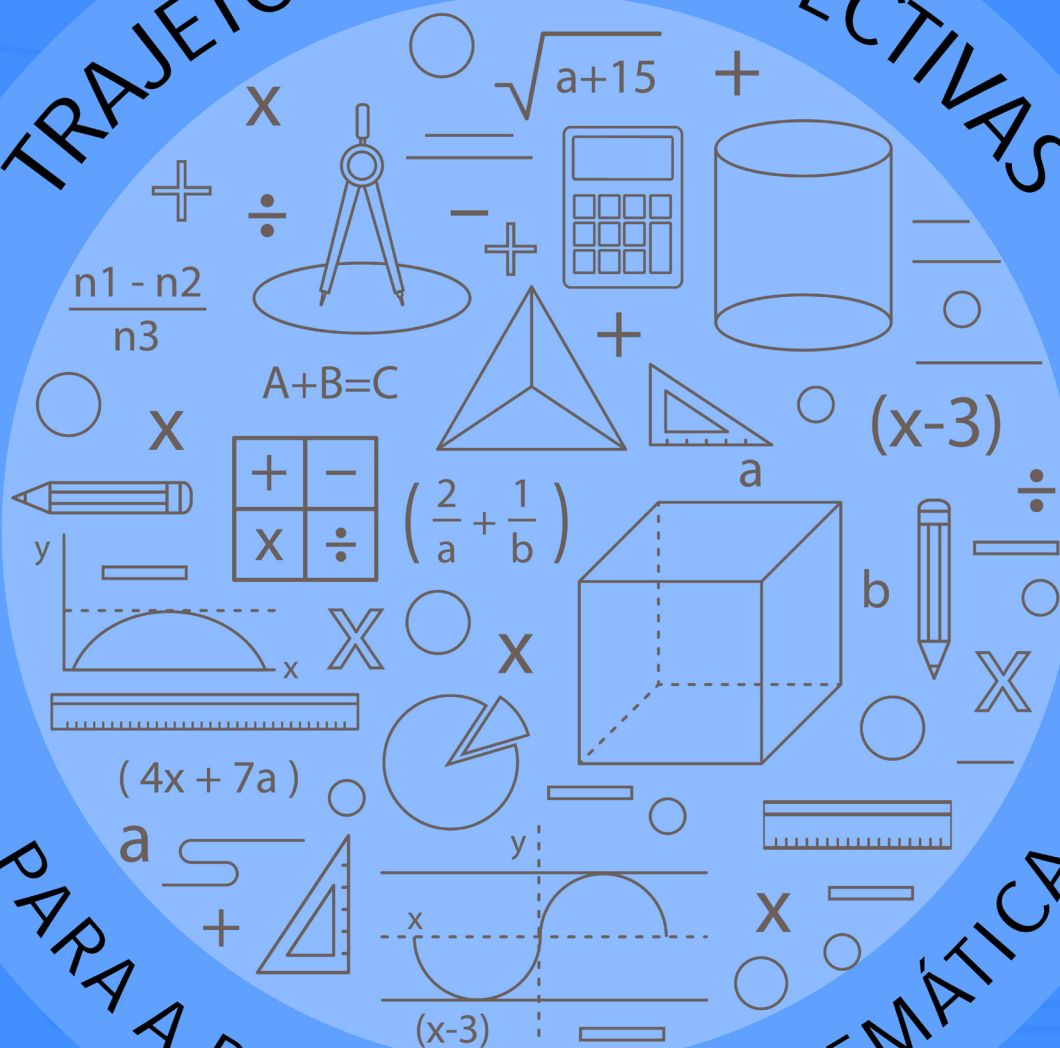


ANIELE DOMINGAS PIMENTEL SILVA
(Organizadora)

TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS

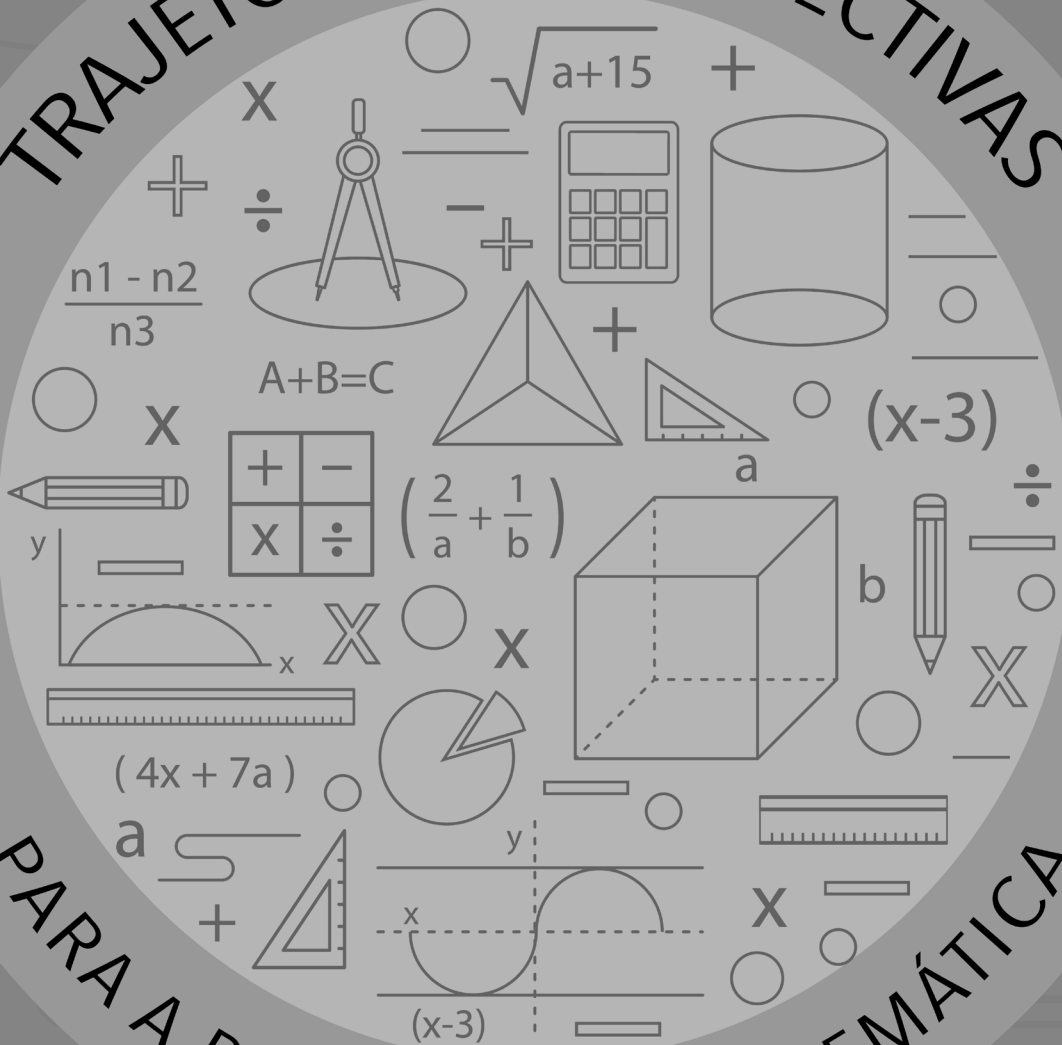


PARA A PESQUISA EM MATEMÁTICA

ANIELE DOMINGAS PIMENTEL SILVA

(Organizadora)

TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS



PARA A PESQUISA EM MATEMÁTICA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^o Dr^o Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^o Dr^o Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^o Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^o Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Prof^o Dr^o Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^o Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof^o Dr^o Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof^o Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^o Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Aniele Domingas Pimentel Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
T768	<p>Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2 / Organizadora Aniele Domingas Pimentel Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 202</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1050-8 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.508231502</p> <p>1. Matemática. I. Silva, Aniele Domingas Pimentel (Organizadora). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 510</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.







A coleção “Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2” tem como foco criar espaços de discussão científica através dos diversificados trabalhos que a compõem. A coletânea abordará trabalhos, pesquisas com relatos de experiências e a matemática no campo interdisciplinar.

O objetivo principal é divulgar algumas pesquisas desenvolvidas por várias instituições de ensino superior do país, cujo eixo central dos trabalhos estão relacionados a metodologias de ensino, tendências em educação matemática e formação de professores. Nesse sentido, observa-se o avanço de pesquisas no campo da educação matemática, visando buscar maneiras que possam tornar a matemática mais atrativa e significativa aos alunos.

Os diversos temas discutidos nesse volume mostram que o conhecimento acadêmico é fundamental, propõe diálogo e reflexão para todos aqueles que tem interesse em conhecer e/ou melhorar sua prática pedagógica e ter um material disponível que permita o contato com essas pesquisas é extremamente relevante.

Deste modo a obra “Trajetórias e perspectivas para a pesquisa em matemática 2” apresenta resultados de pesquisas que foram satisfatórias e que podem aguçar a curiosidade e inspirar os leitores, por isso a importância de espaços como este de divulgação científica.

Aniele Domingas Pimentel Silva


CAPÍTULO 1	1
AS CONTRIBUIÇÕES DO JOGO BATALHA CARTESIANA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS NO PLANO CARTESIANO	
Phablo da Silva Medrado Mateus de Souza Galvão Lucília Batista Dantas Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315021	
CAPÍTULO 2	20
COMPREENDENDO A FUNÇÃO AFIM POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Joás Mariano da Silva Júnior Lucília Batista Dantas Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315022	
CAPÍTULO 3	37
ENSINO DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS: AS POTENCIALIDADES DE ENSINO COM O GEOGEBRA	
Carlos Alberto Regis	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315023	
CAPÍTULO 4	44
CONTRIBUIÇÕES DOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS DE BACHELARD NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Eduardo Sabel Cristiane Aparecida dos Santos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315024	
CAPÍTULO 5	56
ENSINO DE ÁLGEBRA E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: E AGORA, TEM LETRAS NA MATEMÁTICA?	
Heloisa Magalhães Barreto Joyce Jaqueline Caetano	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315025	
CAPÍTULO 6	68
IDENTIDADE DE SER PROFESSOR NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO	
Paula Ledoux Tadeu Oliver Gonçalves	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315026	
CAPÍTULO 7	87
MATEMÁTICA PARA ENSINAR AS OPERAÇÕES BÁSICAS: INVESTIGANDO	

O MANUAL PEDAGÓGICO DE IRENE DE ALBUQUERQUE DE 1964


Karina Zolia Jacomelli-Alves

Eduardo Sabel

Eliandra Moraes Pires


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315027>**CAPÍTULO 8 98****TEORIA DE CONJUNTOS E BANCO DE DADOS RELACIONAIS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTATIVA**

Edilaine Jesus da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315028>**CAPÍTULO 9 111****DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA ESTUDANTES QUE APRESENTAM DISCALCULIA**


Maria Luísa Visinoni Kotrybala

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082315029>**CAPÍTULO 10..... 125****MÉTODOS PARA MAPEAMENTO DE QTL ATRAVÉS DE MARCADORES TIPO SNP: UMA COMPARAÇÃO**

Lara Midena João

Daiane Aparecida Zuanetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50823150210>**SOBRE A ORGANIZADORA 141****ÍNDICE REMISSIVO 142**

MATEMÁTICA PARA ENSINAR AS OPERAÇÕES BÁSICAS: INVESTIGANDO O MANUAL PEDAGÓGICO DE IRENE DE ALBUQUERQUE DE 1964

Data de submissão: 06/12/2022

Data de aceite: 01/02/2023

Karina Zolia Jacomelli-Alves

Universidade Federal de Santa Catarina,
PPGECT(UFSC)
Florianópolis – Santa Catarina
<https://orcid.org/0000-0003-3833-5343>

Eduardo Sabel

Universidade Federal de Santa Catarina,
PPGECT(UFSC)
Florianópolis – Santa Catarina
<https://orcid.org/0000-0002-6334-4893>

Eliandra Moraes Pires

Universidade Federal de Santa Catarina,
PPGECT(UFSC)
Florianópolis – Santa Catarina
<https://orcid.org/0000-0001-5355-8479>

RESUMO: Este texto é resultado dos estudos desenvolvidos durante uma disciplina do curso de doutorado, que teve por enfoque o ensino de matemática em seus aspectos históricos. Por problematização, buscou-se elucidar quais matemáticas para ensinar as operações básicas eram mobilizadas em um tempo em que a calculadora ainda não era um recurso pedagógico possível. Como material analítico, elegemos o manual *Metodologia da Matemática* de Albuquerque (1964) a fim de encontrar indícios de qual

matemática para ensinar as operações básicas era proposta no período da vaga intuitiva. Apoiados nos referenciais teóricos-metodológicos, propostos por Valente (2018; 2019; 2021), discutimos acerca de algumas orientações pedagógicas do manual escolhido. Como resultado deste estudo, identificamos uma *matemática para ensinar* onde defende-se um ensino intuitivo, cálculos mentais, uso de recursos concretos e treinos de algoritmos.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática a Ensinar. Matemática para Ensinar. Operações Básicas. Manual Pedagógico.

MATHEMATICS FOR TEACHING BASIC OPERATIONS: INVESTIGATING IRENE DE ALBUQUERQUE'S 1964 TEXTBOOK

ABSTRACT: This text is the result of studies developed during a doctoral course, which focused on the teaching of mathematics in its historical aspects. By problematization, we sought to elucidate which mathematics to teach basic operations were mobilized in a time when the calculator was not yet a possible pedagogical resource. As analytical material, we elected the textbook *Metodologia da Matemática* de Albuquerque (1964) in order to find indications of which

mathematics to teach basic operations was proposed in the period of the intuitive wave. Supported by the theoretical-methodological references, proposed by Valente (2018; 2019; 2021), we discussed about some pedagogical orientations of the chosen manual. As a result of this study, we identified a mathematics to teach where an intuitive teaching, mental calculations, use of concrete resources and algorithm training are advocated.

KEYWORDS : Mathematics to Teach. Mathematics to Teach. Basic Operations. Pedagogical Manual.

INTRODUÇÃO

A motivação para a escrita deste texto parte das reflexões de um grupo de professores de matemática em formação, que se viram desafiados a pensar a educação em um tempo pós-pandêmico¹. O referido grupo possui vínculo com uma rede municipal de ensino² e se reúne periodicamente, no intuito de buscar meios de superar o novo contexto em que se encontram inseridos após a pandemia da COVID-19.

Uma das autoras deste artigo, desenvolve sua pesquisa doutoral junto a esse grupo de professores tendo-os como colaboradores de sua pesquisa. Portanto, os desafios que impulsionam a escolha do tema desta escrita, relaciona-se com os depoimentos que o grupo de professores traz acerca do inadequado comportamento, desinteresse e desmotivação pelos estudos de uma significativa parcela dos estudantes.

Na voz de uma das professoras participantes do grupo, ouviu-se o relato de suas inúmeras tentativas em fazer com que uma turma do 7º ano do ensino fundamental se envolvesse nas atividades de matemática propostas, sem sucesso. A professora, então, lança para o grupo de professores o seguinte questionamento: *Quero usar calculadora em sala, liberar, uso total! Qual a opinião de vocês?*

Para a professora em questão, a calculadora ajudaria a todos estudantes a focar em outras informações e tarefas de modo que as aulas não se reduzissem, simplesmente, a realização de algoritmos. Dessa maneira, poderiam avançar para outros temas e atividades consideradas, também, importantes.

Esse relato nos levou a refletir sobre o ensino das operações básicas em um tempo em que a calculadora eletrônica ainda não era um recurso pedagógico possível. A partir dessa reflexão, surge a seguinte questão: **Quais saberes para ensinar, em particular, às matemáticas para ensinar as operações básicas eram mobilizadas em antigos manuais pedagógicos?**

Diante desta problemática buscou-se na literatura e em pesquisas desenvolvidas no campo da História da Educação Matemática, elementos capazes de subsidiar este estudo. Por meio da dissertação de Janine Marques da Costa Gregorio, intitulada *Matemática para ensinar soma: análise de manuais pedagógicos publicados no Brasil dos anos 1950*

1 Para a Rede Municipal de Ensino a qual nos referimos neste texto, o ano de 2022 é tratado como um ano pós-pandêmico devido a pandemia da COVID-19.

2 Localizada na região da Grande Florianópolis.

aos 1970, tomamos conhecimento de quatro manuais apresentados e descritos por essa pesquisadora, e um deles nos chamou muito a atenção, por trazer explicitamente orientações referentes ao ensino das quatro operações. Trata-se de um manual pedagógico escrito por Irene de Albuquerque, datado de 1964 e em sua 5ª edição, intitulado *Metodologia da Matemática*.

Consta na capa do manual *Metodologia da Matemática*, que Irene de Albuquerque era professora catedrática de Curso Normal do Instituto de Educação do estado da Guanabara. Essa edição conta com nove capítulos, distribuídos por 203 páginas, e está dividida em duas partes: orientações e princípios para o ensino da matemática; e conteúdos e maneiras para o professor ensinar.

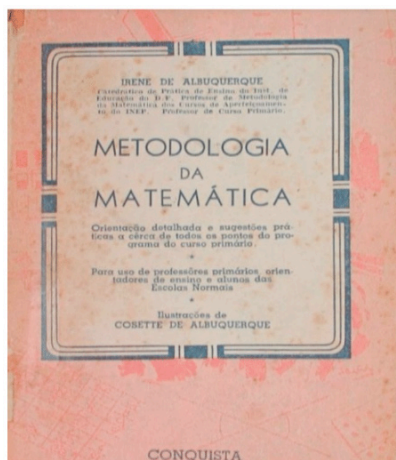


Figura 1: Imagem da capa do manual de Irene de Albuquerque

Fonte: Repositório Institucional da UFSC.

A obra é indicada para professores primários, orientadores do ensino e alunos das Escolas Normais. Sua quinta edição é uma reescrita da primeira disponibilizada no ano de 1951 – período denominado de vaga intuitiva. Percebe-se nesse manual reflexos desse período histórico: ensino organizado por séries, uma pedagogia intuitiva, ativa e preocupada com a lógica do estudante, da aprendizagem, respeitando os diferentes níveis de dificuldades da matemática a ser ensinada (Valente, 2021).

Como aporte teórico propomos dialogar, principalmente, com Valente (2018, 2019; 2021); Valente, Bertini e Moraes (2021) sobre os saberes *a ensinar* e *para ensinar* as operações matemáticas básicas, identificados neste manual. Em seguida, à luz dos referenciais escolhidos, apresentaremos alguns excertos do manual a fim de discutir, analisar e identificar alguns elementos de uma *matemática para ensinar* as operações básicas.

Este trabalho foi originalmente apresentado no 6º ENAPHEM (Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática) e encontra-se publicado nos Anais do evento. A partir da experiência e das contribuições recebidas no evento, uma nova versão foi elaborada para compor este capítulo.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Sobre a pesquisa histórica

Por estarmos desenvolvendo um texto de cunho histórico, nos apoiamos nos estudos de Certeau (2011) que trata sobre a escrita da história por meio do que o autor chama de operações historiográficas. Sua perspectiva histórica se deu a partir do diálogo com diferentes saberes como teologia, psicanálise, antropologia, dentre outros que lhe colocavam contribuições para auxiliar no estudo de seus objetos. O conceito que exploramos deste autor para apoiar este estudo é a denominada ‘operação historiográfica’.

A operação historiográfica é um conjunto de ações que permitem ao pesquisador promover uma escrita histórica. Ela é composta por três elementos: o lugar social do pesquisador; as fontes e procedimentos técnicos; a escrita narrativa da história. Desta maneira, “a análise desses elementos (dos quais o discurso não fala) permite o autor dar contornos às leis que organizam o espaço produzido como texto.” (Junior, 2019, p.5).

Este trabalho não tem pretensão de se constituir como uma operação historiográfica em sua totalidade, visto as limitações de fontes e da formação dos autores que se diferem dos estudos da história. Contudo, apoiamo-nos nestes três elementos para identificar as etapas em que esta investigação se constituiu.

O lugar social dos autores: dois professores de matemática em formação doutoral, com experiências docentes na educação básica e pesquisas que dialogam com a formação de professores e com o ensino de matemática na infância. Falamos de um lugar considerado privilegiado, dadas as diferentes oportunidades formativas, defendendo uma educação libertadora, plural, científica e crítica.

Nossas fontes e procedimentos foram elaborados a partir da pesquisa de Gregório (2020) tivemos conhecimento do manual de Albuquerque (1964) e a informação de que esse material se encontra disponível no repositório institucional da UFSC, sendo possível acessá-lo na íntegra. O mesmo oferece orientações que tratam do ensino das operações básicas, o que justifica nossa escolha por essa fonte histórica.

Nossa narrativa da história esteve apoiada nos referenciais teórico-metodológicos de Valente (2018, 2019; 2021); Valente, Bertini e Morais (2021), analisando o referido manual a fim de identificar no texto excertos e imagens que revelem os elementos históricos de uma *matemática para ensinar* as operações básicas. Com isso, estamos seguindo, ainda que parcialmente, o que é proposto pela operação historiográfica, cientes que este texto apresenta limites de fontes, referenciais e de experiência dos autores com este campo de

pesquisa.

Sobre a Matemática *para* Ensinar e a Ensinar

Apesar das discussões relacionadas à formação docente vir de longa data, apenas após 1980 é que se passou a problematizar os saberes da prática profissional do professor, os saberes da docência, como saberes que vão além dos específicos da área, os saberes disciplinares. Segundo Valente (2021), é a partir de Shulman que se desenvolve uma abundante literatura sobre esses saberes da docência, do qual ele os identifica e organiza em diferentes categorias.

Para além de conhecer quais são os saberes profissionais do professor de matemática, e levando-se em consideração que o professor vem ensinando desde os tempos longínquos, estudos mais atuais põem em discussão a seguinte problemática: Como vem sendo elaborado o saber profissional do professor que ensina matemática? Para Valente (2021), o saber profissional do professor que ensina matemática vem sendo elaborado, em cada tempo histórico, por meio das relações travadas entre a *matemática a ensinar* e a *matemática para ensinar*. (Valente, 2018):

“A *matemática a ensinar* e a *matemática para ensinar* devem, então, serem tomadas como categorias históricas. Conceitos-chave caracterizados num dado tempo. Possíveis de serem estabelecidos como hipótese de trabalho, serem manejados teórica e metodologicamente tendo em conta a especificidade da formação de professores e da docência, num dado período.” (Valente, 2018, p. 379, grifos do autor)

Tanto a *matemática a ensinar* quanto a *matemática para ensinar* se referem aos saberes da formação de professores da área da matemática. Enquanto a primeira se refere à matemática dos matemáticos, ou seja, “aos saberes elaborados originalmente pelas disciplinas universitárias, pelos diferentes campos científicos considerados importantes para a formação de professores” (Valente, 2018, p. 378), a segunda se refere a matemática do professor de matemática e “têm por especificidades a docência, ligam-se àqueles saberes próprios para o exercício da profissão docente, constituídos com referências vindas do campo das ciências da educação.” (Valente, 2018, p. 378).

Com a *matemática para ensinar* e a *matemática a ensinar* sendo tratadas neste trabalho como categorias históricas, buscaremos identificar em nossa fonte os elementos de um tempo e fonte específicas que caracterizam o ensino das operações básicas que buscou-se investigar. A partir da compreensão destes conceitos teóricos apresentados, pretende-se olhar para a *matemática para ensinar* operações básicas no manual pedagógico de Albuquerque (1964). Entende-se que está articulada a *matemática a ensinar*, contudo, nosso olhar não será para qual matemática escolar estava sendo mobilizada, mas sim, quais saberes voltados para a docência é possível identificar a partir das orientações do presente manual.

ANÁLISE DO MANUAL PEDAGÓGICO DE ALBUQUERQUE (1964)

Nossa problemática se refere à *matemática para ensinar* as operações básicas, ou seja, adição, subtração, multiplicação e divisão com números inteiros³. Por isso, consideramos nesta análise o capítulo IV, da segunda parte do manual pedagógico de Irene de Albuquerque, intitulado *Aprendizagem das operações fundamentais com inteiros* (1964, pp. 109-144).

O capítulo inicia com a apresentação de algumas recomendações gerais. Uma delas se refere ao significado das operações, onde percebemos a presença de certas *matemáticas para ensinar*, como por exemplo: usar a noção de juntar para ensinar a adição; pensar no resto, excesso ou diferença para a subtração; apresentar a ideia de sucessivas somas para a multiplicação; e a quantidade de vezes que um número contém o outro para a ensinar a divisão.

Diferentemente das concepções contemporâneas da educação matemática, onde o aprendizado é estudado como um fenômeno social complexo, no momento histórico do manual de Albuquerque (1964), a autora defende que no ensino das operações “[...] há dois aspectos a considerar: o significado e a exatidão” (p. 109). Este posicionamento da autora parece trazer indícios sobre a *matemática para ensinar* as operações, visto que apresenta noções teóricas sobre como promover sua aprendizagem.

Outra recomendação se refere à graduação de dificuldades de cada operação. No caso da adição, por exemplo, é apresentado alguns aspectos relacionados a diferentes casos de dificuldades: baseado no número de parcelas; números desiguais de algarismos nas parcelas; e as reservas em todos os casos ou não. Segundo Albuquerque (1964) “[...] cada caso só deve ser apresentado quando o anterior estiver sabido” (p. 110). Neste sentido, o professor deve apresentar a adição de $125 + 89$ (parcelas com quantidade de algarismos diferentes) somente depois que os alunos já tiverem aprendido adições como $25 + 12$ (parcela com mesma quantidade de algarismos).

A fixação das operações é dita como importante e pode se dar por meio do treino com exercícios, jogos e problemas variados. Apesar das orientações contemplarem uma operação de cada vez, separadamente, alerta-se para o fato de que uma operação pode ser iniciada com casos mais simples mesmo que a anterior ainda não tenha sido terminada. Tais orientações configuram também uma *matemática para ensinar* as operações, baseada em treinos e exercícios sobre as operações e na organização sequencial das dificuldades, que é uma escolha didática apresentada para pensar no ensino.

A seguir, apresentamos quatro recortes retirados do manual, onde cada uma tem a ver com uma das operações básicas e as formas de apresentá-las:

³ Albuquerque (1964) utiliza o termo números inteiros em seu manual, porém, as orientações focam nos inteiros não negativos, hoje conhecidos como números naturais.

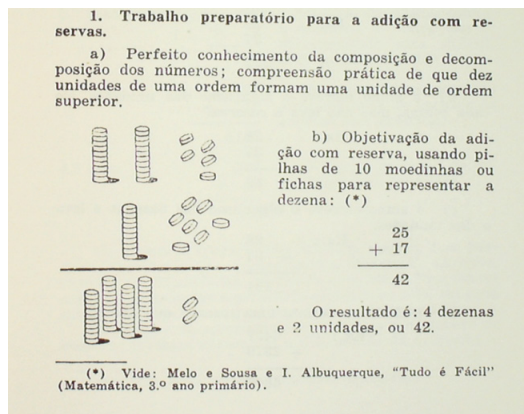


Figura 2 - Orientação para ensinar a adição com reservas.

Fonte: Albuquerque (1964 p. 115)

Na Figura 2, vemos um exemplo de como o manual sugere que se faça a preparação para a compreensão da adição com reserva. A intenção para o uso desse material é para obter uma compreensão prática sobre a composição e a decomposição dos números: dez unidades de uma ordem formam uma unidade de ordem superior.

Observamos que tanto na representação pictórica (moedas) como na representação numérica (conta armada), não há um registro explícito da ação de agrupar 10 unidades para formar uma dezena, ou seja, a compreensão do agrupamento do sistema posicional é dada de forma intuitiva. O mesmo não ocorre para a operação de subtração, conforme Figura 3.

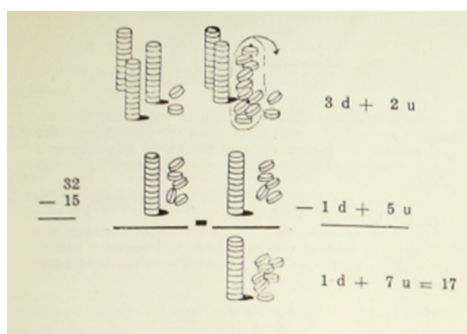


Figura 3 - Orientação para ensinar a subtração com reservas.

Fonte: Albuquerque (1964 p. 120)

Em relação ao trabalho preparatório, Albuquerque (1964) novamente faz uso de uma imagem cujo material é o mesmo da adição: moedas ou fichas que podem ser agrupadas em pilhas. Para resolver 32 menos 15, o manual utiliza a ideia das moedas, porém, desta

vez as dezenas (pilhas de moedas) são organizadas em unidades (moedas soltas), para resolver a expressão de forma visível ao leitor. Também notamos uma diferença aqui para referências às palavras ‘dezenas’ e ‘unidades’, onde o manual emprega a designação das letras ‘d’ e ‘u’. Não há menção anterior sobre o que cada letra significa, reforçando novamente que o professor irá intuir que se tratam dos termos das dezenas e unidades.

Aqui, a *matemática para ensinar* a subtração com reserva, reforça a necessidade de construir essa relação por meio de uma articulação concreta (moedas), sem explicitar no manual como o professor pode explicar como essa redistribuição das dezenas em unidades se torna um algoritmo para a subtração. Nestes casos, a *matemática a ensinar* é a operação da adição e subtração e a *matemática para ensinar* são estes recursos pedagógicos e orientações didáticas presentes no manual.

O trabalho com a multiplicação inicia com duas importantes orientações. A primeira delas se refere ao conhecimento anterior, ou seja, quais *saberes a ensinar* referentes a multiplicação precisam ser desenvolvidos primeiramente: noção de decomposição de números, adição, compreensão de que a multiplicação é uma soma abreviada de parcelas iguais e que o multiplicador indica quantas parcelas há nessa soma. A ordem do multiplicador representado na operação de multiplicação é o foco da segunda orientação, que se refere ao processo. Segundo Albuquerque (1964), “a *indicação de multiplicação* que didaticamente convém é aquela em que o multiplicador antecede ao multiplicando porque é a que se lê como se pensa” (p. 123).

A imagem que segue nos mostra uma *matemática para ensinar* a multiplicação de forma contextualizada. A título de exemplo, vejamos a imagem da Figura 4.

000000000000000000
000000000000000000
000000000000000000

$$\begin{array}{r} 14 \\ 14 \\ + 14 \\ \hline 42 \end{array}$$

A única maneira de achar na multiplicação o resultado 42 que se obtém pela contagem é multiplicando as unidades, guardando as dezenas encontradas nessa multiplicação e, depois, multiplicando as dezenas e somando a este produto as dezenas reservadas.

A objetivação aconselhada para a soma e a subtração também cabe aqui:

$$\begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ + 24 \\ \hline \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 24 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

A pilha de moedas (ou dezena) obtida no produto das unidades é acrescentada ao produto das dezenas.

Figura 4 - Orientação para ensinar a multiplicação

Fonte: Albuquerque (1964 p. 127)

Em ambas as representações pictóricas, da qual Albuquerque (1964) considera como objetivação, percebemos uma *matemática para ensinar* por meio do uso de imagens para que a criança possa ‘sentir’ que a reserva guardada pertence à ordem seguinte do produto. Esse ‘sentir’ talvez justifique o fato de não apresentar visivelmente a ação de agrupar 10 unidades para formar uma dezena, como foi feito para a subtração. Como podemos ver de forma explícita na Figura 4, Albuquerque (1964) ressalta a indicação referente a mesma objetivação para a multiplicação que foram usadas para a soma e a subtração, ou seja, o uso de moedas para representar as unidades, e pilhas com dez moedas para representar a dezena.

$\begin{array}{r} 135'2' \\ .72 \\ 8 \end{array} \overline{) 32}$	<p>A criança deve proceder da seguinte maneira (sem contar com a dificuldade de calcular o algarismo do cociente): $4 \times 2 = 8$ (que ela não vê)</p>
<p>para subtrair de 15 (que ela também não vê) dá resto 7; escreve o 7; vai 1 (que ela também não vê, mas que deve guardar); $4 \times 3 = 12$ (que ela não vê), mais 1 (da reserva que guardou) dá 13 (que ela não vê) para subtrair de 13, zero. E assim por diante.</p>	

Figura 5 - Processo abreviado da divisão.

Fonte: Albuquerque (1964, pp.137-138)

Seguindo as operações, Albuquerque (1964) apresenta no manual as orientações para a operação de divisão. Nesse caso, não há o uso de recursos visuais e as orientações iniciam com a apresentação, numa sequência gradual de dificuldades, de sete diferentes casos para a divisão com divisor simples (apenas um algarismo). Em todos os casos, as divisões são apresentadas pelo processo abreviado que, segundo a autora, contempla subtrações que possuem “dificuldade mínima e os divisores são baixos” (p. 134). A dificuldade da subtração envolvida contribui para aumentar a dificuldade da operação de divisão, principalmente para os casos que contenham divisor composto no processo abreviado do desenvolvimento do cálculo, conforme ilustrado pela Figura 5.

Segundo Albuquerque (1964), estudos objetivos realizados nos Estados Unidos comprovaram que o processo abreviado, de resolução para divisão, não era indicado para crianças do curso primário, cuja idade escolar era até a 5ª série da época. Mas, que “No Brasil os professores, em geral, insistem sôbre êsse processo, daí se verificarem erros graves nas divisões até a 5ª série escolar (última do nosso curso primário)” (p. 137). Percebe-se nessa informação, uma *matemática para ensinar* como orientação e, ao mesmo tempo, uma outra *matemática para ensinar* que de fato era considerada na prática do professor.

Para além do que já foi observado, tem-se mais dois destaques a serem feitos do

manual de Albuquerque (1964). O primeiro deles se refere ao registro de um movimento de escolha do número a ser dividido na representação numérica. Observe na Figura 4, que o símbolo (‘) foi utilizado no número 1352 de forma a considerar, primeiramente, o número 135 no processo da divisão.

O segundo destaque, refere-se ao cálculo mental abreviado, uma *matemática a ensinar* apresentada por Albuquerque (1964) no manual como necessário para o cálculo da divisão. Sendo assim, “o aluno deve ser estimulado no sentido de fazer, mentalmente, os cálculos que possa resolver com êxito sem escrever” (p. 141). São repassadas algumas sugestões de treinos de cálculo mental, como uma *matemática para ensinar*, que podem ser realizadas com os estudantes para esse fim.

O que fica evidente no conjunto destas figuras mostradas anteriormente, é a presença de uma *matemática para ensinar* no manual de Albuquerque (1964) que se manifesta por meio de orientações e indicações de como trabalhar o conteúdo. Não menos importante, a *matemática a ensinar* (operações básicas) é o motivo que conduz a autora a pensar em tais estratégias que se materializam como uma *matemática para ensinar*.

CONSIDERAÇÕES E APONTAMENTOS

Acreditamos que problematizar as questões históricas, promove um pensamento sobre o próprio processo do desenvolvimento docente, dos saberes que foram considerados importantes no passado e de que maneira influenciaram a constituição das concepções presentes. Neste texto, essas problematizações se voltaram a analisar que *saberes para ensinar*, em particular, às matemáticas para ensinar as operações básicas eram mobilizadas em antigos manuais pedagógicos.

A escolha do manual pedagógico de Albuquerque (1964), possibilitou-nos o acesso a diferentes orientações pedagógicas aos professores de matemática da época, assim como identificar as *matemáticas para ensinar* operações básicas. Para Albuquerque (1964), a exatidão dos cálculos é de muita importância. Na resolução de problemas, inclusive, “considerar certo ou quase certo um problema que contém um pequeno ‘engano’ de vírgula [...] é critério que não deve ser seguido, de maneira alguma; o aluno precisa compreender a significação e as consequências de tal ‘engano’ na vida real” (p. 24). O aceitável era o cálculo realizado de maneira correta, para isso, dentre outras coisas, era importante compreender a significação das operações, treinar os cálculos fundamentais e realizar a verificação dos cálculos realizados.

Das operações básicas, percebe-se o uso de algum tipo de recurso, nesse caso as fichas ou moedas, no que se refere a adição, subtração e multiplicação. Para multiplicação, inclusive, o cálculo a ser pensado parte de uma situação contextualizada. Há uma preocupação também com o desenvolvimento do cálculo mental. Seguindo as operações, o manual apresenta a divisão, mas não usa os mesmos recursos visuais das moedas para

preparar para a operação. Apesar desta questão não ficar evidente, acreditamos que a autora não usa a mesma abordagem, pois no caso da divisão o trabalho com reservas não faz sentido. No manual de Albuquerque (1964), respeitando seu contexto histórico, percebe-se uma tentativa de utilizar recursos para a compreensão dos cálculos das operações básicas.

REFERÊNCIAS

Albuquerque, I. (2022). **Metodologia da matemática**. 5. ed. Rio de Janeiro: editora Conquista, 1964. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134560>. Acesso em: 20 jun.

Certeau, M. (2001). **A Escrita da História**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Gregorio, J. M. da C. (2020). **Matemática para ensinar soma: análise de manuais pedagógicos publicados no Brasil dos anos 1950 aos 1970**. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Junior, R. F. M. (2019). A história como “logos do outro”: Michel de Certeau e a operação historiográfica. **Temporalidades**: 11(2), p. 1-25.

Valente, W. R. (2018). Processos de Investigação Histórica da Constituição do Saber Profissional do Professor que Ensina Matemática. **Acta Scientiae**: 20 (3), p 377-385.

Valente, W. R. (2019). Programas de Ensino e Manuais Escolares como Fontes para Estudo da Constituição da Matemática para Ensinar. **Alexandria – Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 12, p. 1-63.

Valente, W. R.; Bertini, L. F.; Morais, R. S. (2021). Saber profissional do professor que ensina matemática analisado em perspectiva histórica: contribuições teórico-metodológicas a partir do estudo sistemático de uma pesquisa. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, v. 21, p. 1-20. <https://doi.org/10.4025/rbhe.v21.2021.e161>

A

Álgebra 53, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 67, 98, 99, 101, 103, 105, 109

B

Banco de dados relacionais 98, 99, 100, 101, 103, 109

C

Conta de energia elétrica 20, 22, 24, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36

D

Desenvolvimento cognitivo 3, 4, 12, 38

Discalculia 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

E

Educação Matemática 1, 2, 18, 19, 20, 21, 23, 36, 43, 45, 52, 66, 67, 68, 88, 90, 92, 110, 116, 117, 123, 141

Ensino/aprendizagem 1, 17

Ensino de funções 37, 39

Ensino de Matemática 44, 46, 47, 50, 54, 57, 66, 87, 90, 121

Erros 5, 6, 9, 10, 12, 16, 17, 18, 46, 68, 69, 74, 75, 81, 82, 83, 95, 113, 117, 130, 131

Experiência 3, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 61, 69, 71, 77, 79, 80, 84, 85, 90, 98, 107, 141

F

Ferramenta de ensino 13, 14, 16

Formação 2, 23, 24, 26, 39, 40, 42, 47, 51, 55, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 91, 116, 141

Função afim 20, 22, 24, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36

G

Geometria dinâmica 37, 38, 39

I

Identidade 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

J

Jogo Batalha Cartesiana 1, 8, 9, 10, 17

Jogos matemáticos 1, 2, 3, 13, 114, 123

L

LASSO 125, 126, 127, 128, 129, 130, 136, 138, 139, 140

Linguagem matemática 43, 56, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 113

M

Manual pedagógico 87, 89, 91, 92, 96

Matemática 1, 2, 3, 4, 7, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 141

Matemática a ensinar 87, 91, 94, 96

Matemática para ensinar 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97

Material dourado 56, 61, 62, 63, 65, 66, 67

Metodologia de ensino 20, 26, 27

Modelagem Matemática 2, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 35, 36, 141

O

Obstáculos epistemológicos 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

Operações básicas 87, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 113

P

Pensamento computacional 26, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 122, 123, 124

Plano cartesiano 1, 2, 3, 7, 8, 10, 12, 15, 17, 18, 31, 35, 37, 39

Prática 25, 33, 43, 49, 55, 58, 61, 65, 69, 70, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 91, 93, 95, 100, 110, 118, 123

Produtos notáveis 56, 58, 61, 62, 63, 65, 66

R

Rupturas do conhecimento 44, 46

S

Seleção de variáveis 132, 134

Sequência de atividades 36, 37, 38, 42

Sequência didática adaptativa 98, 99

SPLS 125, 126, 127, 130, 131, 136, 137, 138, 139

T

Técnico em informática 98, 109

Tecnologia educacional 37

Tendências em educação Matemática 18, 36

Teoria dos conjuntos 98, 99, 102, 103, 105, 109

Teste de significância 127

Trigonometria 37, 38, 39

V

Variantes raras 126, 134

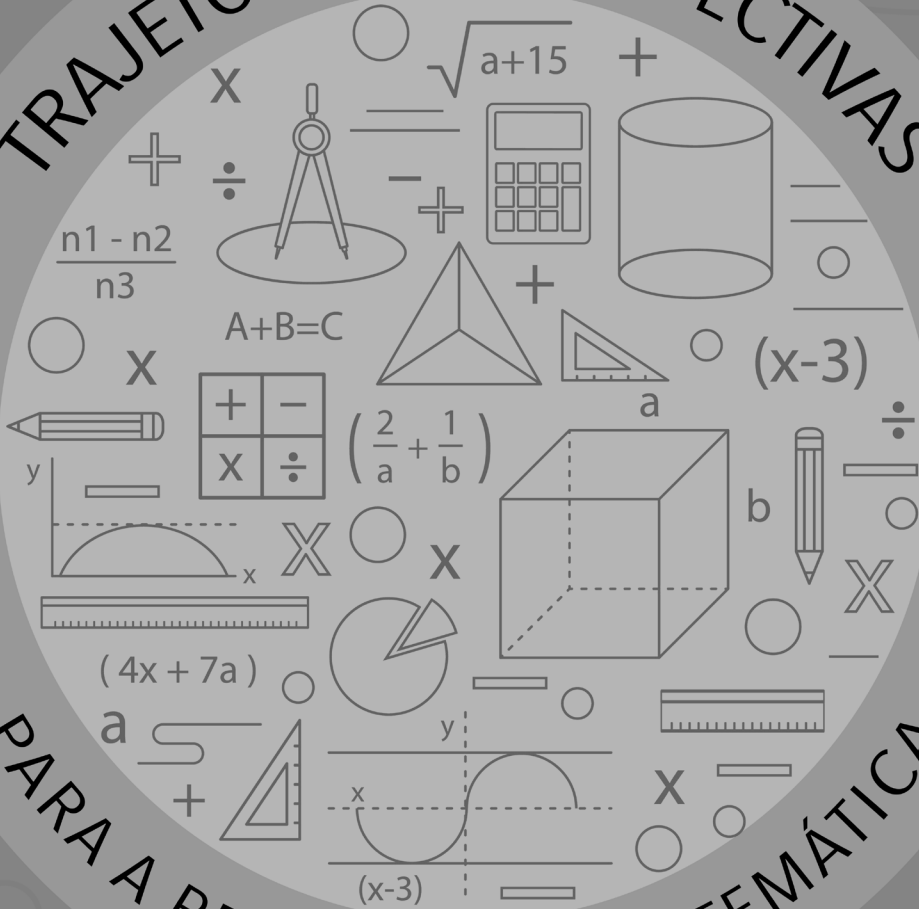
www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS



PARA A PESQUISA EM MATEMÁTICA

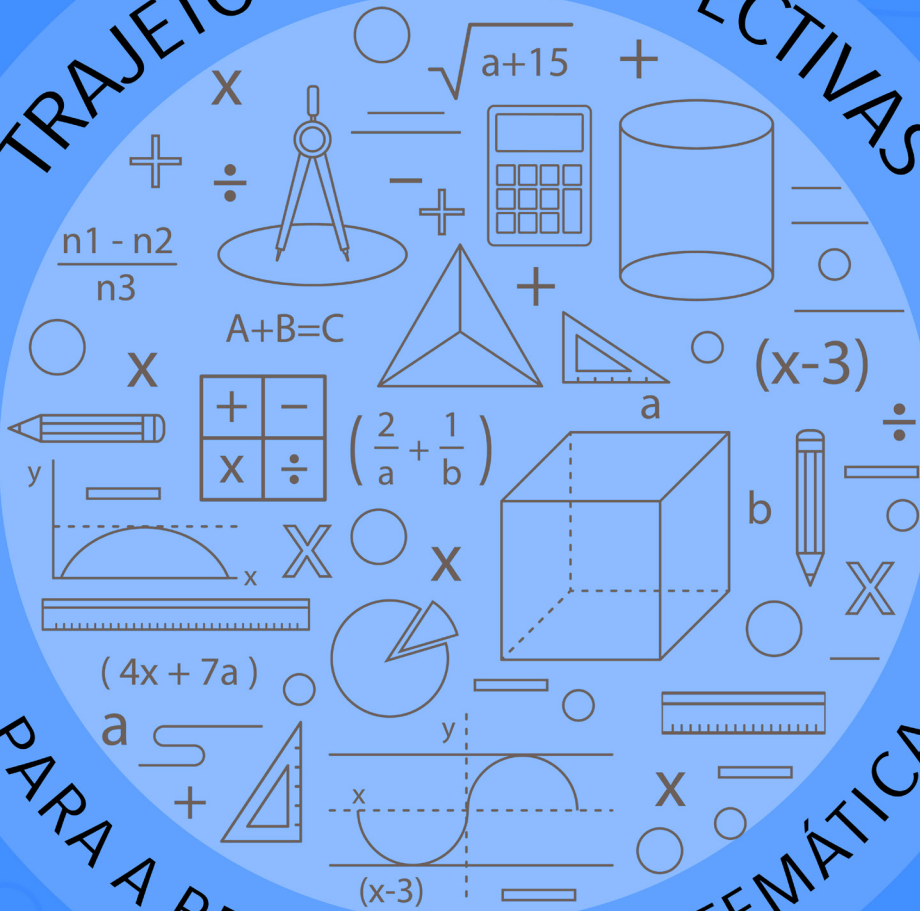
www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS



PARA A PESQUISA EM MATEMÁTICA