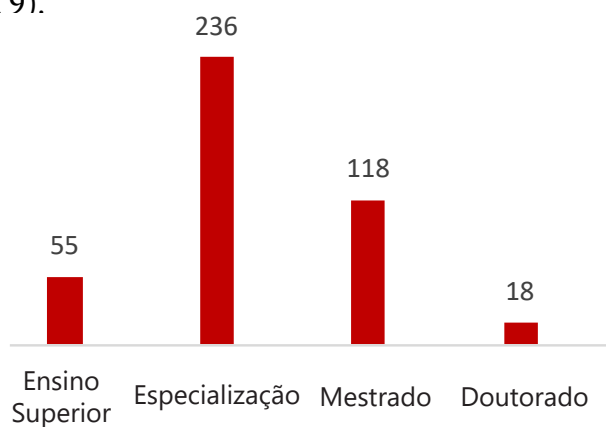


Figura 9. Nível de escolaridade dos docentes participantes da pesquisa

Fonte: elaborada pelos autores.

A respeito da atividade dos professores de Ciências investigados nesse trabalho, cerca de 60% destes atuam com magistério há pelo menos 10 anos e que 45,9% possuem 40 anos de idade ou mais. Estes dados, aliados àqueles referentes ao nível de formação dos docentes, são importantes porque trazem, no grupo amostral, a possibilidade de se pensar que os sujeitos analisados potencialmente possuiriam mais saberes experienciais (Tardif, 2012) a respeito do uso que estão fazendo do LD em aulas de Ciências. Os dados

já levantados permitem, em análise futura, um aprofundamento dessa questão.

Esse fator fica ainda mais evidente quando se nota, através da literatura, que a formação inicial e a formação continuada abrem pouco espaço ao debate com os professores a respeito do LD e seus usos (Garcia, 2012). Em consonância com o exposto em teoria por Garcia (2012), Artuso, Silva, e Portela (2019) verificaram em um levantamento empírico, ainda que sobre livros de Física de Ensino Médio, que a formação docente tem baixa influência sobre os usos do LD, não apresentando diferenças estatisticamente significativas na frequência de uso em sala de aula ou em casa e nem no tipo de atividades realizadas com o livro, tais como a realização de exercícios em sala, seu uso para se acompanhar as explicações do professor ou para fazer pesquisas, experimentos, trabalhos em grupos e debates.

A possível falta de reflexão e abordagem do uso desse recurso didático na formação de professores podem impactar de maneira negativa nas práticas, especialmente nos primeiros anos da carreira, quando os docentes ainda não mobilizam seus saberes para o uso dos recursos em suas atividades pedagógicas. O que parece mais forte, a partir dessa constatação, é que nem todos os professores “sabem o que fazer” com o LD nas aulas de Ciências e essa é uma questão que deveria ser observada com mais atenção, tanto pelos cursos de formação de professores quanto pelos governos.

Já em relação à análise dos dados referentes às questões em escala *Likert*, o bloco de perguntas pertencentes ao Fator 3, *uso do LD realizado pelos alunos fora da sala de aula, na visão do professor*, versou a respeito das ações relacionadas ao uso do LD que os estudantes dos professores respondentes desenvolvem além das aulas de Ciências (Figura 10).

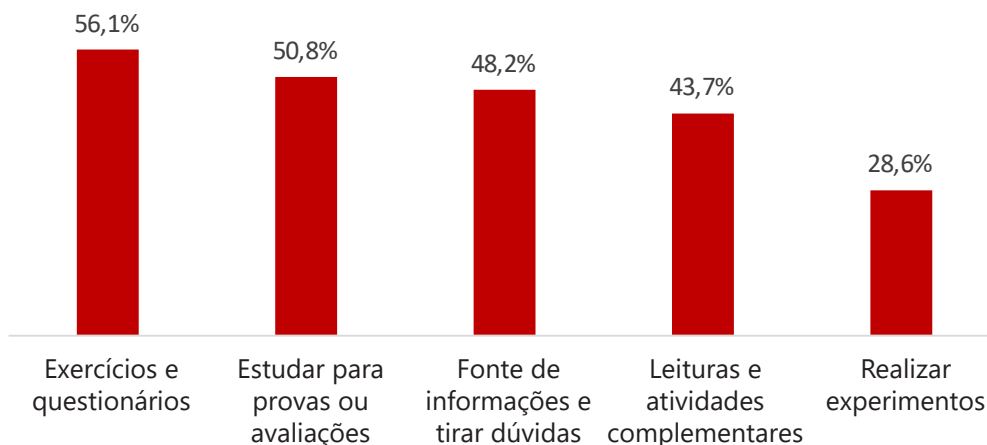


Figura 10. Frequência com que os professores afirmam que os estudantes desenvolvem fora de sala as ações relacionadas ao LD de Ciências

Fonte: elaborada pelos autores.

De acordo com as informações fornecidas, as práticas mais comuns pelos alunos, na concepção dos professores, ocorrem acerca da realização de exercícios e questionários

e o estudo para provas ou avaliações. A primeira assertiva faz sentido quando se verifica que os LD continuam a ser a maior fonte de atividades para desenvolvimento nas aulas e como tarefa de casa. Pacheco (1983), há mais de 35 anos, ao analisar aspectos relacionados ao uso do LD de Física, observou uma grande frequência relacionada aos exercícios e atividades desse recurso nas práticas de professores em sala de aula. O autor ainda destacava a importância de que estes recursos exercitassem aspectos como contextualização e criticidade nos professores e estudantes, para além da reprodução das ideias através dos enunciados. A situação do LD de Física ainda parece ser a mesma, pois resultados muito similares quanto à grande frequência de uso do LD para a realização de exercícios continuam sendo observados, por exemplo, no levantamento com mais de 300 docentes realizado por Artuso, Silva, & Portela (2019).

Ao traçar um paralelo entre as situações observadas por Pacheco (1983) e nesta pesquisa que trata do LD de Ciências, realizada em 2017 e 2018, essa situação pouco se altera em alguns pontos e aqui podem ser utilizadas as ideias de Tardif (2012) para tentar explicar esta questão. Em uma pesquisa desenvolvida no Canadá, o autor, ao investigar alguns docentes, afirma que “Outros professores também falaram da influência de seus antigos professores na escolha de sua carreira e na sua maneira de ensinar” (Tardif, 2012, p. 76).

Em outras palavras, trazendo essas ideias para o contexto desta pesquisa, pode-se inferir que o mesmo ocorreria com o uso do LD: os professores, em especial aqueles em início de suas atividades docentes, tenderiam fortemente a repetir as práticas que vivenciaram enquanto alunos na educação escolar, baseados nas experiências que trazem desta etapa de suas vidas – e das lembranças de seus professores. Assim sendo, a situação de algumas ações e práticas em sala de aula, nem sempre positivas em relação ao LD, se repetirem pode ser parcialmente justificada pela formação – não apenas como professores, mas também como sujeitos – e pela atuação dos docentes que se formam na atualidade.

As três outras atividades relacionadas ao uso do LD de Ciências apresentam percentual menor, pois as informações, a resolução das dúvidas, as leituras e atividades complementares podem ser feitas também através de outras maneiras e com o uso de outras fontes, como a *internet*, portais e *sites* especializados em conteúdos da educação escolar, enciclopédias etc. Considera-se que nos dias atuais, com o advento dos *smartphones* e dos sinais rápidos de *internet*, os alunos possivelmente estejam acessando os conteúdos referentes a Ciências – e aos demais componentes curriculares – também pela *internet*.

Por último, a realização dos experimentos, o item assinalado em menor frequência, talvez esteja nessa posição pela questão de haver poucos recursos disponíveis para essas práticas, pela possibilidade de que os estudantes acessem esses experimentos em gravações postadas na *internet* e pela falta de experiência dos professores em desenvolver aulas experimentais. Resultados baixos no uso do LD para a realização de experimentos também foram observados em pesquisas quantitativas de abrangência

nacional por Artuso (2014). O autor argumenta que o baixo uso do LD para essa atividade “parece refletir a dificuldade ou lentidão de algumas pesquisas científicas e diretrizes governamentais de chegar à sala de aula ou ao material didático.” (Artuso, 2014, p. 6). Em outra pesquisa quantitativa, Silva e Portela (2018) verificaram a mesma situação em levantamento feito com alunos e não com docentes.

De acordo com o conhecimento construído como docente na EB, argumenta-se que outros possíveis fatores para a baixa frequência do uso do LD para a experimentação, como a possibilidade dos docentes considerarem que um experimento toma mais tempo no desenvolvimento de determinado conteúdo – e, com isso, eles não conseguiriam cumprir o planejamento anual se realizassem muitas aulas com atividades experimentais ao longo do ano – a ainda a questão de os próprios professores também pouco utilizarem, talvez por vontade própria, esses recursos nas aulas de Ciências, ou ao menos os utilizam menos em relação aos demais, conforme será visto adiante. Tais inferências, para terem suas validades verificadas, devem ser objeto de investigações futuras específicas.

Porém, o GLD de 2014 sugere a pesquisa, através da experimentação e de um ensino investigativo para formar cidadãos críticos em uma perspectiva científica. Nas palavras do próprio material:

Entretanto, o foco para uma boa escolha do livro de ciências está na questão metodológica, isto é, se a proposta pedagógica contempla um ensino investigativo e experimental. O conceito de “ensinar ciência fazendo ciência” tem aparecido cada vez mais nas coleções, com propostas de experimentos interessantes, de “final aberto”, que levam a um tipo de investigação característica da verdadeira pesquisa científica. [...] De toda forma, as coleções aqui apresentadas contribuem para familiarizar o aluno com a pesquisa, orientando-o para a investigação de fenômenos e temas que evidenciam a utilidade da Ciência para o bem-estar social e para a formação de cidadãos cientes das repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade. (Brasília, 2013, p. 7).

Assim, quando se verifica nestes dados que os alunos aparentemente estão se apoiando com baixa frequência no LD como recurso para o desenvolvimento de experimentos e práticas no espaço extraescolar, observa-se que uma das funções atribuídas a esse recurso pelo próprio PNLD não é plenamente cumprida. Particularmente, pode-se creditar este fato ao baixo uso dos experimentos, projetos e outras atividades práticas também no espaço da sala de aula, conforme os dados irão corroborar adiante no texto.

A respeito dos *recursos do LD utilizados em sala de aula com os alunos, componentes mais utilizados em aulas de Ciências e atividades suplementares e elementos tecnológicos digitais* (Fatores 5 e 6), há uma predominância daqueles que sugerem uma abordagem mais tradicional para o ensino de Ciências, como as imagens (74,2%), os exercícios e questionários (71,5%) e a leitura de textos (68,4%), um dado encontrado nos trabalhos sobre o uso do LD de Ciências analisados por Lima, Belmar e Perreli (2013). Este fator também foi verificado nos estudos de Miranda (2009) e Guimarães, Megid Neto e Fernandes (2011), sendo que naquele contexto os exercícios tiveram peso maior

que as imagens, sendo seguidos pelos textos. Em relação a estes recursos, pondera-se que seus usos de forma acrítica ou descontextualizada possam ocasionar situações em que o estudante será, muitas vezes, colocado como um mero receptor da informação transmitida, em aulas diretivas centradas no discurso do professor e naquelas seções do LD (Figura 11).

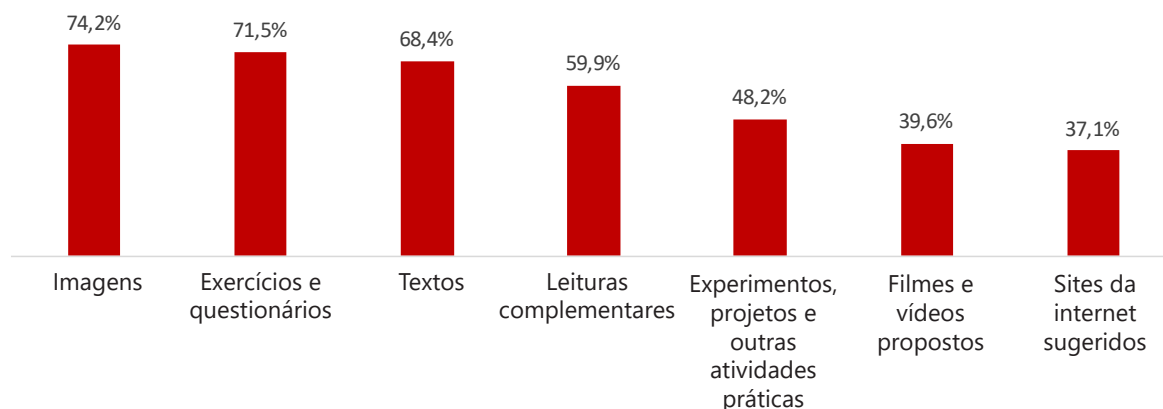


Figura 11. Frequência com que os professores afirmam que utilizam determinados recursos do LD durante as aulas de Ciências

Fonte: elaborada pelos autores.

Porém, mesmo uma utilização destes recursos de uma forma mais “tradicional”, nas palavras de Santos e Carneiro (2006), poderia apresentar aspectos positivos, uma vez que as imagens são recursos que podem representar na totalidade o próprio conteúdo trabalhado nas aulas de Ciências (Martins, 1997), os exercícios e questionários desenvolvem a criticidade do estudante e a utilização dos textos auxilia em ganhos conceituais não apenas neste componente curricular, mas também na questão da Língua Portuguesa. Nas palavras do próprio GLD de 2017, a importância das imagens é reforçada quando se verifica que

As imagens não podem ser tratadas com um status inferior ao da escrita. Precisamos estar preparados para entender que a imagem diz por si só, além de poder ser lida de várias maneiras. Talvez seja por esse motivo que, no ensino de Ciências, confiamos mais na escrita do que na imagem. Porém, no mundo imagético da atualidade, não podemos pensar mais assim. (Brasília, 2015, s/p).

Concordando com a visão sobre as imagens que a equipe responsável pelo GLD desta edição do PNLD revela, considera-se essencial que estas sejam amplamente exploradas no contexto das aulas de Ciências, um fator observado entre os professores participantes da pesquisa. Na literatura, Piccinini (2012) ressalta a importância das imagens como elementos cuja leitura ajuda na construção de importantes significados pelos sujeitos. Assim sendo, visualiza-se nesse ponto que o propósito se cumpre em relação à utilização desse recurso: PNLD e professores de Ciências estão dando às imagens valor relevante no ensino escolar.

Os recursos do LD que são utilizados menos frequentemente são as leituras complementares (59,9%) e os experimentos, projetos e outras atividades práticas (48,2%). O uso em menor frequência do primeiro poderia ser justificado pela questão da carga horária de Ciências nessa etapa da EB: por se tratar de um componente curricular que possui geralmente três aulas semanais, porém com muitos conteúdos nos LD de alguns anos como o 7º e o 8º, aparentemente o uso desse recurso pode ser influenciado pelo fator tempo. Os experimentos, projetos e outras atividades práticas são menos utilizados, talvez, por necessitarem de um espaço e recursos próprios para ocorrer, como os laboratórios de Ciências, ou de maior tempo na abordagem dos conteúdos por meio de experimentos do que através de aulas expositivas. Como grande parte dos respondentes alegou a questão da falta de um laboratório nas unidades escolares em que leciona, considera-se que esse seja um importante fator que pese no pouco uso desses recursos que o LD de Ciências sugere. Novamente, pesquisas futuras podem se aprofundar nessas hipóteses explicativas levantadas a partir dos dados de larga escala.

Os filmes e vídeos (39,6%) e sites da *internet* (37,1%) também são recursos menos utilizados, possivelmente, por questões de infraestrutura das unidades escolares, uma vez que a realidade de grande parte das escolas brasileiras é não contar com aparelhos televisores, *datashow* ou laboratórios de informática ou Ciências. Em estudo desenvolvido por Soares Neto e colaboradores (2013), apenas cerca de 40% das escolas brasileiras possuem equipamentos como TV, computadores, DVD e impressora, sendo que, mesmo assim, muitas dessas escolas possuem equipadas apenas uma sala especial com esses recursos, não estando estes disponíveis em todos os ambientes. Ainda segundo os autores, em uma escala que definem como *avançada*, apenas 0,6% das unidades escolares no país conta com laboratório de Ciências, um fator que poderia ser considerado um dano em termos pedagógicos para o ensino, pela ausência destes recursos para o trabalho dos professores.

Apesar deste dado, cabe frisar que boa parte dos experimentos pode ser realizada em salas de aula comuns, não havendo necessidade de um laboratório para tais práticas. Borges (2002, p. 297), contribui com essa discussão ao afirmar que “[...] não há a necessidade de um ambiente especial reservado para tais atividades, com instrumentos e mesas para experiências, mas somente que haja planejamento e clareza dos objetivos das atividades propostas [...]”. Esta é uma crítica relevante do ponto de vista da mobilização da própria sala de aula comum enquanto um espaço para atividades práticas e experimentais, que não precisam, necessariamente, ser desenvolvidas no espaço de um laboratório de Ciências.

Apesar do baixo uso de recursos que seriam considerados mais inovadores em coleções didáticas, o GLD de Ciências referente à edição de 2014 do PNLD já alertava para a questão do uso de recursos complementares ao LD, orientando os professores no sentido de que existem coleções com boas sugestões de trabalho nesse sentido:

Os usos da internet, de tecnologias da informação e comunicação e de objetos virtuais de aprendizagem, aspectos relativamente recentes no ensino, também devem merecer

bastante atenção do professor no momento da escolha do livro didático. Existem coleções aqui apresentadas que ainda trabalham pouco com esses recursos, embora outras explorem de forma mais recorrente e ofereçam boas orientações aos professores e alunos. (Brasília, 2013, p. 8).

Dessa forma, caberia aos professores a escolha – dentro de sua liberdade para tal decisão – por coleções de caráter mais inovador e abrangente em relação a estes recursos. Por outro lado, a situação inversa também pode ocorrer quando o docente utiliza coleções de caráter mais “tradicional” e menos inclusivo com respeito às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e aos objetos virtuais de aprendizagem. Assim, um LD menos aberto em relação a estas abordagens influenciaria negativamente a prática do professor, um fator que hoje em dia também deve ser refletido sobre/durante as aulas.

Ainda segundo Walczak, Mattos e Güllich (2018), em estudo de análise de coleções didáticas de Biologia, os experimentos e atividades práticas, quando presentes nos LD e utilizados pelos professores, podem induzir os estudantes a uma visão simplista, reducionista e equivocada de Ciência. Isto porque a maioria desses experimentos é proposta nos LD com roteiros fechados, competindo aos estudantes seguir rigorosamente o passo-a-passo do roteiro, desenvolvendo a atividade de maneira mecânica e indutiva, não havendo estímulos à reflexão e levantamento de hipóteses por parte dos estudantes nem tentativas de solução de problemas de modo autônomo. Assim, os experimentos propostos nos LD tendem a reduzir o aluno a um mero receptor do conhecimento científico, que necessita apenas “copiar” ou “reproduzir” o que está descrito no procedimento do experimento para aprender Ciências.

Sobre esta questão, Sasseron e Duschl (2016) fazem relevante ponderação ao pensarem a questão das práticas epistêmicas⁶ do ponto de vista de contribuição à aprendizagem em Ciências na sala de aula. Para estes autores,

[...] o estabelecimento de um espaço de interações discursivas autenticamente relacionadas à disciplina ciências permite que os estudantes façam parte de investigações em que práticas epistêmicas são trabalhadas para a construção de entendimento sobre conceitos científicos e, por isso, aprendam também sobre como proposições científicas são construídas, avaliadas e legitimadas [...] (Sasseron, Duschl, 2016, p. 58).

Assim, práticas epistêmicas como as experimentais, realizadas em aulas de laboratório, por exemplo, seriam aquelas significativas que ajudariam professores e estudantes a extrapolar condutas engessadas ou que não favoreceriam o pensamento crítico e a formulação de hipóteses a partir de um método científico de observação.

Em relação às *ações pedagógicas do professor voltadas à utilização do manual do LD* (Fator 1), é interessante observar que este não é um recurso mencionado pelas professoras participantes da pesquisa de Baganha (2010) no processo de escolha das obras, por exemplo, mesmo a apreciação desse recurso sendo um importante critério

⁶ Para Sasseron e Duschl (2016), alguns exemplos de práticas epistêmicas poderiam ser “[...] aquelas voltadas à construção de explicações, modelos explicativos ou argumentações, e práticas desempenhadas em aulas de ciências, em especial aquelas associadas à promoção de interações entre alunos, professor e os conhecimentos” (p. 57).

para a comissão que realiza as avaliações das coleções no PNLD. As informações referentes ao uso desse manual pelos docentes levantadas naquele estudo dão conta de

uma utilização voltada mais aos aspectos e às questões de formação do profissional para o uso das coleções no exercício do magistério, como também com os dados levantados neste trabalho, como o aprofundamento dos conhecimentos (54,7%) e o conhecimento da proposta teórico-metodológica da coleção (51,2%). Por outro lado, as ações com menor frequência de utilização foram as de propor aos alunos as leituras e atividades complementares sugeridas no manual (46%) e a consulta à bibliografia sugerida por este documento, com 42,7% (Figura 12). Resultados similares, inclusive quanto ao baixo uso do manual, também foram identificados por Artuso, Silva e Portela (2019).

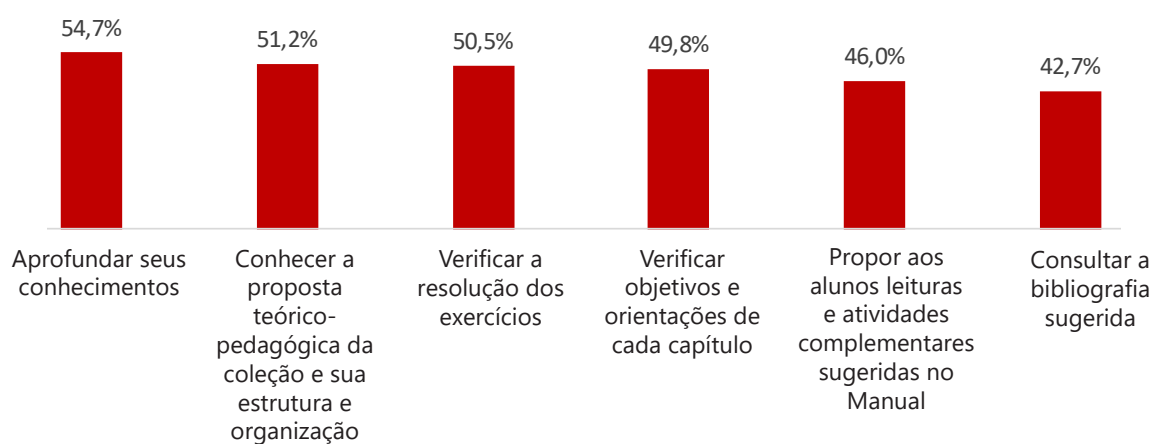


Figura 12. Frequência das ações em que os professores de Ciências afirmam utilizar o manual do professor do LD

Fonte: elaborada pelos autores

Apesar de os professores participantes afirmarem utilizar com menor frequência os manuais do LD nas ações de consultar a bibliografia sugerida e propor aos alunos as leituras e atividades complementares, uma hipótese explicativa para este resultado seria de que os docentes envolvidos nessa pesquisa deem mais valor aos seus saberes experienciais (Tardif, 2012), que lhes “orientam” sobre quais outros recursos ou propostas, em termos do ensino de Ciências aos seus alunos, possam funcionar de fato no contexto de suas práticas.

Considerando estes saberes experienciais como parte do trabalho docente, crê-se também que a leitura do manual do professor do LD e dos GLD de Ciências são ações importantes, uma vez que os professores em atividade devem procurar conhecer e avaliar o LD por sua própria conta, amparados também nesses recursos, já que essa atividade não lhes foi “ensinada” em sua formação inicial – mas sim é desenvolvida com base na atividade profissional. O docente deve lançar mão dos próprios critérios de valor

(crítica e autocrítica), considerando o LD como um meio para os processos pedagógicos, não como um fim em si mesmo – ou como instrumento que exerça a função de ensinar “por si só”, sem a figura do professor por detrás (Molina, 1987). Neste sentido, a leitura de todo e qualquer material vinculado ao LD de Ciências, pode auxiliá-lo nessa tarefa de desenvolver a criticidade em relação ao uso do LD.

O GLD de 2017 frisa a importância da leitura do manual do professor pelos docentes no momento da escolha do LD no PNLD. Conforme o documento:

No Manual do Professor, você também encontrará a opção metodológica adotada pela obra; as sugestões de leitura para a sua formação continuada, além de referência a leituras e de sites que possam complementar as atividades do livro do aluno; as respostas às diversas atividades propostas aos estudantes. Muitas coleções trazem sugestões e orientações para o uso de recursos online, indicações de obras cinematográficas, de recursos digitais para pesquisa na internet, e orientações específicas para o uso dessas ferramentas. Há também orientações sobre o uso de linguagens/mídias e recursos digitais, tais como blogs, redes sociais, apresentações multimídias, fotografia, áudio e vídeo. (Brasília, 2015, s/p).

Assim sendo, acredita-se que essas ações sejam importantes não apenas no momento da escolha do LD no âmbito do PNLD, mas também como um elemento formativo do professor, em relação ao uso do LD de Ciências. Dessa forma, o ideal seria que os professores consultassem mais os manuais destinados a eles, visando estabelecer uma forma de vínculo entre seus saberes experienciais e as sugestões fornecidas por esses materiais.

Essa situação observada através desta questão não se torna uma surpresa total, uma vez que foi visualizada problemática semelhante em pesquisa anterior. Na ocasião, Rosa e Mohr (2016) identificaram que o professor de Ciências entrevistado comumente não conhecia o GLD do PNLD ou não o utilizava como recurso para auxiliá-lo na escolha da coleção a ser utilizada em seu trabalho. O trabalho de elaboração dos Guias pelas equipes, no âmbito do PNLD, bem como do desenvolvimento do manual do professor pelas editoras, parece não ser reconhecido pelos professores quando estes não utilizam esses materiais em seu trabalho de escolha e utilização do LD. Por outro lado, se estes materiais pouco contemplam as demandas desses docentes, é de se esperar que realmente não sejam utilizados pelos professores, que preferem “beber em outras fontes” para realização dos seus trabalhos referentes ao LD.

Sobre as *ações desenvolvidas pelo professor com o uso do LD em seu trabalho* (Fator 2), pode-se notar que há uma grande influência desse recurso como instrumento na preparação (69,4%) e desenvolvimento (67,2%) das aulas, o que evidencia o papel ainda central do LD nas ações docentes e na sala de aula, em tempos recentes. Em contrapartida, a atividade menos desenvolvida com o uso do LD, porém ainda com frequência significativa, foi a de atualizar os próprios conhecimentos e se informar através desse material (57,6%).

De acordo com o GLD de 2017 (Brasília, 2015, s/p), o LD é importante referência

na questão de atualização dos conhecimentos acerca da Ciência, pois

Para além das novas descobertas, os livros didáticos de Ciências estão sendo, a todo momento, atualizados com temáticas emergenciais relativas aos novos problemas de saúde, como a zika, a dengue, a influenza H1N1 e o chikungunya, doenças virais que afetam a região das Américas. Há também a preocupação com o ambiente, com a urbanização, com as novas maneiras de se habitar o mundo, de se conectar ao mundo virtual. O estar perto e longe das pessoas ganhou nova dimensão. O mesmo acontece com o mundo natural que se encontra em diferentes dimensões do real e do virtual. A ciência, assim, está em constante ebulição, provocando no ensino e na docência do ensino de Ciências uma movimentação contínua, um despertar para novos modos de ensinar e aprender.

Assim sendo, o LD apresenta importante caráter de elemento formador e atualizador dos conhecimentos científicos e pedagógicos também do professor, um fator que deveria fazê-lo ter importância maior para os docentes também nesse item da questão. Ainda, se estes sujeitos utilizam outros recursos diferentes do LD para renovarem seus conhecimentos, os docentes poderiam desprezar importante e rica fonte para tal atividade. Dessa forma, seria positivo que todos os professores pudessem aproveitar mais o LD também para aperfeiçoamento e atualização de seus conhecimentos.

Ainda de acordo com a mesma pergunta, o LD possui importante valor para a elaboração do planejamento anual (66,3%) e na preparação das provas e avaliações (60%), constituindo-se como importante elemento na prática docente (Figura 13).

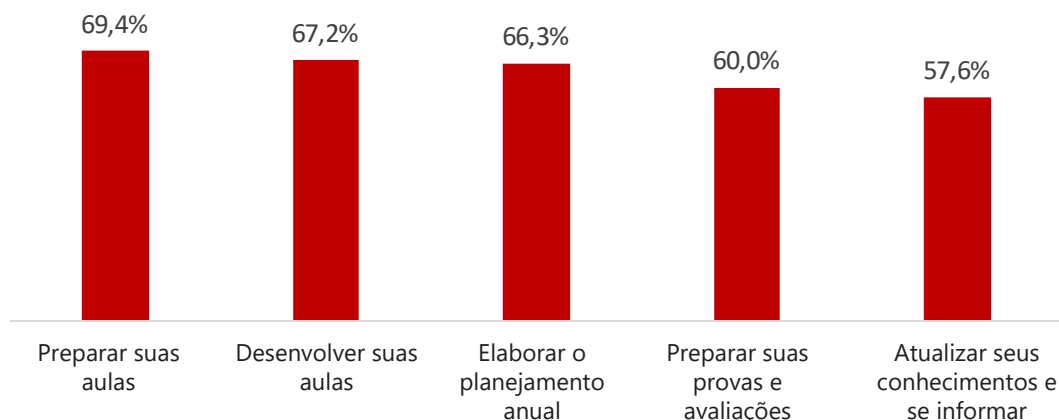


Figura 13. Frequência das ações em que os professores de Ciências afirmam utilizar o LD no exercício da docência

Fonte: elaborada pelos autores.

Nas diferentes pesquisas encontradas por Lima, Belmar e Perrelli (2013) em seu trabalho de revisão sobre a temática, o uso do LD também ocorreu de maneira mais frequente em ações voltadas à realização de atividades como o planejamento e a preparação das aulas. Também para as professoras participantes da pesquisa desenvolvida

por Baganha (2010), o LD foi um importante elemento norteador dos planejamentos e organizador dos currículos escolares. Considerando esta realidade, encontrada tanto em trabalhos anteriores, quanto nesta pesquisa, é necessário novamente ponderar que a temática do LD deve estar presente de maneira mais constante na formação continuada de professores em exercício, para que estes profissionais não se sintam “desorientados” ou “desemparedados” para o uso dessa ferramenta em seu trabalho – especialmente nos primeiros anos do exercício da profissão.

Sobre o uso do LD em aspectos da formação inicial de professores, Santos e Carneiro (2006) fazem importante reflexão ao questionarem se ensinar os alunos das licenciaturas, futuros professores da EB, a usar o LD de uma maneira que se julgue mais “própria” ou “correta” é possível. Ainda na visão dos autores, se existe esta possibilidade, a segunda questão passaria a ser como fazê-lo. Estas ponderações mostram que, apesar de o LD possuir a conotação de elemento que impõe certa concepção de cultura, de conhecimentos, de saberes e currículos, excluí-lo dos processos de formação dos professores pode ser igualmente danoso ao desenvolvimento da profissão dos futuros professores que atuarão nas escolas de EB.

A última pergunta do questionário fez referência aos Fatores 4, 7 e 8, que abordaram *outros recursos utilizados em aulas de Ciências, materiais e atividades suplementares, recursos auxiliares e materiais para aulas práticas e elementos suplementares ao LD*. Neste ponto, foram investigados os demais recursos que os professores usam (Figura 14).

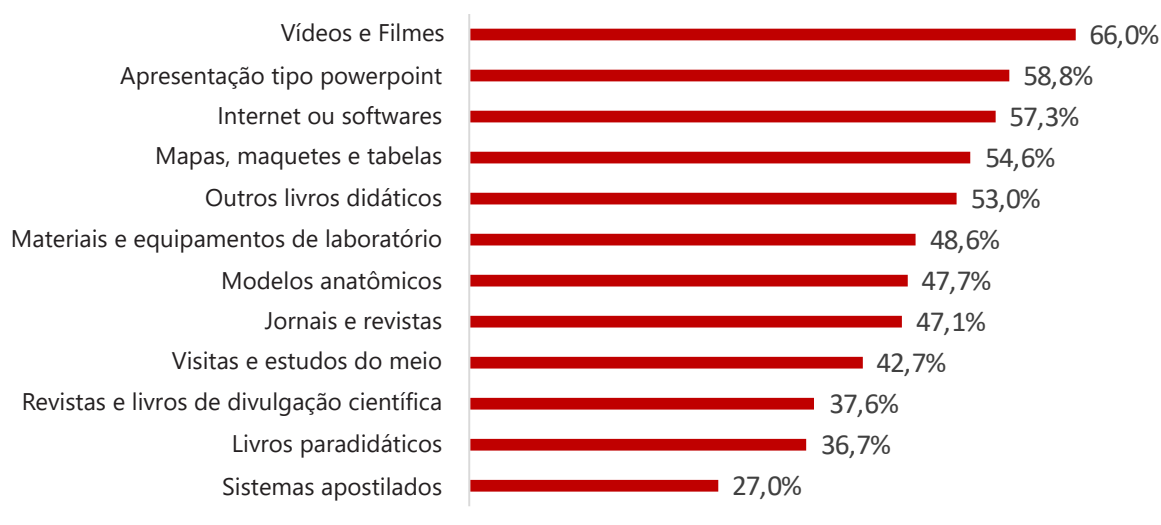


Figura 14. Frequência das ações em que os professores de Ciências afirmam utilizar o LD no exercício da docência

Fonte: elaborada pelos autores.

Os vídeos e filmes, apresentações tipo *PowerPoint* e a *internet e softwares* constituem-se no tipo mais comum de recurso auxiliar utilizado, evidenciando que são elementos que favorecem a mediação pedagógica do professor quando o espaço escolar possui a infraestrutura para provê-los às turmas. Chama atenção o fato de outros LD

aparecerem em grande frequência (53%), o que evidencia que ainda em tempos atuais este é um elemento representativo e forte na cultura escolar.

No oposto, os itens menos utilizados são as revistas e livros de divulgação científica, os livros paradidáticos e os sistemas apostilados. Particularmente, o baixo uso das apostilas poderia ser considerado como algo positivo às redes públicas, levando-se em conta a visão de Di Giorgi e colaboradores (2014). Na visão dos autores, as apostilas são um material enviado compulsoriamente às escolas por algumas secretarias municipais e estaduais de educação, sem avaliação governamental das obras – como é feita no PNLD – e, seu uso é geralmente condicionado a exames de avaliação de desempenho em larga escala⁷. Além disso, os sistemas apostilados exercem um controle excessivo ao trabalho do professor e homogeneizam as ações pedagógicas nas várias turmas de um mesmo ano escolar, inclusive turmas e escolas de diferentes regiões e contextos. Desconsidera, portanto, o atendimento à diversidade sociocultural de estudantes, turmas e escolas e impede o exercício autônomo das atividades didáticas e pedagógicas do professor.

Quanto ao uso dos demais recursos, acredita-se que este seja um fator positivo ao ensino de Ciências, em especial naqueles conteúdos que precisam ser vistos, sentidos, “tocados” e vivenciados pelos alunos para além das teorias e das páginas de um LD. Bizzo (2009) considera que Ciências, enquanto área de conhecimento no currículo escolar, é um campo que prescinde de elementos empíricos e observáveis para sua aprendizagem. Já Megid Neto e Fracalanza (2003) sugerem também mudanças na forma de utilização do LD nas redes públicas – ao invés de um manual rígido e fechado, pode-se tomar esse recurso como um material de apoio. Dessa forma, o LD complementa e é complementado pelos demais itens nos processos pedagógicos referentes às Ciências na escola.

Ainda, sobre a presença do LD nas escolas como elemento que “cristaliza” os conteúdos programáticos a serem trabalhados, ao ter seu uso condicionado no/pelo currículo a ser cumprido naquele ano escolar, visualiza-se certo prejuízo à autonomia de trabalho docente. O professor que o utiliza de forma rígida, como elemento direcionador dos conteúdos programáticos ou como um currículo fechado, sem o apoio de outros possíveis recursos pedagógicos, está potencialmente incorrendo em uma forma de ensinar bastante limitada. Importante reflexão é feita quando é visto que “O que deve ocorrer é justamente o contrário, o professor deve diagnosticar a turma com qual trabalha e a partir daí decidir os passos a serem tomados em sala de aula, tendo a liberdade de usar a fonte que desejar e for necessária, alterar a ordem dos conteúdos trabalhados [...]” (Güllich et al., 2014, p. 23).

Nesses moldes o LD assume um papel de elemento a auxiliar o professor nos processos pedagógicos sem amarrar sua prática ou condicioná-la a ele. Uma questão inerente a esse debate é que se pode, de maneira ingênua, achar que os professores – em especial aqueles no início de carreira – possuem o domínio dessa habilidade de uso

7 Como exemplo dessa prática, existe o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp), que condiciona uma bonificação financeira aos professores e escolas estaduais ao atendimento de metas de desempenho nesse exame previamente definidas, que por sua vez são baseadas no uso de um sistema de apostilas elaborado pelo governo, os Cadernos do Aluno e Cadernos do Professor do Estado de São Paulo.

do LD de Ciências facilmente, logo de entrada na profissão, ou que a mesma seja algo simples de ser adquirido no exercício da docência.

Conclusões e Implicações

Neste trabalho foram investigados aspectos referentes aos usos que os professores de Ciências entre 6º e 9º ano do EF fazem do LD em sua atuação como docentes. Foram participantes desse estudo 427 sujeitos oriundos de diferentes estados, municípios e redes públicas de educação de todo o país.

Em alguns casos, foi verificado que a utilização dos LD de Ciências pelos professores respondentes está em sintonia com as recomendações do PNLD e as pesquisas acadêmicas das áreas de Educação e Ensino de Ciências, como nas questões do uso das imagens, dos textos e exercícios como os recursos do LD mais frequentemente abordados pelos professores, bem como na possibilidade que os docentes proporcionam ao estudante da rede pública de utilizar o LD em espaços extraescolares. Em outras situações, o grupo de professores divergiu das diretrizes do PNLD, como na utilização do manual do professor do LD de maneira mais enfática em seus trabalhos para o uso das coleções e na questão da abordagem da experimentação em sala de aula.

Procurou-se deixar, com este estudo, algumas considerações acerca da problemática do LD, um objeto algumas vezes ainda visto com maus olhos por algumas correntes das Instituições de Educação Superior (IES) e da EB, tido como “doutrinador”, ou “direcionador” das práticas pedagógicas. Mesmo assim, seria importante que se continue a utilizá-lo nas escolas públicas e também pesquisá-lo enquanto cientistas, pois ele é, ao mesmo tempo, um recurso e também um condicionante da prática do professor.

Uma maneira de compreender e estimular o uso do LD de Ciências nos processos pedagógicos seria, no limite de não se tornar prescritivo, auxiliar e fornecer subsídios aos futuros professores para que estes possam utilizar este recurso como apoio em suas atuações na EB. Considera-se que esse é um trabalho árduo para reverter uma possível imagem negativa que os professores formadores e os estudantes nas licenciaturas possam vir a ter do LD, uma visão que provavelmente provém de experiências anteriores malsucedidas com esse objeto, enquanto sujeitos alunos da EB (Issitt, 2004). Estas são marcas que ficam para a vida e impactam inclusive em relação àquilo que foi vivenciado na educação escolar.

Assim, algumas provocações provenientes das ideias expostas no parágrafo anterior poderiam vir de novas questões de pesquisa, tais como: Qual a visão de alunos da EB sobre o LD? E qual a visão dos professores de Ciências sobre o LD?

É interessante constatar que o ensino de Ciências, de maneira geral, tem se focado centralmente no uso do LD – em relação aos países que falam a língua inglesa – já há algumas décadas (Stinner, 1992). Se for levado igualmente em conta que o panorama da produção científica na área no Brasil desenvolveu-se com maior ênfase nesta questão cerca de 20 anos mais tarde, as pesquisas que investigam esta problemática poderiam continuar a ocorrer por muito tempo em um país como o Brasil, onde as políticas

públicas para avaliação, compra e distribuição de LD se fazem presentes e tornam o LD um material central.

Seria relevante que futuras pesquisas sobre o uso do LD de Ciências abordassem mais amplamente os estudantes da EB como participantes destes estudos qualitativos, sendo estes um grupo que pode fornecer muita informação relevante em termos do uso pedagógico do LD enquanto um recurso. Além disso, seria pertinente também que futuros estudos a respeito do LD – inclusive aqueles sobre as questões dos conteúdos – possam investigar quais referenciais e documentos oficiais estão sendo levados em conta para a produção desses materiais atualmente. Esta preocupação advém de um fator: no momento da finalização do presente texto está em curso a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja existência impactará não apenas os processos pedagógicos na EB, mas também (e fortemente) os materiais didáticos, como os LD dos diversos componentes curriculares.

Ao encerrar as ideias aqui expostas, concorda-se com a visão de Rangel (2005), ao situar o LD como um, mas não o único recurso disponível para os processos pedagógicos, sendo importante também a reflexão sobre o seu uso fundamentada nas práticas, na decisão dos professores a respeito das formas de sua utilização, na adequação desse recurso ao Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas e, por último, nos interesses e demandas dos estudantes. Do contrário, o LD corre o risco de tornar-se um recurso “vazio”, cujo uso será realizado de maneira forçada e mecânica, sem integração ao cotidiano dos alunos e às práticas dos professores, acarretando mais em prejuízo do que benefício.

Agradecimentos

O primeiro autor da pesquisa agradece ao prof. Dr. Jorge Megid Neto pela orientação durante o seu período de doutorado, o qual originou posteriormente o texto deste artigo. Agradecemos ainda aos avaliadores da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), pelas riquíssimas contribuições e sugestões que melhoraram sobremaneira a versão final deste artigo.

Referências

- Agresti, A. (2010). *Analysis of Ordinal Categorical Data*. 2ª ed. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Alves-Mazzoti, A. J., & Gewandsznajder, F. (2004). *O método nas ciências naturais e sociais*. São Paulo: Ed. Pioneira.
- Artuso, A. R. (2013). Usos do livro didático de física segundo alunos. In *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC)*. Águas de Lindóia, SP.
- Artuso, A. R. (2014). Para que serve o livro didático de Física? – as respostas dos professores. In *VII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (VII ENDIPE)*. Fortaleza, CE.

- Artuso, A. R., & Appel, J. F. (2015a). A dinâmica de aula e sua relação com o livro didático segundo professores de física do Ensino Médio. In *XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física (XXI SNEF)*. Uberlândia, MG.
- Artuso, A. R. (2015b). Diferenças da dinâmica de aula e sua relação com o livro didático de física. In *XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física (XXI SNEF)*. Uberlândia, MG.
- Artuso, A. R., De Martino, L. H., Costa, H. V., & Lima, L. (2019). Livro didático de física – quais características os estudantes mais valorizam?. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41(4), e20180292.
- Artuso, A. R., Silva, K. V. D., & Portela, C. D. P. The uses of Brazilian high school physics textbooks: does the teachers' academic background matter? In *15th IARTEM Conference*. Odense, Dinamarca.
- Baganha, D. E. (2010). *O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Barboza, S. I. S., Carvalho, D. L. T., Neto, J. B. S., & Costa, F. J. (2013). Variações de Mensuração pela Escala de Verificação. *Teoria e Prática em Administração*, 3(2), 99–120.
- Bizzo, N. M. V. (2009). *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Ed. Biruta.
- Borges, A. T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, 19(3), 291–313.
- Brasília. (2013). *Guia de livros didáticos: PNLD 2014: Ciências: Ensino Fundamental: anos finais*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.
- Brasília. (2015). *Guia de livros didáticos: PNLD 2017: Ciências: Ensino Fundamental: anos finais*. – Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Recuperado de <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/escolha-pnld-2017>
- Britto, T. F. (2011). *O Livro Didático, o Mercado Editorial e os Sistemas de Ensino Apostilados*. Brasília: Centro de Estudos da Consultoria do Senado.
- Bolfarine, H., & Bussab, W. O. (2005). *Elementos de Amostragem*. São Paulo: Edgar Blucher.
- Certeau, M. de. (2011). *A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer*. Petrópolis: Ed. Vozes.
- Chiarello, C. O. V. (2019). *Promoção e prevenção de saúde mental na universidade com auxílio da análise fatorial: uma visão em Ciência, Tecnologia e Sociedade*. (Dissertação de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Instituto Federal do Paraná, Paranaguá.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549–566.
- Damásio, B. F. (2012). Uso da Análise Fatorial Exploratória em Psicologia. *Avaliação Psicológica*, 11(2), 213–228.

Decreto nº 91.542, de 19 de Agosto de 1985 (1985). Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 20/8/1985, Página 12178 (Publicação Original) Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>

Delizoicov, N. C. (1995). *O professor de Ciências Naturais e o livro didático* (No Ensino de Programas de Saúde). (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Di Giorgi, C. A. G., Militão, S. C. N., Militão, A. N., Perboni, F., Ramos, C. R., Lima, V. M. M., & Leite, Y. U. F. (2014). Uma proposta de aperfeiçoamento do PNLD como política pública: o livro didático como capital cultural do aluno/família. *Ensaio – Aval. Pol. Públ. Educ.*, 22(85), 1027–1056.

Echeverría, A. R., Mello, I. C., & Gauche, R. (2010). Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In W. L. P. Santos, & O. A., Maldaner (Orgs.). *Ensino de Química em Foco* (pp. 263–286). Ijuí, RS: Ed. Unijuí.

El-Hani, C. N., Roque, N., & Rocha, P. L. B. (2011). Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Resultados do PNLEM/2007. *Educação em Revista*, 27(1), 211–240.

Fracalanza, H. (2005). A pesquisa sobre o livro didático de Ciências no Brasil. In M. I. P., Rosa (Org.). *Formar: encontros e trajetórias com professores de Ciências* (pp. 41–80). São Paulo, SP: Escrituras Editora.

Fracalanza, H., & Megid Neto, J. (2006). Livro Didático de Ciências no Brasil: a pesquisa e o contexto. In H. Fracalanza, H. & J. Megid Neto (Orgs.). *O Livro Didático de Ciências no Brasil*. Campinas, SP: Ed. Komedi.

Garcia, N. M. D. (2012). Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. *Educar em Revista*, 44, 145–163.

Güllich, R. I. C., Kierepka, J. S. N., Knapp, J. S. F., & Pinheiro, E. C. (2014). Livro didático, formação e prática docente em Ciências. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 4(1), 21–32.

Guimarães, F. M., Megid Neto, J., & Fernandes, H. L. (2011). Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de ciências. In *VIII Encontro nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC)*, Campinas, SP.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., Black, W. C. (2009). *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Ed. Bookman.

Höfling, E. M. (2000). Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educação & Sociedade*, 21(70), 159–170.

- Issitt, J. (2004). Reflections on the study of textbooks. *History of Education*, 33(6), 683–696.
- Lajolo, M. (1996) Livro Didático: um (quase) manual de usuário. *Revista Em Aberto (INEP)*, 16(69), 2–9.
- Lima, A. A., Belmar, C. C., & Perrelli, M. A. S. (2013). A escolha e o uso do livro didático de Biologia, Ciências e Matemática pelo professor: as pesquisas que abordam essa temática. In *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC)*, Águas de Lindóia, SP.
- Magalhães Júnior, C. A. O., & Pietrocola, M. (2011). Atuação de Professores Formados em Licenciatura Plena em Ciências. *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (UFSC)*, 4(1), 175–198.
- Maroco, J. (2011). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. 5ª ed., Portugal: Report Number.
- Martins, I. (1997). O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de Ciências. In *I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Águas de Lindóia, São Paulo.
- Megid Neto, J., & Fracalanza, H. (2003). O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, 9(2), 147–157.
- Mingotti, S. A. (2007). *Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada – Uma Abordagem Aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Miranda, L. C. (2009). *Alguns aspectos que influenciam a escolha e o uso do livro didático pelos professores de Ciências Naturais na Educação Básica*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Mohr, A. (2000). Análise do conteúdo de ‘saúde’ em livros didáticos. *Ciência & Educação*, 6(2), 89–106.
- Molina, O. (1987). *Quem engana quem: Professor x Livro didático*. Campinas: Ed. Papyrus.
- Munakata, K. (2016). Livro didático como índice da cultura escolar. *História da Educação*, 20(50), 119–138.
- Nardi, R. (1999). A avaliação de livros e materiais didáticos para o ensino de Ciências e as necessidades formativas do docente. In M. A. V., Bicudo, & C. A. S., Junior (Orgs.). *Formação do educador e avaliação educacional* (4, pp. 93–103). São Paulo, SP: Ed. Unesp.
- Núñez, I. B., Ramalho, B. L., Silva, I. K. P., & Campos, A. P. N. (2001). O livro didático para o ensino de ciências. Seleccioná-los: um desafio para os professores do ensino fundamental. In *III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Atibaia, SP.
- Pacheco, D. (1983). *Tarefa de escola*. Campinas: Ed. Papyrus.

- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2014). *Análise de dados para Ciências Sociais: a complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Piccinini, C. L. (2012). Imagens no ensino de Ciências: uma imagem vale mais que mil palavras? In I. Martins, G. Gouvêa, & R. Vilanova (Orgs.). *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula* (pp. 149–159). Rio de Janeiro, RJ: Ed. FAPERJ.
- Pires, A. P. (2012). Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico. In J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L.-H. Grouix, A. Laperrière, R. Mayer, & A. P. Pires. *A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos* (Trad: Ana Cristina Nasser) (pp. 154–214). Petrópolis, RJ: Ed. Vozes.
- Rangel, M. (2005). Qualidade do livro didático: dos critérios da literatura acadêmica aos do Programa Nacional do Livro Didático. *Linhas Críticas*, 11(21), 187–200.
- Rodrigues, L. Z. (2015). *O professor e o uso do livro didático de Biologia*. (Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Rosa, M. D. (2017). O uso do livro didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados. *Contexto & Educação*, 32(103), 55–86.
- Rosa, M. D., & Mohr, A. (2016). Seleção e uso do livro didático: um estudo com professores de Ciências na rede municipal de ensino de Florianópolis. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 97–115.
- Santos, W. L. P., & Carneiro, M. H. S. (2006). Livro Didático de Ciências: Fonte de Informação ou Apostila de Exercícios? *Contexto & Educação*, 21(76), 201–222.
- Sasseron, L. H., & Duschl, R. A. (2016). Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. *Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)*, 21(2), 52–67.
- Siganski, B. P., Frison, M. D., & Boff, E. T. O. (2008). O Livro Didático e o Ensino de Ciências. In *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*, Curitiba, PR.
- Silva, D., & Simon, F. O. (2005). Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude. *Cadernos do CERU*, 2(16), 11–27.
- Silva, J. S. (2010). *O livro didático de Física: qualidade e utilidade em sala de aula*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.
- Silva, M. A. (2012). A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação & Realidade*, 37(3), 803–821.
- Silva, K. V. D., & Portela, C. D. P. (2018). A visão dos alunos sobre a utilização do livro didático de física pelo professor. *Ciência é minha praia*, 5, 47–56.

Soares Neto, J. J., Jesus, G. R., Karino, C. A., & Andrade, D. F. (2013). Uma escala para medir a infraestrutura escolar. *Estudos em Avaliação Educacional – Fundação Carlos Chagas*, 24(54), 78–99.

Stinner, A. (1992). Science Textbooks and Science Teaching: From Logic to Evidence. *Science Education*, 76(1), 1–16.

Tardif, M. (2012). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Ed. Vozes.

Tolentino-Neto, L. C. B. (2003). *O processo de escolha dos livros didáticos de ciências por professores de 1a a 4a séries*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Walczak, A. T., Mattos, K. R. C., & Güllich, R. I. C. (2018). A Ciência reproducionista nos livros didáticos de Biologia: um monólogo sobre a experimentação. *Areté*, 11(23), 1–10.

Marcelo D’Aquino Rosa

 <https://orcid.org/0000-0002-0111-8540>

Instituto Federal de Santa Catarina
Centro de Referência em Formação e Educação a Distância (Cerfead)
Universidade Federal de Santa Catarina
Núcleo Universidade Aberta do Brasil (UAB)
Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
marcelodaquino87@gmail.com

Alysson Ramos Artuso

 <https://orcid.org/0000-0003-0462-4382>

Instituto Federal do Paraná
Colombo, Paraná, Brasil
alysson.artuso@ifpr.edu.br

Submetido em 28 de junho de 2019

Aceito em 17 de outubro de 2019

Publicado em 05 de dezembro de 2019