

# Livro didático de física – quais características os estudantes mais valorizam?

Physics textbooks – what features students most value?

Alysson Ramos Artuso<sup>\*1</sup>, Luis Henrique De Martino<sup>1</sup>, Henrique Vieira da Costa<sup>1</sup>, Leticia Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Recebido em 20 de Outubro de 2018. Revisado em 04 de Março de 2019. Aceito em 02 de Abril de 2019

O livro didático se justifica como objeto de estudo tanto no seu aspecto financeiro, pois bilhões de reais anuais são aplicados no PNLD, quanto pedagógico, de uso e papel na cultura escolar. Por isso, o artigo tem por objetivo identificar, na opinião de estudantes brasileiros de Ensino Médio, as características consideradas mais e menos importantes de um livro didático. Para tal, foi feito um *survey* transversal com perguntas baseadas em estudos qualitativos anteriores. Os dados foram coletados por meio de questionários aplicados a 374 estudantes das cinco regiões brasileiras. Por meio da análise estatística descritiva e de testes de hipótese, ranqueou-se os interesses e comparou-se as respostas de diferentes subgrupos. Em síntese, o desejo dos estudantes é por um livro com conceitos corretos, resumos e esquemas que permitam a fácil identificação dos pontos-chaves, mas também com temas e abordagens que despertem o interesse e exemplifiquem em abundância o conteúdo. Contudo, há várias diferenças entre os subconjuntos de respostas, em especial no tipo de escola (pública ou privada) e sexo. Diferenças entre as regiões também permitem questionar a validade de um livro padronizado para todo o país, sem a consideração das especificidades locais.

**Palavras-chave:** livros didáticos de física, ensino médio, pesquisa qualitativa.

The textbook as object of study is supported both in its financial aspect, half billion dollars are annually invested in the PNLD (The Brazilian program to select and buy textbook), and in its pedagogical discussion of use and role in school culture. Therefore, this article aims to identify, in the opinion of Brazilian high school students, the most and least important features of Physics textbooks. For this purpose, a cross-sectional survey was conducted, with questions based on previous qualitative studies. The data was collected through questionnaires answered by 374 students from five regions in Brazil. Using descriptive statistical tools and hypothesis tests, the interests were ranked and the responses of different subgroups were compared. The students' desire is for a textbook with correct concepts, summaries and diagrams that allow easy identification of the key concepts, but also with themes and approaches that arouse interest and exemplify the content. However, there are many differences in responses among sample subsets, especially in the type of school (public or private) and gender. Differences among Brazilian regions also allow us to question the validity of a standardized textbook for the whole country, without regard to local specificities.

**Keywords:** physics textbooks, secondary school, high school, qualitative research.

## 1. Introdução

O PNLD – Programa Nacional do Livro Didático – existe há décadas e com diferentes formatos. Desde 2009, ele se expandiu para quase todas as disciplinas da Educação Básica (menos Educação Física) e as compras governamentais para as escolas públicas têm se elevado ano após ano, ultrapassando a marca de R\$1 bilhão. Com um elevado investimento, é de se esperar que os usos dos livros didáticos tenham impacto positivo no processo ensino-aprendizagem, no qual podem ser vistos como partícipes da cultura escolar e uma das bases do trabalho docente. Investigá-los, portanto, é investigar artefatos que têm

dimensões pedagógicas, políticas, mercadológicas e culturais.

Entre as muitas possibilidades, o presente trabalho tem como objetivo identificar quais características são mais e menos valorizadas pelos estudantes nos livros didáticos de Física do Ensino Médio. Para isso, foi aplicado um questionário a 374 alunos das cinco regiões do país entre 2012 e 2014. Tal questionário, parte de um projeto mais amplo que também explora vários outros aspectos dos livros didáticos, é constituído de algumas questões fechadas escalonadas e algumas questões abertas. Neste artigo, são apresentados e analisados resultados de uma das questões fechadas: “Classifique a importância das seguintes qualidades de um livro didático de física”. As qualidades elencadas tiveram como base pesquisas qualitativas anteriores<sup>[1,2,3,4,5,6,7]</sup>.

\*Endereço de correspondência: [alysson.artuso@ifpr.edu.br](mailto:alysson.artuso@ifpr.edu.br)

Para o exame das respostas, procedeu-se com uma análise estatística a partir de opções de resposta em escala de Likert, que variavam de uma importância de 0% (nenhuma importância) a 100% (muito importante). Testes de hipótese foram efetuados para verificar a ordem de preferência dos respondentes quanto às características e também para identificar se houve diferença nas respostas entre os diferentes estratos da pesquisa: região do país, município (capital/não capital), sexo, rede de ensino (pública/particular), idade e se o estudante usa ou não o livro fora das atividades escolares.

Trata-se, portanto, de um estudo quantitativo de larga escala, mas articulado a pesquisas qualitativas prévias. Isso porque, apesar de as pesquisas qualitativas terem o mérito de olhar com profundidade vários aspectos da utilização e das preferências sobre os livros didáticos, seus resultados não necessariamente são expansíveis para toda a população. Assim, o presente trabalho pretende, justamente, gerar resultados mais abrangentes. Desta forma, entende-se ser possível obter um maior conhecimento sobre os interesses dos estudantes e, assim, contribuir com o campo de pesquisa e também com o trabalho de docentes, autores, editores e mesmo elaboradores dos editais e avaliadores do PNLD.

## 2. Fundamentação Teórica

De modo geral, o livro didático é tomado como o principal, quando não o único, apoio do trabalho didático docente. Como tal, espera-se que traga informações e conhecimentos para auxiliar na aquisição, ampliação e construção de novas linguagens (escrita, gráfica, algébrica...) e saberes<sup>[8, 9]</sup>. Também se deseja que o livro didático abarque dados e interpretações sobre culturas locais e universais e aproxime do aluno o saber científico. Para atender a estas expectativas, todas as coleções de Física em circulação no mercado contam com um livro do aluno e um manual do professor, sendo que este possui orientações específicas para o docente, tais como sugestões e resoluções de atividades e avaliações, textos complementares, sugestões de encaminhamento didático-metodológico, aprofundamentos conceituais e indicações de leitura que ampliam as possibilidades de trabalho com o exemplar do livro do aluno.

Estas expectativas sobre o livro didático e as soluções apresentadas pelo mercado editorial podem ser melhor entendidas pensando o livro didático como artefato da cultura sujeito a influências de diversas ordens. Dentre as influências (i) as políticas e econômicas, exemplificadas pela legislação e ações governamentais; (ii) as sociais e pessoais, como as relacionadas com as expectativas e experiências da comunidade editorial e escolar, além do peso dos discursos tradicionais ou inovadores nas escolhas coletivas e pessoais; (iii) as econômico-mercado-lógicas, em que os processos e as condições materiais de produção influenciam os resultados do produto livro didático; (iv) as geográficas, relativas às diferenças entre localidades e

os contextos em que o livro está inserido; (v) as relativas à formação de autores, editores, revisores e demais profissionais envolvidos no ciclo de produção do material; etc. Desse modo, o artefato que chega a alunos e professores é resultado de um conjunto de escolhas e processos que privilegiam determinados aspectos e conhecimentos em detrimento a outros. Esses são pontos fundamentais para se pensar o papel do livro didático na cultura escolar e foram tratados, entre tantos outros, por Apple<sup>[10]</sup> ao debater a educação, o Estado e as políticas culturais e educacionais a partir do cenário americano, e por Martins<sup>[11]</sup>, que discutiu o livro didático como artefato da cultura escolar e como mercadoria no contexto brasileiro e português.

Diante desta complexidade do livro didático e das diferentes perspectivas sob as quais ele pode ser analisado – pedagógica, editorial, mercadológica, cultural, estatística, política, etc. – cabe situar três princípios que servem de base ao presente trabalho.

O primeiro é compreender o livro didático como integrante da cultura escolar e entendido, pelo viés de Forquin<sup>[12]</sup> (1993, p. 167), como o “conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados, ‘normalizados’, ‘rotinizados’, sob o efeito dos imperativos da didatização, constituem habitualmente o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas”. Nesta perspectiva, não se pensa que a escolarização simplesmente se subordine ao conjunto de conteúdos citados por Forquin e presentes nos livros didáticos. Ela também inclui um conjunto de práticas e comportamentos que permitem e permeiam a circulação e assimilação desse conjunto de conteúdos cognitivos e simbólicos. Portanto, pesquisas na área podem buscar a compreensão não somente dos conhecimentos científicos presentes no livro didático, mas também dos usos e relações que professores e alunos fazem ou tem com o material, incluindo-se as formas privilegiadas de ensinar e aprender e as escolhas culturais e sociais que embasam explícita ou implicitamente as propostas presentes nos materiais didáticos<sup>[3, 10, 13, 14]</sup>.

O segundo princípio é reconhecer o livro didático como multifacetado em relação às ações de professores, alunos e demais sujeitos escolares. Isto é, reconhecer a existência de inúmeras possibilidades de acordo com sua inserção na cultura da escola, além da importância e das relações que são estabelecidas entre o livro didático e os sujeitos escolares. Esta perspectiva deixa claro que a adoção de um mesmo livro didático não significa um uso idêntico por parte de alunos e professores em diferentes localidades, escolas ou turmas<sup>[1, 6, 8, 15, 16, 17, 18]</sup>.

O último princípio é entender o livro também como partícipe do mercado editorial, sujeito a interesses políticos e econômicos que vão além de seu papel pedagógico. As ações tomadas por editoras, as normas e diretrizes elaboradas pelo MEC, as compras estatais efetuadas por meio do FNDE, a utilização do PNLD para implementação de políticas públicas e as preferências nas escolhas de avali-

adores e docentes são exemplos de medidas que afetam a produção, o conteúdo e os usos dos livros didáticos para além de questões puramente pedagógicas<sup>[11, 19, 20, 21]</sup>.

Entendendo que pesquisas quantitativas são tanto mais ricas quanto mais articuladas estão com pesquisas qualitativas<sup>[22]</sup>, cabe discorrer brevemente sobre os trabalhos que serviram de base para a presente pesquisa.

Baganha e Garcia<sup>[1]</sup> fizeram um levantamento de pesquisas sobre o papel e uso do livro didático, em especial de Ciências, e identificaram que o livro é o principal recurso disponível para o trabalho pedagógico, quando não único. Ele, inclusive, participa da própria formação docente como material de consulta e apoio diário à sua prática. Eles levantaram também que o erro conceitual é uma das principais preocupações docentes e que há uma tensão em grupos de professores adotantes de livros didáticos com propostas diferenciadas que consideram o livro como forte direcionador do currículo escolar.

Carneiro, Santos e Mól<sup>[2]</sup> se debruçaram sobre a questão de livros de Química inovadores e sua percepção por parte dos professores. Alguns aspectos negativos encontrados para os livros foram: abordagem de pouca teoria, abordagem conceitual inadequada, poucas sugestões de atividades extras, poucos exercícios numéricos e excesso de imagens. Entre os aspectos positivos, os professores apontaram: diversidade de temas do cotidiano, estrutura física do livro e linguagem. Segundo os docentes, os alunos também declararam os seguintes aspectos positivos: ilustrações atrativas, formato de revista, temas atrativos e experimentos de fácil realização. Para os estudantes, os aspectos negativos foram: temas repetitivos, fragilidade do livro e poucos exercícios. Alguns pontos foram alvo tanto de críticas quanto de elogios dos docentes: textos longos, ausência de resumos e esquemas, a ordem dos conteúdos na coleção e a abordagem do contexto histórico e da relevância social e tecnológica.

Em Garcia<sup>[3]</sup> e em Garcia, Garcia e Pivovar<sup>[4]</sup>, foram analisadas entrevistas e questionários aplicados em Curitiba a sete professores e vinte e seis estudantes sobre suas relações com o livro didático. Entre os sete docentes, apenas um utilizou o livro didático enquanto aluno e os pesquisadores destacaram esse fato por entenderem que as práticas e experiências tidas como estudantes podem ser relevantes para orientar o atual docente a utilizar o livro didático. Cinco dos sete professores relataram que, como estudantes, estudavam somente a partir do caderno, que continha as anotações copiadas e os exercícios feitos pelos professores no quadro.

Os autores também investigaram as formas de uso dos livros didáticos, identificando sua presença no planejamento pedagógico, com as orientações metodológicas auxiliando na melhoria da qualidade das aulas, mas de pouco uso efetivo em sala. Para 86% dos respondentes, “o uso do livro está restrito a suas atividades de planejamento das aulas, busca de referências, exercícios e experimentos para o trabalho com os alunos”<sup>[4]</sup>. Reproduzindo as condições de formação predominantes, estudantes des-

ses professores não costumam utilizar livros didáticos nas aulas para apoiar seus estudos e aprendizagens.

Em relação a qualidades do livro, os professores em formação inicial destacaram o desejo por enfoques mais conceituais, enquanto para os docentes com mais experiência os aspectos mais desejáveis foram: linguagem menos formal, inserção de problemas-desafio, situações cotidianas; experimentos de fácil manuseio; projeto gráfico colorido e bem apresentado; mostrar o processo de construção da ciência; e permitir a intra e interdisciplinaridade.

Para pelo menos um terço dos estudantes, “as práticas de ensino eram caracterizadas pela exposição oral, apoiada no quadro de giz, com anotações para copiar no caderno.”, em uma prática predominantemente “[...] de reprodução, com vistas à memorização, uma vez que acabam por impor ao docente a seleção de fórmulas e definições a serem registradas pelos alunos, acrescidas de exercícios/problemas para resolver.”<sup>[4]</sup>. Entre as contribuições do livro apontadas pelos discentes, estavam o fato de evitarem a cópia do quadro, apresentarem o conteúdo de forma completa e servirem de orientação para professores e alunos.

Megid Neto e Fracalanza<sup>[5]</sup>, em pesquisa realizada com professores de Ciências do Ensino Fundamental, aglutinam em três grandes grupos o que os docentes alegavam fazer com os livros didáticos. De especial interesse para a presente pesquisa são dois desses grupos: o livro como apoio às atividades pedagógicas, com a realização de exercícios, a leitura de textos e outras atividades; e como fonte bibliográfica, para sua própria aprendizagem e para a dos estudantes, incluindo atividades de pesquisa escolar. Os autores também apontam qualidades e enfoques que devem estar presentes nos livros didáticos de acordo com os professores:

Integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados, textos, ilustrações e atividades diversificados e que mencionem ou tratem situações do contexto de vida do aluno; informações atualizadas e linguagem adequada ao aluno, estímulo à reflexão, ao questionamento, à criticidade; ilustrações com boa qualidade gráfica, visualmente atraentes, compatíveis com a nossa cultura, contendo legendas e proporções espaciais corretas; atividades experimentais de fácil realização e com material acessível, sem representar riscos físicos ao aluno; isenção de preconceitos socioculturais; e [...] manutenção de estreita relação com as diretrizes e propostas curriculares oficiais.

Em pesquisa com turmas de Ensino Médio da Região Metropolitana de Curitiba, Silva e Garcia<sup>[6]</sup> questionaram estudantes sobre os usos, preferências e expectativas quanto ao livro didático em dois momentos, no início e no final do ano letivo. Entre 60 respondentes do questionário inicial, 15 disseram usar o livro didático sempre

(25%), mas 32 informaram usar raramente, pouco ou nunca (53,3%). Ao final do ano, 85% deles afirmaram que o livro foi usado pouco ou raramente. Quando usado em sala, 34 estudantes apontaram que o livro serviu principalmente para fazer exercícios, enquanto apenas quatro disseram que o uso mais frequente foi a cópia. Ao final do ano, a predominância se manteve, com a leitura sendo apontada por poucos alunos. Também foi apontado o uso do livro para os alunos acompanharem as explicações do professor. Em casa, o uso do livro didático também se mostrou baixo já na investigação realizada no início do ano, com 45 dos estudantes dizendo que usavam pouco ou raramente. Neste caso, 22 estudantes também informaram que o principal uso em casa era para fazer trabalhos, lições e exercícios. Ao final do ano, 80% dos estudantes indicaram que nunca utilizaram ou usaram raramente o livro em casa. Para além dos exercícios, os estudantes também indicaram os usos para ler, estudar e se aprofundar nos assuntos. No entanto, as atividades de leitura foram pouco frequentes, com 39 estudantes dizendo que nunca leram e os demais afirmando que leram o livro pouco ou raramente. Não foram apontadas atividades coletivas ou com caráter predominantemente investigativo que tivessem sido propostas ou desenvolvidas com o apoio do livro em sala ou em casa. Entre os atributos do livro que interessam aos estudantes, 24 responderam que eram os conteúdos, 11 que eram os desenhos, esquemas e figuras, quatro que eram os textos extras e apenas um estudante respondeu pesquisas e descobertas. Entre os pontos que os estudantes citaram como vantagem do uso do livro didático estavam a possibilidade de o aluno estudar pelo livro quando falta a uma aula, se aprofundar no conteúdo e encontrar exercícios de vestibular. Para concluir, os autores afirmam que:

[...] a ideia de livro para ler e aprender, para estudar, para compreender, para conhecer coisas novas, para aprofundar assuntos – finalidades apontadas pelos alunos nas duas fases da investigação – mostrou-se reduzida diante das formas pelas quais o livro é inserido nas aulas. Os exercícios são o objetivo mais frequente, e as explicações dos professores se constituem na atividade fundamental do ensino, nesta situação particular em estudo. Em outras palavras, o livro didático não é um livro para ser lido. [6]

Para Wuo<sup>[8]</sup>, o livro didático exerce um papel de mediador entre o conhecimento científico e o escolar, destacando o caráter desse artefato como ordenador das atividades pedagógicas. Nesse sentido, o livro “pode sugerir atividades complementares, apresentar soluções variadas e estimuladoras que favoreçam uma aprendizagem mais criativa, trazendo situações do cotidiano, explicações de fenômenos interessantes, apresentação de tópicos mais avançados, resolução de problemas mais elaborados, etc.”.

Verifica-se que as pesquisas citadas indicam importantes aspectos de características, temas ou enfoques do livro didático, mas não permitem, por exemplo, a comparação entre os aspectos positivos mais relevantes, ou a quantificação de modo a ordenar as qualidades de interesse nos livros didáticos. Estas são lacunas que a presente pesquisa pretendeu preencher junto com o fato de ser uma pesquisa de abrangência nacional, cujos resultados podem ser analisados por estratos e também comparados com as pesquisas qualitativas citadas.

Para além das referências embasadoras da presente pesquisa, outras investigações podem ser cotejadas com os resultados a serem apresentados sobre as características de interesse no livro didático. Começando por referências estrangeiras, Schumm, Vaughn e Saumell<sup>[23]</sup> investigaram o que os estudantes de Ensino Médio dos Estados Unidos desejavam em um livro didático de Física. As respostas mais frequentes foram: mais fácil de entender/menos confuso (23,2% das respostas), mais interessante (22,6%), não ser usado como recurso principal (18,9%) e conter mais exemplos (14,0%). Por outro lado, as qualidades menos citadas foram: ser mais aprofundado (3,7%), capítulos curtos (3,0%), conter mais imagens (2,4%) e ser leve (1,8%).

Investigando as qualidades de um livro didático de Física com alunos americanos ingressantes no Ensino Superior em curso introdutório de Física, Dake<sup>[24]</sup> listou qualitativamente atributos de interesse dos estudantes: preço, tamanho, muitos exemplos, exemplos do “mundo real”, escrita casual, somente imagens essenciais, equações e ideias-chave em destaque e projeto gráfico enxuto (sem muitas cores ou colunas de texto). Materiais anexos ao livro, como guias de estudo, materiais digitais ou websites não foram, em geral, usados ou valorizados pelos estudantes.

Já de acordo com os estudantes de Ensino Médio europeus, Nogova<sup>[25]</sup> observou que um texto curto com imagens foi a principal preferência dos alunos (83,9%). Mais da metade desejava também textos estruturados com destaque para as ideias centrais e as imagens eram uma qualidade importante para 50% deles. Exercícios de recapitulação (38,3%) e livros eletrônicos (25%) foram qualidades menos valorizadas.

No âmbito nacional, Mello<sup>[26]</sup> realizou uma investigação junto a duas turmas de recém-formados do Ensino Médio de Curitiba e constatou que, de acordo com os estudantes, houve pouco uso do livro didático pelo professor em sala de aula e também dos alunos para leitura. Mesmo com o pouco uso, a pesquisa mostrou que os estudantes reconhecem o potencial do livro didático de Física no processo de aprendizagem, servindo para o estudo dentro e fora em sala de aula. As características que mais agradaram os alunos foram a clareza, a organização do conteúdo e a possibilidade de autonomia nos estudos. Na comparação entre a opinião de estudantes de escola pública e particular, observou-se que, para os estudantes de escola pública, o motivo que mais justificou o interesse

pelo uso do livro didático foi a possibilidade de rever o assunto visto em aula e complementar o seu conteúdo. Adicionalmente, entendem que o livro didático permite que o estudante vá além do assunto abordado em sala. Figuras e desenhos, sequência organizada e exercícios resolvidos também justificam o interesse de alunos de escola pública pelo livro. Para os mesmos estudantes, não ter a necessidade de copiar matéria da lousa pouco se relaciona com o interesse pelo livro didático. Já para os estudantes de escola particular, o ato da leitura e aprofundamento do conteúdo, bem como a revisão e complementação do conteúdo, são fatores importantes. O fato de exercícios resolvidos apresentarem a possibilidade de se aprender sozinho também justificou o interesse destes alunos. Assim como no caso público, não precisar copiar a matéria não foi considerado um fator relevante. Também não o é o contexto histórico e a presença de experimentos de fácil realização.

Na pesquisa de Tomaczski, Aguiar, Suckow, Pinto e Kovalski<sup>[27]</sup>, com duas turmas de diferentes séries de Ensino Médio em Curitiba, constatou-se que características como figuras e textos complementares não são muito interessantes para os alunos. Esta pesquisa também constatou que, para a maioria dos estudantes, exercícios resolvidos conseguem possibilitar o entendimento do conteúdo de Física sendo trabalhado, além de darem uma base para a resolução dos exercícios propostos, mesmo que nem todos os consigam resolver sozinhos.

Em outra pesquisa similar, Dias da Silva e Portela<sup>[28]</sup> fizeram um levantamento com 189 estudantes de Ensino Médio Técnico em Paranaguá/PR que avaliou a frequência de uso do livro didático em sala e em casa, para quais tipos de usos ele é utilizado e quais os pontos positivos e negativos que os estudantes observavam no livro didático adotado. Entre os pontos positivos, as autoras<sup>[28]</sup> identificaram, em ordem de importância, a apresentação dos conteúdos no livro em termos de imagens, figuras e gráficos; a quantidade e qualidade dos exercícios, inclusive com elogios aos exercícios resolvidos; e a influência do livro como facilitador da aprendizagem. Entre características pouco citadas como positivas, com apenas duas respostas cada, estavam o fato de ser leve, a relação das explicações do livro com o cotidiano e os experimentos propostos.

Ao avaliar os pontos negativos, as categorias são semelhantes: a apresentação dos conteúdos no livro em termos de abordagem, clareza e sequência dos conteúdos; a quantidade e qualidade dos exercícios, afirmando-se serem poucos, com enunciados confusos e pouco diversificados; e os erros conceituais e erros em exercícios, embora o livro seja aprovado pelo PNLD. Com baixa presença entre os pontos negativos, as autoras identificaram a ausência de relação ou aplicação dos conceitos da Física - assinalada por apenas três estudantes, a dificuldade de transportar o livro por ser pesado, declarada por dois alunos; e a pouca utilização do livro em sala, resposta também de dois estudantes.

### 3. Metodologia

A presente pesquisa emprega a análise estatística exploratória, podendo ser identificada como uma pesquisa descritiva, na qual são buscadas análises de um panorama geral, com o surgimento de questões específicas e hipóteses iniciais para investigações posteriores mais detalhadas em estudos explicativos e associativos<sup>[29]</sup>.

A fim de desempenhar os objetivos propostos, foi aplicado um *survey* de desenho interseccional a 374 alunos do Ensino Médio das cinco regiões do país. Os dados foram coletados principalmente em 2012 e a elaboração do questionário foi articulada a estudos qualitativos anteriores. As bases do questionário foram as variáveis levantadas nos trabalhos de Baganha e Garcia<sup>[1]</sup>, Choppin<sup>[13]</sup>, Garcia<sup>[3]</sup>, Silva e Garcia<sup>[6]</sup> e Wuo<sup>[7]</sup>.

Os questionários foram aplicados física ou eletronicamente por professores em suas salas de aula ou pelo envio do questionário pela Internet após o contato do pesquisador. Os respondentes foram contatados por meio de secretarias de educação, programas de pós-graduação e redes sociais da Internet, buscando-se constituir uma amostra representativa da população brasileira. Contudo, por vezes o critério da conveniência foi adotado em razão da ausência de respostas, das dificuldades de sorteio e da falta de apoio logístico e financeiro. Embora isso enfraqueça a extensão da pesquisa como amostra representativa de toda a população, não invalida o levantamento e mesmo esta representatividade pode vir ser confirmada pela comparação dos resultados com pesquisas similares<sup>[30]</sup>.

Para a análise das características do material didático, foi selecionada a seguinte pergunta do questionário "Classifique a importância das seguintes qualidades de um livro didático de física", com o respondente tendo que marcar, em escala de Likert de 0% a 100%, a importância que dá às seguintes características: "Não ter erros em conceitos", "Não ser pesado", "Boxes ou textos de apoio", "Resumos e esquemas", "Muitas imagens (fotos, ilustrações...)", "Muitos exercícios numéricos", "Muitos exercícios conceituais", "Texto atrativo", "Temas e abordagens interessantes para os conteúdos", "Propostas de debates e trabalhos em grupo", "Muitos exemplos para os conceitos", "Textos curtos focados no conteúdo", "Conteúdos aprofundados", e, finalmente, "Conteúdo multimídia digital".

As 374 respostas foram analisadas em conjunto e também separadas em diferentes estratos, sendo eles: sexo, idade do respondente (separada em dois grupos, abaixo de 16 anos e igual ou superior a 16 anos), utilização ou não do livro didático fora das atividades escolares, estudante de escola pública ou privada, região do Brasil e município (capital ou não) onde estuda. A divisão dos respondentes em cada estrato está sintetizada na Tabela 1 a seguir.

Para a discussão dos resultados foram usadas técnicas de estatística descritiva – como cálculo de média, medi-

**Tabela 1:** Composição dos estratos da pesquisa

Sexo	Idade		Município		
Masculino	43%	Até 16 anos	39%	Capital	45%
Feminino	57%	Com 16 anos ou mais	61%	Não capital	55%
Região	Rede de ensino		Uso do livro fora das atividades escolares		
Sul	20%	Pública	52%	Sim	34%
Sudeste	44%	Particular	48%	Não	66%
Centro-Oeste	8%				
Nordeste	23%				
Norte	5%				

ana e desvio padrão – e de inferência estatística, com nível de significância em 5%. Como alguns dados são categorizados e o critério de gaussianidade não foi satisfeito, optou-se por testes estatísticos não-paramétricos. Assim, para o ranqueamento das respostas e a comparação entre as subdivisões dos estratos foram utilizados os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis<sup>[31, 32]</sup>.

O teste de Mann-Whitney é uma versão do teste paramétrico t de Student para comparar duas amostras. Ele ordena os dados e então testa a igualdade das medianas dos dois grupos a partir do posto (*rank*) dos dados conjuntos depois da ordenação. A indicação de que as amostras são distintas depende do grau de separação dos dados conjuntos. O único requisito do teste é o de as observações estarem em escala ordinal ou numérica. Do mesmo modo que o teste de Mann-Whitney, o teste de Kruskal-Wallis converte os dados em postos, mas é válido para três ou mais grupos. Também é a diferença nos postos médios que indica se há ou não diferenças entre os grupos. É o análogo não paramétrico do teste F utilizado na ANOVA de um fator, mas sem a exigência de distribuição gaussiana<sup>[31, 32]</sup>.

Por se tratar de um estudo exploratório, cabe a esta investigação apontar questões a serem melhor trabalhadas por futuras pesquisas, mas, ainda que de caráter muito preliminar, foram levantadas algumas hipóteses explicativas iniciais. Contudo, é importante salientar que as hipóteses apenas tangenciam questões muito mais profundas e complexas que necessitam de extensas investigações. A riqueza do estudo exploratório está justamente em produzir perguntas e hipóteses de pesquisas a partir da síntese do cenário em que se encontra o objeto de estudo.

Outra importante ressalva é que os dados levantados se referem aos interesses e aos desejos alegados pelos estudantes. Porém, o que afirmamos preferir ou desejar pode não corresponder necessariamente ao que preferimos ou desejamos. Trata-se de uma questão epistemológica complexa, mas mesmo o inviável acompanhamento simultâneo e prolongado de práticas de centenas de alunos em dezenas de localidades do país, filtrado pela posição dos observadores dessas práticas, não traria garantias de se obter o “real interesse” dos estudantes. Talvez método algum, factível ou não em larga escala, fosse capaz de apreender o desejo momentâneo dos indivíduos para além das performances discursivas ou práticas. Assume-se, portanto, que o discurso dos próprios estudantes sobre seus

desejos é um conhecimento incompleto e momentâneo, mas é o mais próximo que se pôde alcançar neste estudo quantitativo de larga escala sobre os interesses no livro didático.

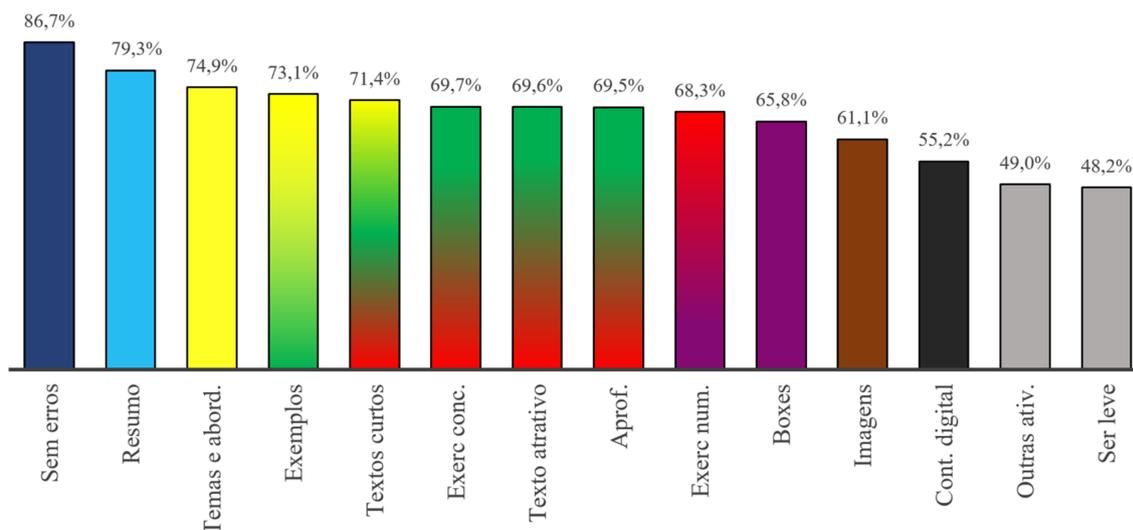
## 4. Resultados e Discussões

### 4.1. A importância de cada grupo de qualidades

A partir das respostas dos alunos, é possível organizar a ordem de importância de certas características do livro didático de Física. O Gráfico 1 a seguir sintetiza a hierarquia nas respostas dos estudantes, com 0% significando “Sem importância” e 100% representando uma qualidade “De fundamental importância”. Nele, nota-se que a maioria das qualidades apresentadas são classificadas pelos estudantes como de relevância superior a 50%, com apenas duas exceções, tratadas adiante.

Usando o teste de Mann-Whitney para comparar a frequência das respostas, foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas entre elas. Para facilitar a visualização no gráfico, optou-se pelo uso de cores. Assim, cores iguais das barras indicam grupos em que as respostas se situam dentro da mesma margem de erro. Por exemplo, a qualidade “Resumos e esquemas” (cota “Resumos”, 79,3%, na cor azul escura) é estatisticamente diferente das características “Não ter erros em conceitos” (cota “Sem erros”, 86,7%, em azul claro) e “Temas e abordagens interessantes para os conteúdos” (74,9%, em amarelo), por isso o uso de cores diferentes no gráfico. Ou seja, do ponto de vista estatístico e de forma válida para toda a população, pode-se afirmar que não ter erros conceituais é a característica mais importante para os estudantes e que a presença de resumos é a segunda qualidade mais relevante. Mas não se pode garantir que “Temas e abordagens interessantes” seja a terceira característica mais importante para toda a população, pois há um empate na margem de erro com a opção “Muitos exemplos para os conceitos” (cota “Exemplos”, 73,1%) e também com “Textos curtos focados no conteúdo” (71,4%). Para representar esse empate graficamente, as três categorias contêm a cor amarela. O que se apreende do gráfico, então, é que há uma série de empates técnicos na porção intermediária das categorias, mas com qualidades nas extremidades significativamente distinguíveis das demais características.

## Qualidades do livro didático



**Gráfico 1:** Importância de certas qualidades do Livro Didático de Física segundo os estudantes.

Com isso em mente, se propõe uma análise a partir de quatro grandes grupos de interesse. O primeiro deles é o das qualidades mais fundamentais do livro didático para os estudantes: “Não ter erros em conceitos” (86,7%) e ter “Resumos e esquemas” (79,3%).

A preocupação com o rigor científico fica evidente, com um valor estatisticamente superior a todos os demais quesitos. Tal resultado corrobora evidências coletadas por Carneiro, Santos e Mól<sup>[2]</sup>, Dias da Silva e Portela<sup>[28]</sup> e Baganha e Garcia<sup>[1]</sup>. Tal achado também está alinhado à proposta do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), rigorosa na avaliação de obras que contenham ou induzam a erros conceituais no entendimento dos avaliadores. Assim, as obras são aprovadas somente se os erros forem pontuais e forem corrigidos após o parecer inicial da comissão avaliadora<sup>[33]</sup>.

Há de se destacar a alta preferência dos estudantes por resumos e esquemas que condensem, por escrito ou visualmente, os principais tópicos do livro, o que está em concordância com o verificado por Carneiro, Santos e Mól<sup>[2]</sup> e Silva e Garcia<sup>[6]</sup>. Esta característica era encontrada largamente nos livros de Física de meados da década de 1970 até a década de 2000, tendo mudado mais consistentemente a partir do então. Nesse sentido, argumentam Chiquetto e Krappas<sup>[34]</sup> que “livros didáticos baseados em apostilas de cursinhos foram majoritariamente adotados no período que antecedeu a inclusão da Física no PNLEM<sup>[1]</sup> [...]. Aponta-se que a disciplina de Física nesse tipo de livro é tratada como uma técnica de resolução de exercícios, na qual os assuntos são compartimentados ao extremo”. Visando atender aos principais vestibulares do país, notadamente os de São Paulo e

de academias militares, as obras-modelo advinham dos cursos preparatórios, com ênfase na memorização, daí a profusão de resumos ao final das aulas ou capítulos.

Contudo, pode ser prematura a hipótese de que a preferência dos estudantes por resumos e esquemas se deva a alguma relação preponderante com a memorização, comumente ligada a testes vestibulares ditos tradicionais. Isso porque também é possível pensar em mudanças geracionais de uso e relação com a linguagem. A pesquisa de Mello<sup>[26]</sup> já apontava o desejo dos estudantes por uma linguagem mais direta, clara e concisa. Em tempos de textos cada vez mais curtos, *tweets* de 140 caracteres, matérias jornalísticas de não mais que uma página, memes<sup>[2]</sup> informação condensada e visual, redes sociais e aplicativos de trocas de mensagens verbo-visuais, outra hipótese é estarmos diante de novas formas de leitura e da dominância de outros gêneros textuais. Além disso, mesmo teorias de aprendizagem formuladas antes do fenômeno digital atual destacavam usos benéficos principalmente de esquemas visuais. É o caso da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que tem nos mapas conceituais uma estratégia potencialmente facilitadora da aprendizagem<sup>[35]</sup>.

Contribuindo para a discussão da linguagem de interesse dos estudantes no livro didático, cabe analisar um segundo grupo de interesse, de qualidades entendidas como menos fundamentais que as anteriores, mas ainda muito importantes. São elas: “Temas e abordagens interessantes para os conteúdos” (74,9%), “Muitos exemplos para os conceitos” (73,1%), “Textos curtos focados

<sup>1</sup> Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio, sigla adotada pelo programa implantado em 2004 e que durou até 2009. Em 2012, a sigla utilizada pelo governo passou a ser apenas PNLD.

<sup>2</sup> Termo que remete à teoria de disseminação de informações culturais de Richard Dawkins, mas que na Internet diz respeito a imagens ou breves vídeos, normalmente associados a uma frase ou palavra, capazes de espalhar amplamente certo significado compartilhado pelos usuários, embora costumem ser de curta duração.

no conteúdo” (71,4%), “Muitos exercícios conceituais” (69,7%), “Texto atrativo” (69,6%), “Conteúdos aprofundados” (69,5%) e “Muitos exercícios numéricos” (68,3%). São as variáveis de cor amarela, verde e vermelha no Gráfico 1, que compõem uma sequência de empates dentro da margem de erro da pesquisa.

A relação de quais temas e abordagens são de interesse de estudantes será alvo de um trabalho futuro, detalhado a partir de outras perguntas do questionário, mas no momento importa perceber a relevância que eles declaram existir em um livro capaz de despertar seus interesses (74,9%). Resultado semelhante também foi encontrado por Megid Neto e Fracalanza<sup>[5]</sup>, Carneiro, Santos e Mól<sup>[2]</sup>, e Dias da Silva e Portela<sup>[28]</sup> no contexto nacional e Schumm, Vaughn e Saumell<sup>[23]</sup> no contexto internacional.

Esta importância é significativamente maior do que, por exemplo, a reservada aos exercícios (entre 68% e 70%). Dito de outro modo, sobre o que o livro trata ao apresentar os conteúdos é mais importante para os estudantes do que a forma com que o livro cobra os conteúdos nos exercícios. Textos curtos e textos atrativos (71,4%) são outros elementos do segundo bloco que se complementam com os “Resumos e esquemas” (79,3%) do primeiro grupo para enfatizar o aparente desejo de um livro menos dissertativo e mais objetivo, mais condensado e atrativo em seu linguajar. Diante desse interesse alegado pelos estudantes, talvez não haja espaço para longas digressões, contextualizações construídas e encadeadas durante muitos parágrafos ou várias idas e vindas ao mesmo assunto. A preferência parece ser a de informações sintéticas, diretamente relacionadas com temas de interesse, em texto atrativo para os jovens, talvez mais perto de uma “linguagem das redes sociais” para a qual também parece caminhar a redação jornalística<sup>[36]</sup>. Em Carneiro, Santos e Mól<sup>[2]</sup> já apareciam as críticas, então de professores, a textos longos e, no contexto internacional, Dake<sup>[24]</sup> e Nogova<sup>[25]</sup> também observaram a característica de textos curtos entre os principais atrativos para os estudantes. A necessidade de textos mais atrativos esteve presente em Megid Neto e Fracalanza<sup>[5]</sup> e em Garcia, Garcia e Pivovar<sup>[4]</sup>, na fala de professores.

A categoria exercícios no segundo grupo de importância também encontra respaldo em outros levantamentos<sup>[2, 27]</sup>, embora sem distinção entre os tipos de exercícios. Por isso, um ponto de destaque é a preferência maior por exercícios conceituais (69,7%) do que numéricos (68,3%), ainda que dentro do mesmo intervalo de confiança. Resultado similar foi encontrado por Garcia, Garcia e Pivovar<sup>[4]</sup>, mas junto a docentes. Uma possibilidade de explicação inicial para tal efeito são as mudanças de concepção da política pública de educação ocorridas nas décadas de 2000 e 2010, que se refletem, por exemplo, na forma de acesso ao Ensino Superior. Assim, o chamado “Novo Enem”, de 2009, assume um papel crescente como forma de ingresso nas Universidades e privilegia, indiretamente, uma compreensão mais conceitual e aplicada da Física do

que a aprendizagem de técnicas algorítmicas de resolução de exercícios matemáticos<sup>[37, 38]</sup>. O fato de declararem a relevância de “Muitos exemplos para os conceitos” (73,1%), também parece apontar para o desejo de um ensino mais próximo e contextualizado, o que encontra ressonância nas pesquisas internacionais de Schumm, Vaughn e Saumell<sup>[23]</sup> e Dake<sup>[24]</sup> como um segundo grupo de interesse dos estudantes.

Continuando a problematização da linguagem desejada pelos estudantes, chama a atenção o elevado interesse em conteúdos aprofundados (69,5%). Em combinação com o desejo de muitos exemplos, interpretamos que, embora interesse uma linguagem concisa e objetiva, não se trata de uma abordagem superficial. O desafio talvez esteja em comunicar de forma atrativa e com temas e abordagens interessantes para um público que não aceita o prolixo, mas nem por isso deseja o conhecimento raso. Cabe a ressalva, no entanto, que nenhuma outra pesquisa citada identificou importância tão elevada para conteúdos aprofundados. Apenas em Silva e Garcia<sup>[6]</sup> a característica apareceu, mas com um grau de importância reduzido em relação ao identificado pelo presente trabalho.

Em um terceiro grupo, também de certa relevância, embora menor, estão “Boxes ou textos de apoio” (65,8%) e “Muitas imagens (fotos, ilustrações...)” (61,1%) e “Conteúdo multimídia digital” (55,2%).

Em um livro didático, os boxes e textos de apoio costumam dar agilidade ao texto, permitindo quebra de longas sequências lineares e inserindo com mais liberdades temas supostamente de interesse dos jovens. Dado que o valor atribuído a esta qualidade não é tão elevado, não parece ser o caso de os boxes estarem cumprindo seu papel, uma vez que os estudantes não os reconhecem como tão interessantes assim, embora não sejam descartáveis. O mesmo resultado, mas de valoração somente em um terceiro grau de importância, foi identificada por Silva e Garcia<sup>[6]</sup>.

As imagens também não estão entre as mais citadas como relevantes, talvez indicando que não se deseja um livro cheio de figuras no sentido de ser simplificado a ponto de prescindir do texto e comunicar primordialmente por imagens. Tal apontamento é contraditório à hipótese de uma linguagem para o livro que o aproxima da linguagem das redes sociais, povoada por imagens, vídeos e memes visuais. No mínimo, traz-se uma problematização para esta hipótese no sentido de que o livro não deve tomar essa tendência linguística tal qual está na rede social. Inclusive, o conteúdo multimídia digital não é muito valorizado (55,2%), indicando que não parece ser a “dimensão digital” o cerne do material didático de interesse dos estudantes. Claro que tais ilações nesse momento são apenas especulativas, pois elas visam contribuir com a construção mais robusta de hipóteses para investigações futuras de caráter mais qualitativo, mais propícias no aprofundamento da compreensão de questões complexas e específicas. Até porque diversas pesquisas nacionais<sup>[5, 6, 26, 28]</sup> apontaram que as imagens

tenham uma importância de primeiro ou segundo grau de relevância entre as características do livro. De forma contrária a este resultado comum nas pesquisas nacionais, Tomaczski, Aguiar, Suckow, Pinto e Kowalski<sup>[27]</sup> não encontraram, na opinião de estudantes, relevância nas imagens. É um resultado alinhado com o contexto internacional relatado por Schumm, Vaughn e Saumell<sup>[23]</sup> e Dake<sup>[24]</sup>. Explicações sobre a divergência podem passar por características dos estudantes e localidades de cada levantamento, especialmente nas pesquisas nacionais, que não se pretendiam estudos de larga escala. Por exemplo, como será apontado mais adiante, há diferenças estatisticamente significativas sobre a importância das imagens de acordo com a rede de ensino, a região do país e o sexo dos estudantes. Portanto, a depender de que tipo de escola (pública ou particular) e da localidade em que foi feita a pesquisa, é esperado que haja resultados diferentes. Sobre o conteúdo digital, entretanto, nenhuma investigação o detectou como sendo uma característica relevante para o material didático.

Outro ponto a ser problematizado é o fato de as respostas, assim como boa parte da bibliografia levantada, terem sido colhidas até 2014. Isso talvez influencie na visão de o conteúdo digital não ser muito valorizado naquele momento, visto que uma diferença de poucos anos nos estudantes pode implicar valorização diferente de plataformas multimídias. Assim, em um futuro próximo a situação pode ser diversa se assumirmos que modificações geracionais relativas à interação digital podem ocorrer de maneira acelerada.

Por fim, há um último grupo de menor relevância que consiste em: “Propostas de debates e trabalhos em grupo” (cota “Outras atividades”, 49,0%) e “Ser leve” (48,2%). No caso da primeira qualidade, salienta-se a relativa aversão dos estudantes às interações sociais em grupo como forma pertinente de atividade pedagógica. Questão complexa, principalmente se pensarmos a escola como instituição socializadora, o que evidencia como os interesses dos estudantes podem nem sempre estarem vinculados às responsabilidades e aos objetivos institucionais. Também pode indicar a necessidade de adequação dessas atividades socializadoras para que adquiram maior significado para os jovens. Ou mesmo questionar se elas são ou não pertinentes para o processo educativo diante do entendimento de ser humano, escola e sociedade que a comunidade escolar compartilha.

A baixa importância do peso livro didático – ser leve é a qualidade menos desejada pelos estudantes –, já era amparada pela bibliografia da área<sup>[23,28]</sup>. No entanto, a falta de relevância no peso do livro confronta-se frontalmente com o discurso do Ministério da Educação, que promove, desde 2012, sucessivas reduções no número de páginas das obras do PNLD alegando justamente que a comunidade escolar reclamava do peso das obras. Em razão da polêmica suscitada no meio autoral e editorial, a Abrelivros encaminhou um ofício questionando a decisão e pedindo esclarecimentos da metodologia adotada para

que o governo chegasse a essa conclusão. Também os autores enviaram dezenas de comunicados pedindo informações, especialmente interessado nos dados da pesquisa do MEC e da metodologia utilizada. Contudo, nem autores e nem a Abrelivros obtiveram resposta. Em reunião realizada em 27 de fevereiro de 2013, entre a Abrelivros, a FNDE e o MEC, houve a única resposta formalizada, mas que não esclarece a questão. A ata do encontro registra:

Rafael [Torino – Diretor de Ações Educacionais do FNDE] esclarece que o limite de página é por volume [...] Uma comissão expandida deliberou sobre o número de páginas, conforme esclarece Mônica Franco [Diretora de Formulação de Conteúdos Educacionais do MEC]. Os especialistas em conteúdo opinaram e os professores também reclamaram, em pesquisa realizada por e-mail, da quantidade de páginas.<sup>[39]</sup>

Foram feitas então, mais 12 requisições formais de informação sobre a pesquisa realizada com os docentes, supostamente de larga escala e com valiosos dados para investigações acadêmicas, porém, novamente, não houve nenhuma resposta.

Para comparação, no PNLD 2018 o limite de páginas das obras é menos da metade da média de páginas do PNLD 2012. Como o valor a ser pago pelo governo para adquirir as obras depende de seu número de páginas, o aspecto econômico talvez seja uma hipótese mais crível para explicar a redução de páginas imposta. Duas possibilidades para minorar os gastos, entre muitas, seria rever os critérios de definição do valor de aquisição de uma obra ou atribuir um limite máximo de valor a ser pago independentemente de sua extensão, deixando a critério de autores e editores a definição do número de páginas. Todavia, a opção ministerial parece ser a de sacrificar a potencialidade pedagógica dos livros ao impor limites físicos a partir de um discurso que não encontra respaldo nos achados científicos.

#### 4.2. A influência dos estratos nas percepções de qualidades do livro didático

A avaliação e comparação das respostas sobre o livro didático entre estratos da pesquisa não foi fruto de apreciação anterior de praticamente nenhuma das bibliografias levantadas. A única exceção foi Mello<sup>[26]</sup>, que avaliou diferenças entre respostas de estudantes de escolas públicas e privadas. Tratam-se, portanto, de resultados possivelmente inéditos no campo de estudo. A Tabela S1 com os resultados detalhados encontra-se como material suplementar.

Ao comparar as respostas sobre as características do livro de acordo com os diversos subgrupos de análise, verificou-se diversos resultados significativos. Todos os estratos apresentaram ao menos um elemento com diferença estatística, mas alguns casos chegam a ter desigualda-

des em mais da metade das qualidades investigadas. As diferenças constatadas foram as seguintes:

1. Sexo – Apresentou diferença estatística em metade dos quesitos: “Não ser pesado”, “Boxes ou textos de apoio”, “Resumos e esquemas”, “Muitas imagens (fotos, ilustrações, ...)”, “Temas e abordagens interessantes para os conteúdos”, “Textos curtos focados no conteúdo”, e “Conteúdo multimídia digital”. Todos os casos foram mais valorizados por pessoas do sexo feminino, como mostra o Gráfico 2. Nele, as cotas com asterisco representam as diferenças estatisticamente significativas, isto é, para além da margem de erro da pesquisa.

Em uma análise inicial, além de uma importância maior do livro não ser pesado, parece ser mais relevante para o sexo feminino o texto mais dinâmico, mais visual e mais conciso. O maior destaque é a preferência pelo conteúdo multimídia digital, com relevância de 60,5% para elas contra 48,1% para eles. Nenhuma discussão sobre as diferenças quanto a usos ou preferências do livro didáticos de acordo com o sexo foram encontradas na bibliografia levantada. Trata-se, aparentemente, de uma lacuna que pode ser investigada com maior profundidade por pesquisas futuras, em especial as de caráter qualitativo.

2. Idade – Houve diferença estatística em apenas um quesito: “Muitos exercícios conceituais”. Para os alunos mais velhos, com idade igual ou superior a 16 anos, este elemento foi mais importante (72,6%) que para os estudantes mais novos (65,1%). O Gráfico 3 mostra todos os casos, com o destaque do asterisco para este em que há a diferença significativa.

Partindo do pressuposto que alunos mais velhos tendem a se preocupar mais com o Enem e testes vestibulares, um maior interesse com exercícios conceituais pode indicar um reconhecimento de que tais exames têm se voltado mais para atividades desse tipo. Outra hipótese preliminar é relacionada com a maturidade dos estudantes, no sentido de que os mais velhos desejariam uma compreensão da Física para além das aplicações numéricas de exercícios com foco matemático. No mais, a idade não se mostrou um fator determinante para indicar diferenças nas características de um livro didático.

3. Uso do Livro Didático fora das atividades escolares – Entre o grupo de estudantes que afirmou fazer uso do livro didático para outras atividades que não as exclusivamente escolares, os interesses foram estatisticamente maiores nos elementos: “Não ter erros conceituais”, “Boxes ou textos de apoio”, “Muitos exercícios conceituais”, “Texto atrativo”, “Temas e abordagens interessantes para os conteúdos”, “Muitos exemplos para conceitos” e “Textos aprofundados”. No quesito “Não ser pesado”, este

grupo põe ênfase ainda menor do que o grupo de estudantes que usam o livro didático exclusivamente para as atividades escolares. Os dados estão sintetizados no Gráfico 4 a seguir.

Usar o livro didático para além das atividades escolares pode remeter a um interesse pela Física ou uma curiosidade científica pela natureza que extrapola a média dos estudantes. Assim, faz sentido que essas pessoas estejam mais interessadas em temas e abordagens interessantes, textos atrativos, aprofundamentos, exemplos e discussões conceituais e nos boxes ou textos de apoio, que tipicamente expandem o conteúdo apresentado para novas situações. Cabe também o raciocínio de que mais aprofundamentos e mais textos de apoio implicam um livro com mais páginas e, por isso, mais pesado. Logo, na análise de prós e contras, a preocupação com o peso é ainda menor neste subgrupo de estudantes.

Vale ressaltar que os estudantes que usam o livro didático fora das atividades escolares são relativamente numerosos, compondo 34% dos respondentes. Pensando que o PNLD deu acesso a livros para um público que talvez nunca tenha tido acesso antes, cabe refletir sobre funções das obras para além do uso didático das funções escolares, talvez abarcando outros aspectos da literatura de não ficção, como a divulgação científica, de modo a satisfazer os anseios desta parcela dos estudantes.

4. Escola pública ou privada – A rede de ensino foi um estrato que apresentou diferença estatística em quase metade dos itens: “Não ter erros conceituais”, “Muitas imagens (fotos, ilustrações, ...)”, “Muitos exercícios numéricos”, “Muitos exercícios conceituais”, “Propostas de debates e trabalhos em grupo” e “Conteúdo multimídia digital”. Os dados estão sintetizados no Gráfico 5.

As preferências na escola pública parecem apontar para questões mais visuais e de maior interação social, com uma relevância maior nas imagens, nas atividades em grupo e em material digital. Por outro lado, na rede particular a preocupação se direciona com maior ênfase para os exercícios, principalmente os numéricos (diferença de quase 15 pontos percentuais), os mais típicos dos vestibulares tradicionais. Também são significativas as diferenças a favor dos exercícios conceituais e da correção dos conceitos. Ou seja, a maior atenção ao rigor conceitual e aos exercícios nas escolas privadas indica, em uma proposta prévia de interpretação, a permanência entre os estudantes do discurso de que a qualidade da educação está ligada à preparação para o vestibular e esta preparação se dá por meio da prática de exercícios.

Tais resultados encontram alguma ressonância no trabalho de Mello<sup>[26]</sup>, que também identificou as imagens como mais interessantes para a escola pública. No entanto, o interesse pelos conteúdos aprofundados encontrada pela pesquisadora nas escolas privadas não ocorreu de modo estatisticamente significativo em nosso levantamento mais amplo.

### Qualidades de acordo com o sexo



Gráfico 2: Qualidades do livro de acordo com o sexo.

### Qualidade de acordo com a idade

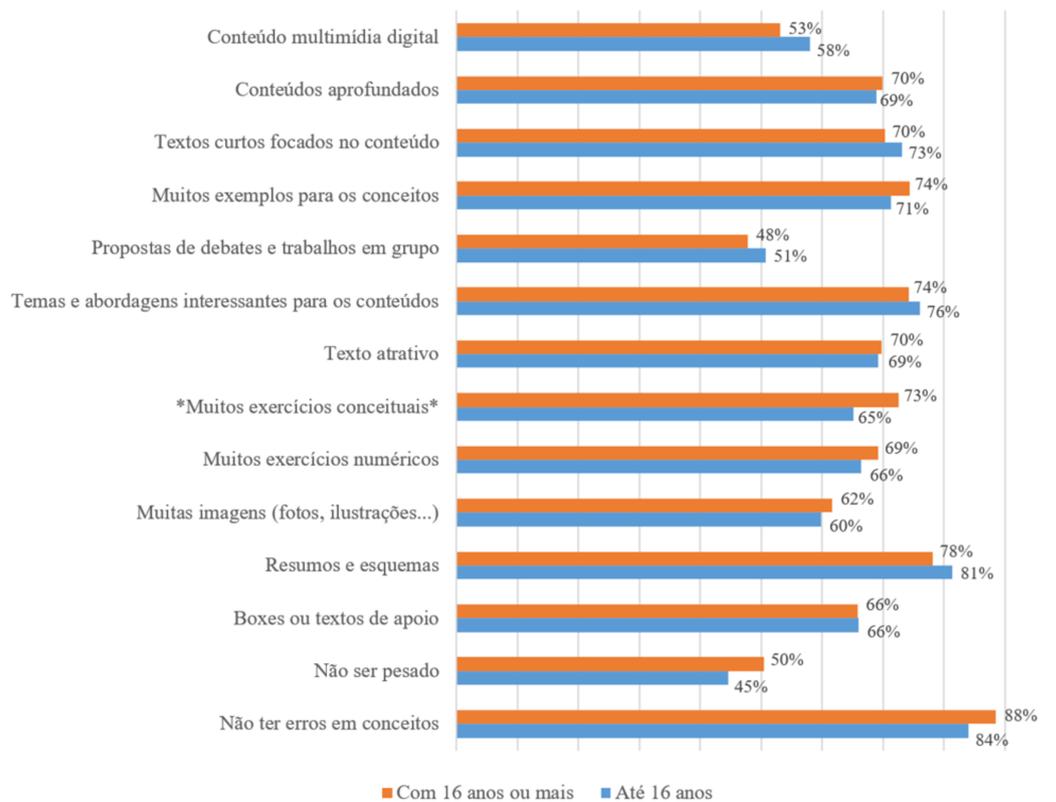


Gráfico 3: Qualidades do livro de acordo com a idade dos estudantes.

### Qualidades de acordo com o uso do LD fora das atividades escolares

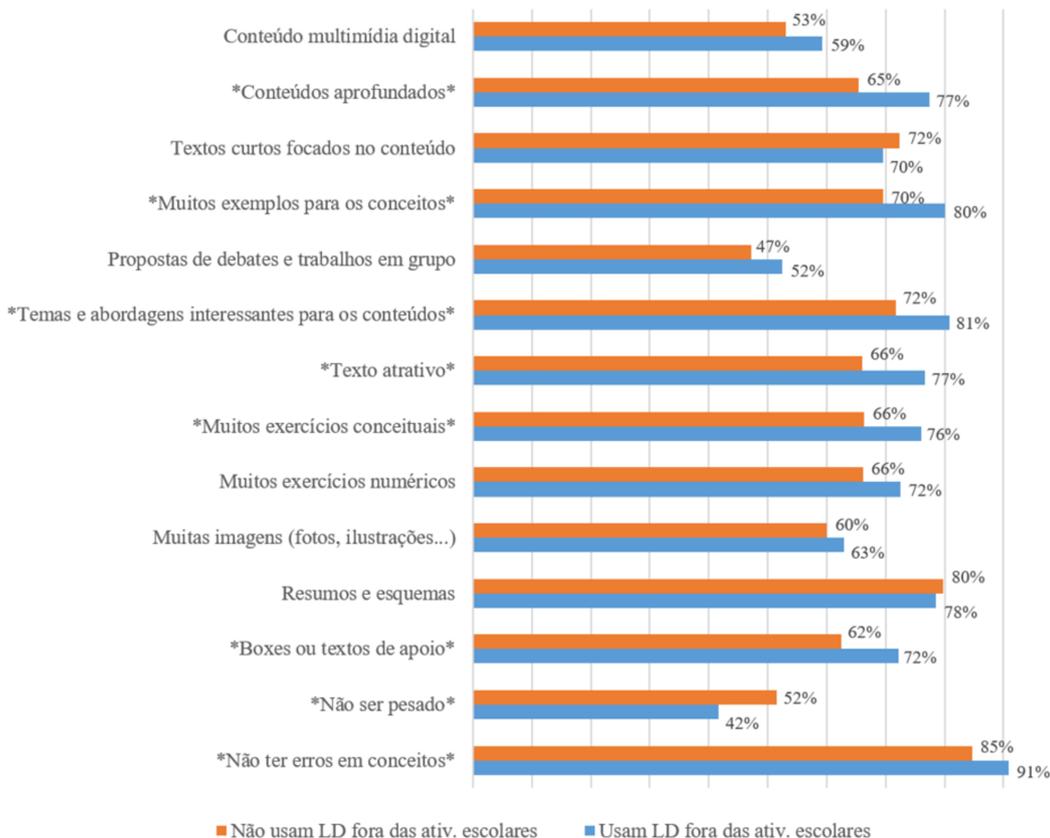


Gráfico 4: Qualidades do livro de acordo com seu uso para atividades exclusivamente escolares ou não.

### Qualidades de acordo com a rede de ensino



Gráfico 5: Qualidades do livro de acordo com a rede de ensino dos estudantes.

5. Região – A região do país foi um fator de diferença estatística em cinco dos 14 itens investigados. Como mostra o Gráfico 6, os quesitos com diferenças significativas foram: “Muitas imagens”, “Temas e abordagens interessantes para os conteúdos”, “Propostas de debates e trabalhos em grupo”, “Muitos exemplos para os conceitos”, e “Conteúdos aprofundados”.

Dadas as dimensões continentais do Brasil, com significativa variação dos aspectos sociais e econômicos entre suas cinco regiões geográficas, seria compreensível encontrar muitos casos de diferenças estatísticas nas opiniões

sobre o livro didático. Contudo, as diferenças encontradas não são tantas, mostrando certa homogeneidade na cultura escolar brasileira em relação ao livro didático. Ainda assim, há espaço para se pensar livros com diferentes características para cada região.

Os estudantes da região Centro-Oeste foram os que apresentam menos interesse nos itens “Muitas imagens”, “Temas e abordagens interessantes para os conteúdos” e “Propostas de debates e trabalhos em grupo”. Aparentemente, trata-se de uma opção de livro mais tradicional, com menos atividades diversificadas e menos necessidade de construções textuais, inclusive imagéticas, capazes de estender a compreensão da Física para além de uma visão

Qualidades de acordo com a região

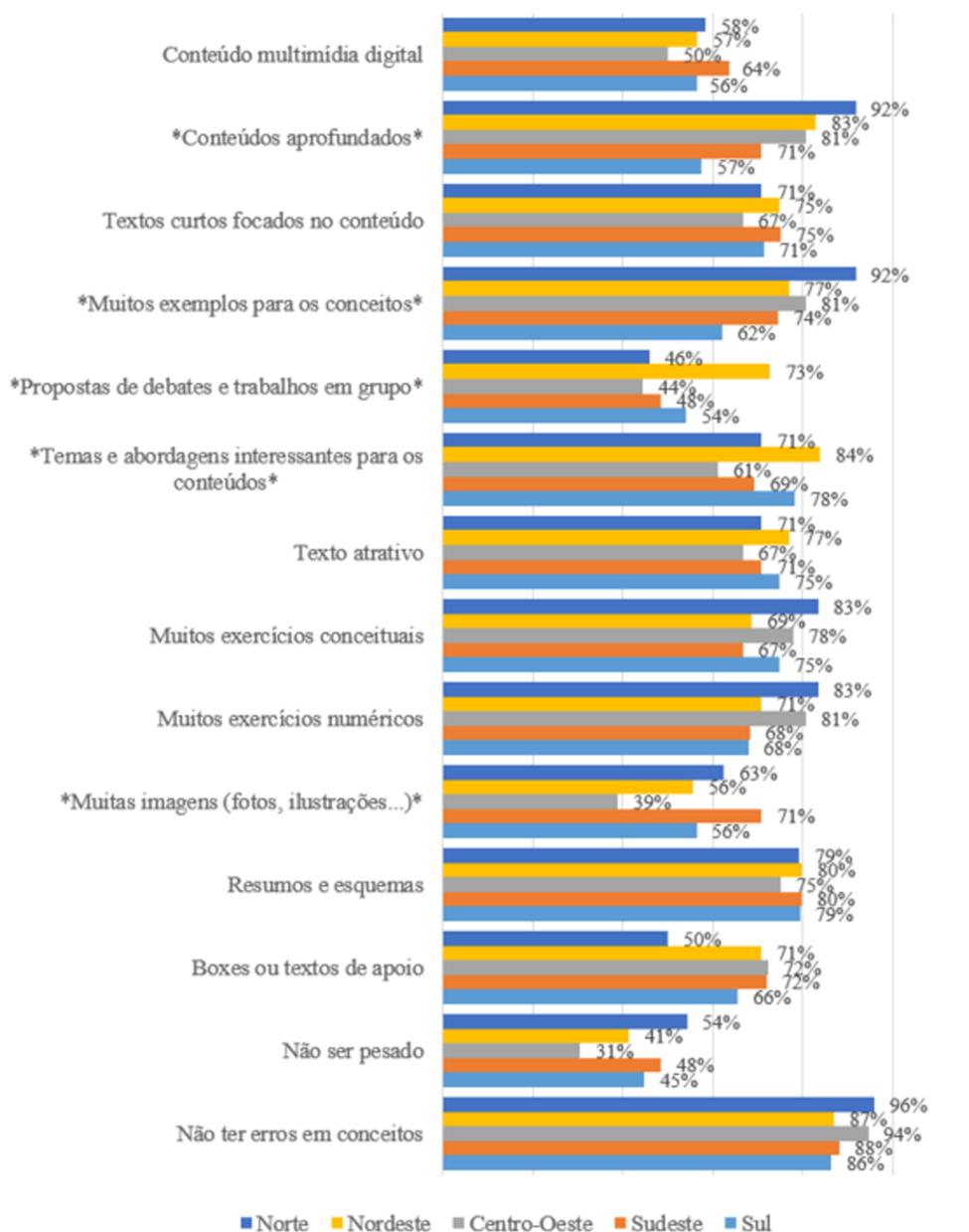


Gráfico 6: Qualidades do livro de acordo com região do país.

propedêutica. Especialmente na questão das imagens, o desinteresse é evidente (39% contra 71% dos estudantes da região Sudeste, estrato que mais se interessa por imagens). Os estudantes do Norte, por sua vez, apresentam um interesse ressaltado em “Conteúdos aprofundados” e “Muitos exemplos”, com índices de relevância superiores a 90%, o que não ocorre nas demais regiões do país, contrastando principalmente com as respostas do Sul, com média em torno de 60%. Talvez as respostas dos estudantes nortistas sinalizem uma vontade de maior compreensão da Física ou mesmo uma constatação de que o ensino de Física proporcionado pelos livros não é suficiente para os anseios da região. No Nordeste, a interação social promovida por “Propostas de debates e trabalhos em grupo” se destaca, com um índice de relevância de quase 73%, enquanto nas demais regiões o valor gira entre 44% e 55%. Aparentemente, os estudantes nordestinos sentem maior desejo ou necessidade de uma aprendizagem que promova o convívio social. Assim como nos casos anteriores, foram apresentadas hipóteses de interpretação apenas muito iniciais dos resultados e elas podem e devem ser debatidas e aprofundadas em trabalhos de foco específico.

6. “Capital ou não” – O fato de o município ser ou não capital também não se mostrou um fator determinante na avaliação das qualidades de um livro didático. Foram apenas dois os casos que diferiram: “Não ter erros conceituais” e “Muitos exercícios conceituais”. Em ambos os casos, como mostra o Gráfico 7, os valores maiores são atribuídos pelos estudantes de capitais, tipicamente as maiores cidades de seus estados.

Assim como aconteceu com diferenças entre escolas públicas e privadas, o resultado pode estar associado aos exames de seleção para o ensino superior, embora a diferença entre os exercícios numéricos não chegue a ser estatisticamente significativa, estando no limite da margem de erro com 9 pontos percentuais maior nas capitais. Em todo caso, investigar se estudantes de capitais realmente têm maior interesse em vestibular e que tal interesse se reflete nas preferências por livros mais rigorosos conceitualmente e com mais exercícios é um problema de investigação em aberto.

## 5. Considerações Finais

Trata-se de um estudo exploratório que descreveu um panorama das preferências dos estudantes brasileiros de ensino médio acerca do livro didático de Física. A partir desse panorama, indicou-se uma série de questões para futuras pesquisas, cabendo nas considerações finais sintetizar os principais achados e algumas das questões colocadas para investigações posteriores.

Em síntese, o desejo discente é por um livro com conceitos corretos, resumos e esquemas que permitam a fácil identificação dos pontos-chaves, mas também com temas

e abordagens que despertem o interesse e exemplifiquem em abundância o conteúdo. Exercícios numéricos e conceituais, imagens, aprofundamentos, textos complementares ou conteúdo digital ocupam interesses apenas secundários ou terciários. Os resultados reforçam para o cenário nacional os resultados de pesquisas locais, com achados bastante semelhantes, com exceção do interesse pelas imagens em uma obra didática, que apresenta divergências na bibliografia da área.

No grupo de interesse mais baixo, abaixo de 50%, estão o peso do livro e as atividades diversificadas, como propostas de debates e trabalhos em grupo. O peso do livro não importa, sendo a última das prioridades elencadas pelos estudantes, colide frontalmente com as sucessivas diminuições de páginas promovidas pelo PNLD calcadas no discurso de uma suposta demanda da comunidade escolar, sendo este um resultado a ser considerado em futuros editais do programa de avaliação e aquisição de materiais didáticos.

Em relação aos estratos analisados, avaliação quase inédita na bibliografia nacional, as maiores diferenças estão entre estudantes do sexo masculino e feminino. Elas se preocupam mais com as imagens, o conteúdo digital e a linguagem do livro, seja por quererem mais resumos e esquemas, seja por desejarem textos mais curtos ou temas mais interessantes. Estudantes de escolas públicas e particulares também apresentaram interesses diversos, com alunos das escolas públicas mais interessados nas imagens, no conteúdo digital e nas atividades diversificadas, enquanto os estudantes das escolas privadas focam em exercícios e rigor conceitual.

Outro resultado dos subgrupos, que pode contribuir para repensar livros padronizados para todo o país, é o que aponta diferenças entre as regiões. A princípio os estudantes do Centro-Oeste preferem livros mais tradicionais, com menos imagens, menos atividades de debates e em grupo e sem tanta importância para temas e abordagens interessantes para os conteúdos. No Nordeste, em certa oposição, é bastante significativo o desejo por atividades de debates e em grupo e temas e abordagens interessantes para os conteúdos, em um livro com perfil mais social e diversificado. Já no Norte, o destaque é para a necessidade de muitos exemplos para o conteúdo e aprofundamentos. Sul e Sudeste não apresentaram diferenças significativas em relação ao interesse médio pelas características dos livros.

A partir dos resultados, abrem-se novas possibilidades de pesquisa. Em especial, pode-se buscar explicações e detalhamentos do por que tantas diferenças entre as respostas masculinas e femininas. Também pode ser testada futuramente a hipótese de que as diferenças entre alunos das escolas públicas ou particulares estão centradas no maior apelo do vestibular tradicional para os estudantes de rede privada. Outra questão de interesse, em especial para autores e editores, que necessita de maiores aprofundamentos é quanto à linguagem preferida para o livro didático. A princípio, os estudantes desejam uma lingua-

### Qualidades de acordo com o município

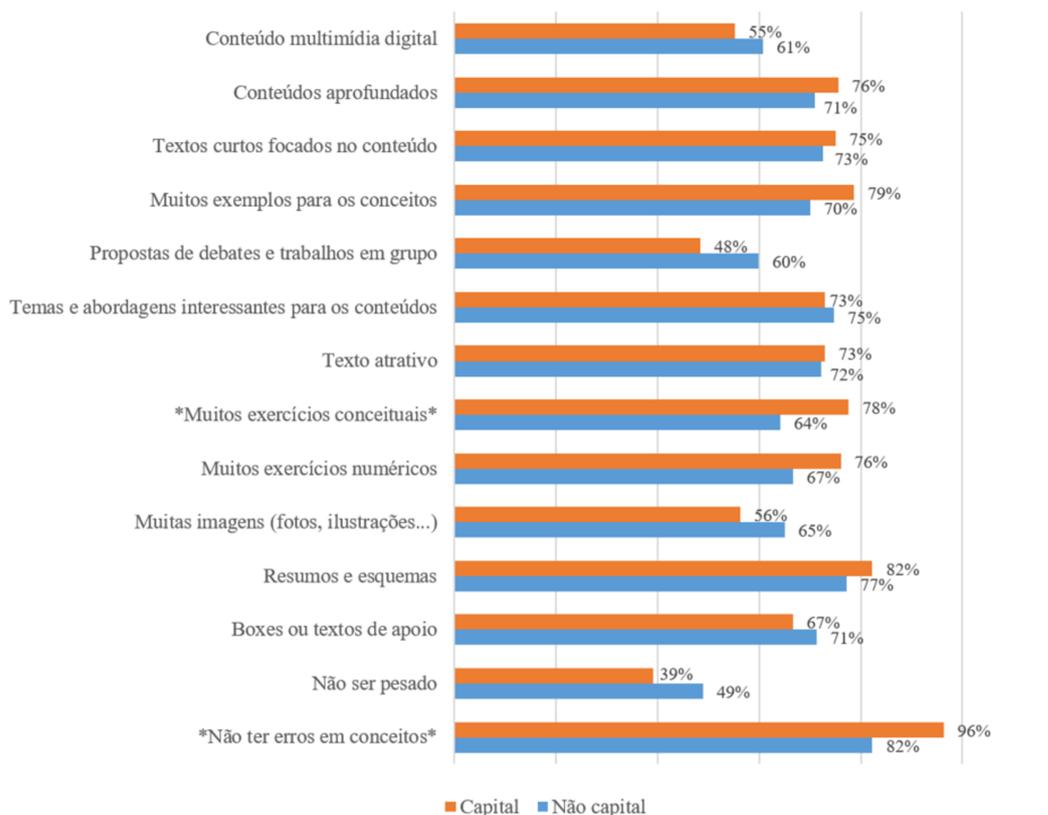


Gráfico 7: Qualidades do livro de acordo com o município.

gem mais concisa, direta e esquemática, porém sem perda de profundidade e conectada com suas realidades. Um possível caminho seriam contextualizações breves, mas conectadas aos interesses dos jovens e em textos pouco dissertativos, sem a necessidade de recursos multimídias como fator preponderante. Um último destaque para investigações posteriores é sobre o papel do livro didático na formação de cada indivíduo, pois, para cerca de um terço dos estudantes, ele extrapola funções didáticas e se aproxima do que pode ser entendido como um livro de curiosidades e de divulgação científica.

### Material Suplementar

O seguinte material suplementar está disponível online:

Tabela S1 - Interesse dos estudantes nas características do livro didático nos diversos estratos da pesquisa.

### Referências

- [1] D.E. Baganha e N.M.D. Garcia, em *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2009, organizado por Eduardo F. Mortimer (ABRAPEC, Belo Horizonte, 2009).
- [2] M.H.S. Carneiro, W.L.P. Santos e G.S. Mól, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* 7, 2 (2005).
- [3] T.M.F.B. Garcia, em *Atas do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Vitória, 2009 (SBF, São Paulo, 2009).
- [4] T.M.F.B. Garcia, N.M.D. Garcia e L.E. Pivovar, em *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2007, organizado por Eduardo F. Mortimer (ABRAPEC, 2007), p. 7-9.
- [5] J. Megid Neto e H. Fracalanza, *Ciência & Educação* 9, 2 (2003).
- [6] E.F. Silva e T.M.F.B. Garcia, em *Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul*, Londrina, 2010 (UEL, Londrina, 2010), p. 307.
- [7] W. Wuo, in: *Escolarização, Práticas Didáticas, Controle e Organização do Ensino*, organizado por José G. S. Bueno (J. M. Editores, Araraquara, 2002), p. 164.
- [8] A.R. Artuso, em *Anais do XVII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Fortaleza 2014 (UECE/EN-DIPE, Fortaleza, 2014)
- [9] C.D.P. Portela e I. Higa, em *Atas do XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Águas de Lindóia, 2010 (SBF, São Paulo, 2010).
- [10] M.W. Apple, *Política cultural e educação* (Cortez, São Paulo, 2001).
- [11] A.A. Martins, *Artefato da Cultura Escolar ou Mercadoria? A Escolha do Livro Didático de Física em Análise*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (2014).

- [12] J.C. Forquin, *Escola e Cultura – As Bases Sociais e Epistemológicas do Conhecimento Escolar* (Artmed, Porto Alegre, 1993), p. 167.
- [13] A. Choppin, *Educação e Pesquisa* **30**, 3 (2004).
- [14] E. Chaves e T.M.F.B. Garcia, em *Anais do X Congresso Nacional de Educação*, Curitiba, 2011 (EDUCERE/PUC-PR, Curitiba, 2011).
- [15] A.R. Artuso e J.L. Appel em *Atas do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Uberlândia, 2015 (SBF, São Paulo, 2015).
- [16] A.R. Artuso e J.L. Appel, em *Atas do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Uberlândia, 2015 (SBF, São Paulo, 2015).
- [17] A.E. Leite e N.M.D. Garcia, in: *O Livro Didático de Física e de Ciências em Foco: Dez anos de Pesquisa* (Livraria da Física, São Paulo, 2017).
- [18] L.B. Zambon e E. Terrazzan, em *Atas da Conferência Regional Iartem Brasil*, Curitiba, 2012 (IARTEM/UFPR, Curitiba, 2012).
- [19] C.C.F. Cassiano, *Circulação do Livro Didático: Entre Práticas e Prescrições: Políticas Públicas, Editoras, Escola e o Professor na Seleção do Livro Escolar*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (2003).
- [20] K. Munakata, *Pro-posições* **23**, 3 (2012).
- [21] M.D. Rosa e J. Megid Neto, *Revista da SBEnBio* **9**, 831 (2016).
- [22] P. Sztajn, A. Bonamino e C. Franco, *Cadernos de Pesquisa* **118**, 11 (2003).
- [23] J. Schumm, S. Vaughn e L. Saumell, *Journal of Reading Behavior* **24**, 481 (1992).
- [24] L.S. Dake, *The Physics Teacher* **45**, 7 (2007).
- [25] M. Novoga, in *Proceeding of XI International Conference on Research on Textbooks and Educational Media* (IARTEM, Kaunas, 2011).
- [26] A.C. Mello, *A Percepção de Alunos sobre o Papel e o Uso do Livro Didático de Física no Ensino Médio*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba (2013).
- [27] JP. Tomaczski, C.F. Aguiar, E.M. Suckow, A.E.A. Pinto e I. Kovalski, em *Atas do XX Simpósio Nacional de Ensino de Física* (SBF, São Paulo, 2013).
- [28] K.V.F.D. Silva e C.D.P. Portela, *Ciência é Minha Praia* **5**, 1 (2018).
- [29] L. Gressler, *Introdução à Pesquisa* (Loyola, São Paulo, 2004).
- [30] H. Bolfarine e W.O. Bussab, *Elementos de Amostragem* (Edgar Blucher, São Paulo, 2005).
- [31] A. Mood, F. Graybill e D. Boes, *Introduction to the Theory of Statistics* (McGraw-Hill, New York, 1974).
- [32] S. Siegel e J. Castellan Jr., *Estatística Não-paramétrica para Ciências do Comportamento* (Artmed, Porto Alegre, 2006).
- [33] BRASIL, *Edital de Convocação 01/2013 – CGPLI* (Ministério da Educação, Brasília, 2013)
- [34] M.J. Chiquetto e S. Krapas, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* **12**, 173 (2012)
- [35] M.A. Moreira, *Revista Chilena de Educação Científica* **4**, 2 (2005)
- [36] A.S. Aranha e G.V. Miranda, *Revista Cadernos da Escola de Comunicação* **13** 34 (2015)
- [37] G.S. Marcom e M.U. Kleinke, em *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, 2015 (ABRAPEC, Bauru, 2015).
- [38] M.F. Sobrinho, *Temas Sociocientíficos no Enem e no Livro Didático: Limites e Potencialidades para o Ensino de Física*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília Brasília (2016).
- [39] ABRELIVROS, em *Ata da Reunião ABRELIVROS, FNDE e MEC – PNL D 2015* (FNDE, São Paulo, 2013), p. 2.