

LIVRO
DIDÁTICO DE
MATEMÁTICA

COMPREENSÕES
E REFLEXÕES
NO ÂMBITO
DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

◆ série educação matemática ◆

Coordenação

Celi Espasandin Lopes – Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Conselho Editorial

Arlete de Jesus Brito – Departamento de Educação, Unesp/Rio Claro

Dione Lucchesi de Carvalho – Faculdade de Educação, Unicamp

Rosana Giaretta Sguerra Miskulin – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp/Rio Claro

Vinício de Macedo Santos – Faculdade de Educação, USP

RÚBIA BARCELOS AMARAL
LUCAS CARATO MAZZI
LUCIANA VIEIRA ANDRADE
ANA PAULA PEROVANO

LIVRO
DIDÁTICO DE
MATEMÁTICA

COMPREENSÕES
E REFLEXÕES
NO ÂMBITO
DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

VOLUME 19

MERCADO[®]
LETRAS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Livro didático de matemática : compreensões e reflexões no âmbito da Educação Matemática / Rúbia Barcelos Amaral... [et al.]. – 1. ed. – Campinas, SP : Mercado de Letras, 2022. – (*Educação Matemática*)

Outros autores: Lucas Carato Mazzi, Luciana Vieira Andrade, Ana Paula Perovano.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7591-646-9

1. Educação matemática – Brasil 2. Livros didáticos – Análise
3. Livros didáticos – Avaliação 4. Livros didáticos – Critérios de escolha 5. Livros didáticos – Matemática I. Amaral, Rúbia Barcelos. II. Mazzi, Lucas Carato. III. Andrade, Luciana Vieira. IV. Perovano, Ana Paula. V. Série.

22-125798

CDD-510.9

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Livros didáticos : Análise 510.9

capa e gerência editorial: Vanderlei Rotta Gomide

preparação originais e revisão editorial: Editora Mercado de Letras

revisão final dos autores

bibliotecária: Eliete Marques da Silva – CRB-8/9380

DIREITOS RESERVADOS PARA A LÍNGUA PORTUGUESA:

© MERCADO DE LETRAS®

VR GOMIDE ME

Rua João da Cruz e Souza, 53

Telefax: (19) 3241-7514 – CEP 13070-116

Campinas SP Brasil

www.mercado-de-letras.com.br

livros@mercado-de-letras.com.br

1ª edição

2 0 2 2

IMPRESSÃO DIGITAL

IMPRESSO NO BRASIL

Esta obra está protegida pela Lei 9610/98.
É proibida sua reprodução parcial ou total
sem a autorização prévia do Editor. O infrator
estará sujeito às penalidades previstas na Lei.

Agradecimentos

*Agradecemos a todos os membros do grupo teorEMa –
Interlocuções entre Geometria e Educação Matemática.
Em particular, ao Douglas Ribeiro Guimarães, por sua
valiosa contribuição na etapa final de revisão deste livro,
e Fábio Alves Menecucci e Luís Henrique Magdalena
Ribeiro, pela ajuda com as imagens.
Agradecemos também ao Programa de Pós-Graduação
em Educação Matemática da Unesp, Campus de Rio
Claro, pelo financiamento desta publicação,
e à CAPES, pelo financiamento do
pós-doutoramento do segundo autor.*

Sumário

PREFÁCIO.....	9
<i>Rute Elizabete S. Rosa Borba</i>	
INTRODUÇÃO.....	13
PARTE I – COMPREENSÕES ACERCA DO LIVRO DIDÁTICO E SUAS RELAÇÕES COM POLÍTICAS PÚBLICAS COMO A BNCC E O PNLD	
I	COMPREENSÕES SOBRE O LIVRO DIDÁTICO 23
II	POLÍTICAS PÚBLICAS E LIVRO DIDÁTICO: O PNLD EM AÇÃO..... 43
III	O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA PÓS-BNCC. 67
PARTE II – PESQUISAS COM O LIVRO DIDÁTICO: FOCO NA GEOMETRIA E NAS TECNOLOGIAS	
IV	A GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS 97
V	TECNOLOGIAS E O LIVRO DIDÁTICO 153

PARTE III – ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO:
O PESQUISADOR E O PROFESSOR EM AÇÃO

VI	ASPECTOS DA ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO: ILUMINANDO O CAMINHO DO PESQUISADOR.	179
VII	COMO ESCOLHER SEU LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA.	203
	FINALIZANDO EM TOM DE RETICÊNCIAS	241
	REFERÊNCIAS	245

PREFÁCIO

Foi com muita alegria e satisfação que recebi o convite para escrever o prefácio deste livro. Reconheço a importância da obra que busca reunir resultados de vários anos de investigações, realizadas pelo grupo de pesquisa TeorEMa – Interlocações entre Geometria e Educação Matemática. Em particular, vejo que o texto contribui grandemente na discussão do papel de livros didáticos no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Os autores da obra são pesquisadores com ampla experiência em investigações sobre o livro didático, têm desenvolvido muitos estudos nesse tópico e têm divulgado e publicado seus achados por diversos meios – como em eventos e em periódicos científicos brasileiros e internacionais. Tenho encontrado esses colegas, apresentando resultados de pesquisa em muitos eventos importantes, tais como o Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem), o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (Sipem), o Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (Sipemat), o International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), o International Congress on Mathematical Education (ICME) e o International Conference on

Mathematics Textbook Research and Development (ICMT). Isso é uma forte evidência de que têm buscado divulgar amplamente seus estudos e têm sido bem sucedidos nessa intenção, sendo o presente livro, ao reunir em um volume variados resultados de investigações, mais um passo positivo nessa direção.

O livro didático, quando suas funções são bem realizadas, é um importante auxiliar do professor em suas atividades pedagógicas e, no Brasil, em particular, ele desempenha um papel muito relevante nos processos de ensino e de aprendizagem. No País, criou-se uma política inédita – o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)* –, idealizado para melhorar a qualidade de livros usados em nossas escolas, ao avaliar e disponibilizar esses materiais de apoio às práticas de ensino. Esta política reconhece o papel central que livros didáticos assumem em sala de aula, como instrumentos que apresentam ao professor e aos alunos o que está prescrito em documentos oficiais – federais, estaduais e municipais. Há, portanto, uma preocupação em garantir que os livros atendam às prescrições das variadas subáreas da Matemática e que sejam isentos de erros conceituais, sem inconsistências metodológicas e também livres de preconceitos.

A presente obra possui um olhar multifacetado para o livro didático, como é de se esperar, uma vez que há editores, autores e *designers* gráficos que produzem esse material pedagógico, há profissionais responsáveis por políticas de avaliação e distribuição dos livros e há professores e estudantes usuários deles. Dessa forma, o texto aqui discutido, muito adequadamente aborda quatro focos centrais no que diz respeito a livros didáticos: 1) os saberes neles tratados, 2) os produtores das obras, 3) os professores que selecionam, para trabalho em

* Atualmente o programa se intitula Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) e avalia e distribui não apenas livros, mas, também, *softwares* e jogos educacionais, dentre outros materiais pedagógicos.

sala de aula, conteúdos e atividades dentre os contidos nos livros e 4) os estudantes que aprendem a partir do apresentado e proposto nos livros didáticos. Esses focos (saber – produtores – professores – alunos) se inter-relacionam de modos diversos, e os capítulos da obra em tela tratam, muito bem, disso.

A obra aqui discutida é, assim, de interesse de pesquisadores (ao promover reflexão sobre como se pode definir o livro didático, como esse material didático tem se transformado, como pesquisas têm sido desenvolvidas e o que têm apontado a seu respeito); de gestores escolares e de secretarias de educação (ao abordar políticas relacionadas ao livro didático e a propostas curriculares); e, também, de professores usuários dos livros (ao indicar meios de selecioná-los, incluindo também a escolha de recursos tecnológicos apontados nos livros). Observa-se, dessa maneira, a abrangência, a utilidade e a atualidade desta obra.

Finalizo esse prefácio, parabenizando os autores pela iniciativa e pela produção, que trazem importantes contribuições à Educação Matemática brasileira, desejando muito sucesso na divulgação do livro e que ele traga ainda mais efeitos positivos para melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática em nosso país. Lembro, por fim, que, ao falar-se em Educação Matemática, pensa-se na formação integral de nossos estudantes, buscando torná-los membros atuantes de suas comunidades, cidadãos críticos e respeitadores das diferenças entre as pessoas, aspectos aos quais o presente livro ratifica grandemente, ao refletir sobre o papel do livro didático de Matemática.

Rute Elizabete S. Rosa Borba

Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e
Tecnológica (Edumatec) Universidade Federal de Pernambuco

INTRODUÇÃO

O livro didático de Matemática

Os primeiros livros didáticos (LD¹) de Matemática escritos no Brasil datam do período colonial. Para entender o contexto desses livros, vamos voltar a 1699. ‘Preocupado’ com possíveis invasões às terras recém-usurpadas, Portugal decidiu fortalecer a segurança do nosso território, de modo a dificultar ataques pelo Oceano Atlântico. Era necessário, todavia, considerar opções financeiramente viáveis para solucionar esse problema.

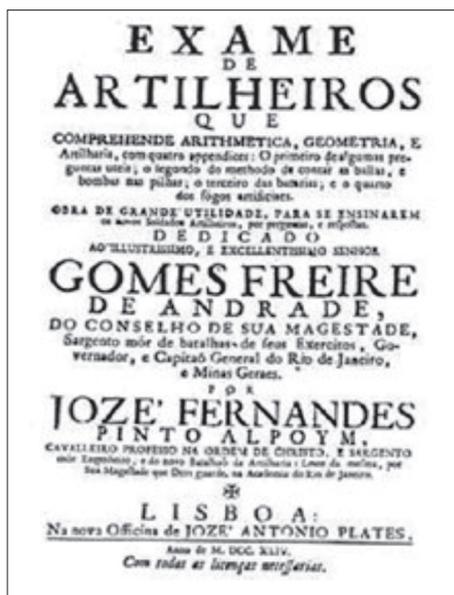
Piva (2015, p. 54) nos conta que enviar e manter profissionais estrangeiros para o trabalho de fortificação tinha um custo muito elevado. Portugal optou, portanto, em criar escolas e enviar professores que “formassem pessoas qualificadas no serviço de guerra na Colônia”. Foram criadas, assim, as chamadas

1. Em toda esta publicação, empregamos a sigla LD para nos referir a livro didático e livros didáticos.

Aulas de Artilharia e Fortificações que, em 1738, tornaram-se obrigatórias para todos os militares. Os objetivos desse curso eram a formação de militares, a construção de fortes e o manuseio de artilharias, sendo o português Brigadeiro Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765) um dos principais professores e nome fundamental para seu desenvolvimento.

Como professor, o Brigadeiro escreveu dois materiais (Figuras 1 e 2) “que se tornaram, ao que tudo indica, os primeiros livros didáticos de Matemática escritos no Brasil: Exame de Artilheiros e Exame de Bombeiros, em 1744 e 1748” (Valente 2008, p. 141).

FIGURA 1 – Livro Exame de Artilheiros



Fonte: Piva e Filgueiras (2008).

FIGURA 2 – Livro Exame de Bombeiros



Fonte: Piva e Filgueiras (2008).

Segundo Barreto e Filgueiras (2007, p. 1783), tais livros propunham ensinamentos sobre as artes e as operações mais apuradas da Engenharia Militar da época. Neles estavam presentes conceitos da “matemática, incluindo álgebra, geometria e trigonometria, e a balística moderna, em que Galileu e Torricelli são citados e suas teorias utilizadas”.

Observamos, assim, que a Matemática, como disciplina no Brasil, desde seus primeiros passos no século XVIII, está vinculada ao uso de LD. Valente (2008, p. 141) afirma que “talvez seja possível dizer que a Matemática se constitua na disciplina que mais tem sua trajetória atrelada aos livros didáticos”.

Desde a década de 1930, são propostas e efetivadas algumas medidas políticas acerca do LD, como, por exemplo, a instituição da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD),

que estabelecia condições para produção, importação e utilização do LD (Brasil 1939). Com o passar dos anos, o Governo Federal desenvolveu diversas medidas e parcerias, até chegar à criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em 1985 – em vigor até hoje.²

O PNLD teve como objetivos básicos, em um primeiro momento, a aquisição e a distribuição universal e ‘gratuita’³ de LD para os alunos das escolas públicas brasileiras; e, *a posteriori*, centrou-se na avaliação dessas publicações, a fim de garantir uma melhor qualidade desses materiais. A partir desse programa de alcance nacional, o LD foi ganhando cada vez mais espaço dentro das escolas, despertando os olhares curiosos de pesquisadores de diversas áreas e, em particular, da Educação Matemática.

Tendo em vista essa relação histórica entre a Matemática e o LD como recurso para o ensino e a aprendizagem, e sua relevância, em particular no cenário educacional brasileiro, compreendemos, como professores e pesquisadores, a importância de desenvolver pesquisas com foco no LD e suas diversificadas vertentes, com o intuito de entender mais sobre esse elemento educacional, identificando suas potencialidades e limitações, visando ao seu aperfeiçoamento.

De acordo com Choppin (2004), desde meados de 1970 a academia tem desenvolvido um interesse em investigar problemáticas que permeiam os LD, o que tornou temáticas

2. Apesar de ainda possuir a sigla PNLD, o Programa, desde 2017, passou a ser chamado Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Discutiremos essa alteração no capítulo 2.

3. De acordo com Litoldo (2021), embora os LD sejam distribuídos gratuitamente para os alunos da Educação Básica, eles são financiados pelos impostos pagos pela sociedade.

como a história desse objeto um campo de pesquisa, por exemplo. Segundo Fan (2013), a comunidade de pesquisadores em Educação Matemática, em particular, tem dedicado crescente atenção aos livros didáticos ao ponto de, em 2004, no décimo *International Congress on Mathematical Education*⁴ (ICME), na Dinamarca, ser constituído um grupo de discussão exclusivo para tratar deste tema.

Nos anos que seguiram, os LD foram conquistando maiores espaços nos congressos já consagrados, sendo, inclusive, criadas conferências próprias nessa temática, como a *International Conference on Mathematics Textbook Research and Development*⁵ (ICMT). Essa conferência internacional, que reúne pesquisadores do mundo inteiro, teve sua primeira edição em 2014, em Southampton (Reino Unido); a segunda edição, em 2017, no Rio de Janeiro (Brasil); e a terceira em Paderborn (Alemanha), em 2019.

Além dos eventos, instituições, centros e grupos de pesquisa, redes científicas foram se constituindo em várias partes do mundo (Munakata 2012) como, por exemplo: o *Georg Eckert Institute for International Textbook Research*, na Alemanha; o *Programme de Recherches Emmanuelle*, na França, a *International Association for Research on Textbooks and Educational Media* (IARTEM), na Noruega; o *Centro de Investigación MANES (Manuales Escolares)*, na Espanha; e as *Redes de Estudios en Lectura y Escritura* (RELEE), na Argentina. No Brasil, temos o Centro de Documentação do Livro Didático e o Banco de Dados de Livros Escolares Brasileiros (LIVRES),

4. Congresso Internacional em Educação Matemática

5. Conferência Internacional em Pesquisa e Desenvolvimento de Livros Didáticos de Matemática.

sediados, respectivamente, na Universidade de Passo Fundo (UPF) e na Universidade de São Paulo (USP).

Apesar desse significativo crescimento de pesquisas e produções acerca dos livros didáticos, Fan (2013, p. 766) reconhece que este ainda “é um campo de pesquisa que se encontra em um estágio inicial de desenvolvimento, comparado a outros campos de pesquisa da Educação Matemática”, e tem espaço amplo para novas pesquisas e discussões. É nesse contexto que surge o grupo de pesquisa teorEMa – Interloquções entre Geometria e Educação Matemática –,⁶ constituindo-se como um fórum para análise e discussão de questões relativas a esses materiais, buscando contribuir com esse campo de pesquisa em suas variadas vertentes, como as relações com a formação de professores, com outras tecnologias, com as políticas, sua estrutura, seu uso, seu papel, entre outras tantas.

Dos interesses do teorEMa nasceu este livro. Ao enxergar as diferentes possibilidades que os LD propiciam para discussões, pensamos nesta obra como um meio para fomentar compreensões e reflexões sobre algumas temáticas ligadas a este material. Estrutturamos este livro em três partes. A primeira parte é composta por três capítulos em que trazemos nossos entendimentos acerca do LD e suas relações com políticas públicas educacionais do Brasil, sobretudo a *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) e o PNLD.

No *capítulo 1*, trazemos algumas discussões iniciais acerca do LD, situando-o dentre alguns tipos de materiais existentes, como o curricular, o didático e o escolar. Ainda propomos nossa compreensão sobre o que vem a ser o LD e elencamos algumas de suas funções. Por fim, alguns elementos para refletir sobre o

6. Para mais informações, visitar o *site* <https://sites.google.com/view/grupo-teorema/>. Acesso em: 25/08/2021.

uso do livro pelo professor. O *capítulo 2* apresenta, inicialmente, uma breve trajetória de políticas públicas que foram postas em prática no Brasil, no que diz respeito aos LD. O período analisado se inicia no final da década de 1920, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), até chegar ao atual PNLD. Após essa sucinta recuperação histórica, esclarecemos as etapas de funcionamento do PNLD e problematizamos o “poder” que esse Programa possui. No decorrer do *capítulo 3*, apontamos relações entre a BNCC e o PNLD, com ênfase nos impactos percebidos nos LD de Matemática a partir do que está estabelecido em tais políticas. Além disso, indicamos características particulares das obras didáticas de Matemática aprovadas em edições do PNLD desde 2018, ou seja, no período pós-homologação da Base.

A segunda parte desta obra possui dois capítulos e é destinada à apresentação de pesquisas relacionadas ao LD, com foco na Geometria e nas Tecnologias, enfatizando aquelas desenvolvidas no contexto do grupo teorEMa. O *capítulo 4* situa o LD como objeto de pesquisa científica, em que uma de suas vertentes é a análise de conteúdos matemáticos e evidencia alguns dos resultados de investigações do referido grupo sobre Geometria nas diversas etapas de ensino da Educação Básica. Além desse, temos o *capítulo 5* que apresenta alguns resultados de pesquisa, de modo a fomentar novas investigações, ampliando as discussões e as reflexões a respeito da presença e da abordagem das tecnologias no LD de Matemática.

Na parte três, destacaremos a análise do LD sob o viés do pesquisador e do professor de Matemática, em dois capítulos. No *capítulo 6* ponderamos sobre questões relevantes no processo de análise do LD de Matemática e apresentamos uma proposta, no sentido de inspirar o caminhar metodológico do pesquisador interessado em se debruçar sobre este material. No último capítulo dialogamos sobre a seleção do LD de Matemática,

destacando o papel do professor, com ênfase na importância do olhar crítico para o material que ele selecionará para sua prática. Apontamos também possíveis critérios que podem ser pensados como itens para auxiliar a escolha do LD.

Convidamos você, leitor, a se aventurar em nossas reflexões a respeito desse material complexo, multifacetado e de grande presença no cotidiano escolar.