



Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)

# O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

## 2



Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)

# O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

## 2

**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

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª 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  
Profª Drª 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. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## O fortalecimento do ensino e da pesquisa científica da matemática 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Américo Junior Nunes da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F736 O fortalecimento do ensino e da pesquisa científica da matemática 2 / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0029-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.295220604>

1. Matemática. 2. Ensino. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Título.

CDD 510.07

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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.



## APRESENTAÇÃO

O contexto social, político e cultural tem demandado questões muito particulares para a escola e, sobretudo, para a formação, desenvolvimento e prática docente. Isso, de certa forma, tem levado os gestores a olharem para os cursos de licenciatura e para a Educação Básica com outros olhos. A sociedade mudou, nesse cenário de inclusão, tecnologia e de um “novo normal” demandado pela Pandemia da Covid-19; com isso, é importante olhar mais atentamente para os espaços formativos, em um movimento dialógico e pendular de (re)pensar as diversas formas de se fazer ciências no país, sobretudo considerando as problemáticas evidenciadas em um mundo pós-pandemia. A pesquisa, nesse interim, tem se constituído como um importante lugar de ampliar o olhar acerca das problemáticas reveladas, sobretudo no que tange ao conhecimento matemático.

O fazer Matemática vai muito além de aplicar fórmulas e regras. Existe uma dinâmica em sua construção que precisa ser percebida. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem dessa ciência, priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático; e sobre isso, de uma forma muito particular, os autores e autoras abordaram nesta obra.

É neste sentido, que o livro “***O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática 2***” nasceu, como forma de permitir que as diferentes experiências do professor e professora pesquisadora que ensina Matemática sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para educadores/as da Educação Básica e outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores/as pesquisadores/as de diferentes instituições do país.

Esperamos que esta obra, da forma como a organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso de licenciatura. Que, após esta leitura, possamos olhar para a sala de aula e para o ensino de Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejamos, portanto, uma ótima leitura.

Américo Junior Nunes da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Julio Robson Azevedo Gambarra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206041>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

O CURRÍCULO CRÍTICO-EMANCIPATÓRIO E OS DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES DO COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE SÃO PAULO

Alexandre Souza de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206042>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

RECOMMENDATIONS ABOUT THE BIG IDEAS IN STATISTICS EDUCATION: A RETROSPECTIVE FROM CURRICULUM AND RESEARCH

J. Michael Shaughnessy

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206043>

### **CAPÍTULO 4..... 42**

USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN TIEMPOS DE COVID-19, PUCALLPA 2021

Mariano Magdaleno Mendoza Carlos

Angel Hasely Silva Mechato

Ronald Marlon Lozano Reátegui

Vitelio Asencios Tarazona

Manuel Ricardo Guerrero Ochoa

Iris Olivia Ruiz Yance

Weninger Pinedo Chambi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206044>

### **CAPÍTULO 5..... 55**

CONVIVÊNCIA ESCOLAR EM TEMPOS DE PANDEMIA: INVESTIGANDO OS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Henrique Kuller dos Santos

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206045>

### **CAPÍTULO 6..... 65**

AL-BIRUNI E A MATEMÁTICA PRÁTICA DO SÉCULO XI: UM ESTUDO SOBRE ALGUMAS DE SUAS CONTRIBUIÇÕES

Francisco Neto Lima de Souza

Giselle Costa de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206046>

**CAPÍTULO 7..... 75**

**APLICAÇÕES DE CURVAS E ANIMAÇÕES COM O SOFTWARE GEOGEBRA**

Rosângela Teixeira Guedes

Marcos Felipe de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206047>

**CAPÍTULO 8..... 90**

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS INTEGRADO AO SOFTWARE GEOGEBRA PARA ENSINO DE FUNÇÃO AFIM**

Joe Widney Lima da Silva

Elisângela Dias Brugnera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206048>

**CAPÍTULO 9..... 102**

**IDENTIDADES POLINOMIAIS  $z_2$ -GRADUADAS PARA A ÁLGEBRA DE JORDAN DAS MATRIZES TRIANGULARES SUPERIORES  $2 \times 2$**

Mateus Eduardo Salomão

Evandro Riva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206049>

**CAPÍTULO 10..... 107**

**OS CURSOS PRESENCIAIS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DA BAHIA: COMO ARTICULAM OS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS À DOCÊNCIA?**

Raquel Sousa Oliveira

Américo Junior Nunes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060410>

**CAPÍTULO 11..... 133**

***R/EXAMS* COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO REMOTO: UM ENFOQUE NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÔNICAS**

Luzia Pedroso de Oliveira

Denise Helena Lombardo Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060411>

**CAPÍTULO 12..... 143**

**FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 2º GRAU E SUAS APLICAÇÕES EM GRÁFICOS CARTESIANOS**

Caroline Saemi Lima Fujimoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060412>

**CAPÍTULO 13..... 165**

**GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ENTRE CONCEPÇÕES, PLANOS E AÇÕES**

Amanda Souza Araújo

Simone Damm Zogaib

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060413>

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>178</b>
A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA: TRABALHANDO CONCEITOS DE ÁREA E PERÍMETRO	
Cristiano Santana Freitas Lucília Batista Dantas Pereira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060414">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060414</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>195</b>
UTILIZAÇÃO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA DIFERENCIADA NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Cassia Bordim Santi	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060415">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060415</a>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>202</b>
O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL ATRAVÉS DO LÚDICO: UMA REVISÃO NARRATIVA	
Fernanda Luciano Fernandes Rosangela Minto Simões Carla Corrêa Pacheco Gomes Vanilza Maria Rangel de Moraes Maristela Athayde Rohr	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060416">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060416</a>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>216</b>
EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM SALA DE AULA – APLICABILIDADE DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	
Fernanda Gonzalez Anhõn André Ribeiro da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060417">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060417</a>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>228</b>
RELAÇÕES ENTRE A FILOSOFIA DEWEYANA E O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS JOGOS	
Lênio Fernandes Levy	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060418">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060418</a>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>239</b>
ESTADOS ESTACIONÁRIOS DE PROBLEMAS DE VALOR INICIAL COM MÉTODO DE DIFERENÇA FINITA	
João Socorro Pinheiro Ferreira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060419">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060419</a>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>263</b>
O USO DE <i>PODCAST</i> NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Deyse Mara Nieto Lyrio	

Elizabeth Cristina Oliveira Pontes

Valdinei Cezar Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060420>

**CAPÍTULO 21..... 278**

COMPROVANDO O VOLUME DA ESFERA NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Maria Carla Ferreira Pereira Tavares

Rudimar Luiz Nós

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060421>

**CAPÍTULO 22..... 296**

SIMULATED ANNEALING E ALGORITMO GENETICO NA DETERMINAÇÃO DE POLÍGONOS MÁGICOS

Josimar da Silva Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060422>

**CAPÍTULO 23..... 305**

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ALTERNATIVA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Daniela dos Santos Vargas

Victor Hugo de Oliveira Henrique

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060423>

**CAPÍTULO 24..... 312**

UMA VISÃO HELLERIANA DA INSERÇÃO SOCIAL NA EAD: ANÁLISE DO COTIDIANO E DA COTIDIANIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)

Débora Gaspar Soares

Márcio Rufino Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060424>

**CAPÍTULO 25..... 323**

AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: EM FOCO OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Paula dos Santos Stelle

Joyce Jaqueline Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060425>

**CAPÍTULO 26..... 331**

IDENTIDADES POLINOMIAIS G-GRADUADAS PARA A ÁLGEBRA DAS MATRIZES TRIANGULARES SUPERIORES  $n \times n$  SOBRE UM CORPO FINITO

Mateus Eduardo Salomão

Evandro Riva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060426>

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>336</b>
UMA REFLEXÃO SOBRE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA SALA DE AULA Francisco Odecio Sales Maria Aliciane Martins Pereira da Silva  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060427">https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060427</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>355</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>356</b>

# CAPÍTULO 2

## O CURRÍCULO CRÍTICO-EMANCIPATÓRIO E OS DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES DO COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE SÃO PAULO

*Data de aceite: 01/03/2022*

**Alexandre Souza de Oliveira**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
– PUCSP  
Universidade Nove de Julho – UNINOVE  
São Paulo – SP  
<http://lattes.cnpq.br/4699659431065247>

**RESUMO:** Este texto tem por objetivo trazer resultados parciais, de cunho bibliográfico, de uma pesquisa que analisa os elementos que configuram a proposta educacional libertadora a tratar das questões sobre o percurso do currículo na perspectiva crítico-emancipatória da Rede Municipal de Ensino (RME) de São Paulo, que aborda uma coletiva de documentos que pautam os direitos de aprendizagem para os diferentes componentes curriculares, entre eles, a Matemática. Busca, ainda, de forma breve, a trajetória de formação percorrida pela Secretaria Municipal de Educação (SME), com a intencionalidade de estudar os diálogos interdisciplinares do componente curricular de matemática. Apontamos o desafio de alcançar o nível de compreensão ético-político, ou seja, quando estrutura e superestrutura são vistas interligadas, reconhecidas historicamente. Assim, é necessário pensar a formação docente tendo como princípios a escuta e o diálogo, bem como de romper com uma visão curricular reprodutora de desigualdades, a fim de promover propostas de um currículo que apresente a matemática como instrumento de leitura crítica sobre o mundo. O trabalho é fruto de reflexões

de diferentes pesquisas que têm como objeto a relação teoria e prática na formação de professores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Currículo Crítico-Emancipatório; Direitos de Aprendizagem; Formação de Professores, Políticas Públicas.

### THE CRITICAL-EMANCIPATORY CURRICULUM AND THE INTERDISCIPLINARY DIALOGUES OF THE MATHEMATICS CURRICULUM COMPONENT IN THE REDE MUNICIPAL DE SÃO PAULO

**ABSTRACT:** This text aims to bring partial results, of a bibliographic nature, of a research that analyzes the elements that make up the liberating educational proposal to deal with questions about the course of the curriculum in the critical-emancipatory perspective of the Rede Municipal de Ensino (RME) of São Paulo, who addresses a collection of documents that guide learning rights for different curriculum components, including Mathematics. It also seeks, briefly, the training trajectory followed by the Secretaria Municipal de Educação (SME), with the intention of studying the interdisciplinary dialogues of the curricular component of mathematics. We point to the challenge of reaching the level of ethical-political understanding, that is, when structure and superstructure are seen as interconnected, historically recognized. Thus, it is necessary to think about teacher education having as principles listening and dialogue, as well as breaking with a curricular vision that reproduces inequalities, in order to promote proposals for a curriculum that presents mathematics as an instrument for

critical reading of the world. The work is the result of reflections from different researches that have as their object the relationship between theory and practice in teacher education.

**KEYWORDS:** Critical-Emancipatory Curriculum; Learning Rights; Teacher Training, Public Policy.

## 1 | INTRODUÇÃO

As discussões no campo do currículo, cada vez mais, são ampliadas e aprofundadas, superando a concepção restrita e fragmentada, passando ele a ser visto como instrumento de ação política e pedagógica. Vivemos um momento histórico marcado por múltiplas manifestações, diferentes modos de ver o mundo, relações estabelecidas que precisam ser questionadas, problematizadas, aprofundadas e sistematizadas para construir relações sociais solidárias, com vista à justiça social. Assim, a compreensão de significados culturais constitui-se elemento indispensável, neste sentido durante o estudo e processo de sistematização, para facilitar a compreensão crítica, buscamos possibilidades de novos posicionamentos frente à ciência da educação. Constantemente instigamos o diálogo com os autores estudados, apropriando de muitas de suas reflexões a fim de ampliar a compreensão crítica sobre a temática da emancipação e a problemática da relação entre educação, política e currículo, e em especial, de matemática.

Realizamos um estudo bibliográfico, cujo objetivo é trazer resultados parciais de uma pesquisa que abordará o percurso de formação continuada de professores da Rede Municipal de Ensino (RME) de São Paulo, que se iniciou desde a implantação do *Programa Mais Educação São Paulo* (2014) e se desdobrou na construção coletiva de documentos que pautam os direitos de aprendizagem para os diferentes componentes curriculares, entre eles, a Matemática, cujo processo formativo e o texto curricular resultante dele será o objeto de análise de nossa pesquisa.

O Programa Mais Educação São Paulo trouxe mudanças significativas para a RME, entre elas, a perspectiva do *currículo crítico-emancipatório*, o que nos apontou a necessidade, no âmbito desta pesquisa, de nos debruçarmos sobre as noções teóricas que norteiam esta concepção curricular.

O currículo do Ciclo de Alfabetização da RME (1º, 2º e 3º anos do ensino fundamental) se pauta no documento *Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização do Ensino Fundamental*, produzido pelo Ministério da Educação – MEC (BRASIL, 2012), e está vinculado à política do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), que promove a formação dos professores alfabetizadores das redes públicas que aderem ao programa. Este documento traz, em seu texto, considerações sobre o currículo do ciclo de alfabetização na perspectiva dos direitos de aprendizagem, constituindo-se em uma importante referência para as ações da Secretaria Municipal de Educação (SME) para os demais ciclos - Ciclo Interdisciplinar

(4º, 5º e 6º anos) e Ciclo Autoral (7º, 8º e 9º anos).

A ideia dos direitos de aprendizagem está ligada ao direito à educação - direito social de 2ª geração (BOBBIO, 1992) - o que nos faz pensar sobre o significado da educação no mundo contemporâneo e a função social da escola nesta sociedade complexa em que vivemos.

Como os direitos de aprendizagem do ciclo de alfabetização já estão delineados pela política do PNAIC, a SME teve diante de si a tarefa de construir os direitos de aprendizagem para os ciclos interdisciplinar e autoral, e a escolha adotada foi a de enveredá-la, de forma participativa e reflexiva, *com* os educadores da RME. A proposta de trabalho, então apresentada, foi a de uma construção conjunta com a rede, numa relação dialógica, de síntese e produção coletiva.

Neste processo iniciado em 2014, os primeiros passos adotados pela SME apontaram para a necessidade de uma discussão mais ampla e formativa sobre a perspectiva do currículo crítico-emancipatório, que é um dos princípios do Programa Mais Educação. Abordaremos alguns aspectos sobre esta noção teórica e, em seguida, a concepção de professor como intelectual transformador, adotada pela SME e importante para análise deste processo.

Este artigo, portanto, trará uma síntese da pesquisa sobre estes conceitos, necessários para o entendimento da proposta curricular da RME de São Paulo. Para finalizar, traremos, de forma breve, a trajetória de formação percorrida pela SME, que culminou na escrita coletiva de documentos curriculares.

## **2 | DIÁLOGO: PRINCÍPIO E FUNDAMENTO DO CURRÍCULO CRÍTICO-EMANCIPATÓRIO**

Recorrendo, inicialmente, a Paulo Freire (1996; 2005), buscamos o diálogo com o conhecimento na caminhada que nos propusemos nesta pesquisa que se impõe como forma de significação existencial, já que entendemos que o conhecimento não é solitário e que precisa do diálogo, permeado pelo conflito, para fugir de considerações ingênuas. Por isso, estamos referindo-nos ao diálogo como o caminho para a significação existencial, encontro entre o refletir e o agir no mundo e para o mundo, para a humanização/emancipação, para a transformação da realidade.

De acordo com Menezes e Santiago (2014) as ideias que fundamentam o currículo crítico-emancipatório tiveram início nos anos de 1970, nos Estados Unidos, com o movimento de “reconceptualização do currículo”, originado na rejeição do caráter prescritivo e no reconhecimento do caráter político do pensamento e da prática curricular.

Os teóricos da Escola de Frankfurt desenvolveram uma teoria que procurou desvelar e romper com as estruturas opressivas, objetivando contribuir para a emancipação humana e com a mudança social, na medida em que realiza uma análise crítica das relações

sociais, superando os ditames da racionalidade positivista que sujeitava a consciência e as ações humanas ao imperativo de leis universais. Seus representantes argumentavam a favor do pensamento dialético, como pensamento crítico que supera a ideia positivista de neutralidade e se posiciona a favor da luta por um mundo melhor. Segundo Giroux (1986), a Escola de Frankfurt, ao fundamentar o seu trabalho na crítica ao pensamento positivista, constrói uma teoria que tem implicações importantes para os teóricos que são críticos das teorias tradicionais da educação. De acordo com o autor, a teoria social desenvolvida pela Escola de Frankfurt contribui para compreender questões que envolvem o currículo em uma perspectiva emancipatória.

Nesse contexto de reconceptualização da teorização curricular, buscou-se superar os fundamentos das teorias tradicionais, caracterizadas pela aceitação, pelo ajuste e pela adaptação na sociedade vigente, e construir uma teoria crítica do currículo, pautada no questionamento e na modificação dessa sociedade.

Saul (1998), ao discutir o currículo na perspectiva crítica, afirma que o pensamento de Paulo Freire constitui uma matriz importante, que fundamenta o paradigma curricular de racionalidade crítico-emancipatória. Por isso, defendemos um processo formativo emancipador que, voltado à libertação das amarras da opressão, da alienação, da conformação e de qualquer forma de degradação humana, possibilite aos professores a consciência dos limites e possibilidades da realidade, assim como a consciência de si e do outro como sujeitos (históricos, políticos, sociais e culturais) de uma práxis transformadora, individual e coletiva. Vale ressaltar que se trata de uma concepção de educação que não vê os professores como destinatários de teorias ou de programas de educação, mas como sujeitos de sua humanização, que provoca uma reação pela humanidade roubada à resistência por recuperá-la.

Currículo, neste texto, é tomado como o conjunto das experiências que têm como objetivo a aprendizagem e às quais os educandos estão expostos. A partir dessa observação, é possível identificar o currículo como histórica e socialmente situado, como um recorte seletivo de cultura (SACRISTÁN, 2000; MOREIRA e CANDAU, 2008).

Reconhecendo, neste sentido, o currículo como um território em constante disputa, podemos afirmar que a atual forma da organização curricular da maioria das escolas ainda está próxima de uma concepção com objetivos contraditórios a uma educação emancipadora.

O olhar crítico sobre a realidade é condição necessária, mas não suficiente, para sua transformação. Desse modo, quanto mais se associam as demandas do mundo contemporâneo ao papel da educação pública, bem como às práticas pedagógicas nela inseridas, mais clareza haverá de que a escola pode e deve ser um espaço de socialização de cultura e de práticas sociais mais democráticas.

A dimensão política presente na ação educativa permite captar melhor as posições de alienação ou emancipação que podem permear a prática pedagógica. É impossível

pensar o fenômeno educativo com neutralidade, desconsiderando o contexto histórico, político, econômico, social e cultural em que ele se desenvolve. Nesse caso, corre-se o risco de considerar a educação e o trabalho docente a partir de uma concepção de reprodução, tomando o educador como mero executor de propostas curriculares, e não de transformador ou sujeito que pode intervir na realidade.

Neste sentido, os direitos de aprendizagem em Matemática, como dos demais componentes curriculares, precisam ser orientados para promover o desenvolvimento integral do educando, prezando pela liberdade e convívio social, e o conhecimento matemático como possibilidade de repensar o processo social de modo a não reproduzir a desigualdade. Este é, sem dúvida, um dos grandes desafios da Educação Matemática na contemporaneidade.

Nessa direção, docentes-discentes carregam a possibilidade de compreender suas relações com o mundo, não mais como realidade estática, mas como realidade em transformação, em processo; assim, são estimulados a enfrentar a realidade como sujeitos da práxis, da reflexão e da ação verdadeiramente transformadora da realidade.

Deste modo, podemos considerar que o currículo se efetiva no interior de cada unidade escolar, nas trocas promovidas entre educadores e educandos, tomando por base o projeto de educação e de sujeito que se pretende formar, que as escolas desenvolvem para os estudantes e com eles, por meio do Projeto Político-Pedagógico (PPP), com os elementos que a comunidade escolar entende ou considera como os mais adequados. (SACRISTÁN, 2013).

Pelos motivos elencados, a construção do currículo numa perspectiva crítica-emancipatória foi adotada para a RME, considerando que seu público-alvo é representado, em sua maioria, pelas camadas populares que possuem na educação pública o principal caminho para a leitura de mundo.

Sob esta perspectiva curricular, é imprescindível que o educador matemático conheça quem são as crianças, jovens, adultos e seus familiares, bem como suas reais necessidades. Em se tratando dos educandos do ciclo interdisciplinar, cabe lembrar, especificamente, que se trata de crianças na faixa etária compreendida entre oito anos completos e 11 anos completos.

Assim, no contexto de uma proposta de um currículo crítico-emancipatório, envolve compreender os estudantes deste ciclo como crianças produtoras de culturas. Esta questão aproxima tal proposta curricular das considerações teóricas de D'Ambrósio (2002, p. 9), quando define a etnomatemática como sendo a matemática praticada por grupos culturais, entre eles, crianças de certa faixa etária.

É nessa complexa dinâmica de encontro entre as culturas das crianças e a cultura escolar dos educadores que se pode reconhecer que o conhecimento matemático que os primeiros trazem não é de ordem inferior ao conhecimento matemático dos segundos. “Ao contrário, trata-se de um conhecimento autoral – situado em determinada realidade, em

ambientes específicos e ricos em potencial de curiosidade epistemológica” (SÃO PAULO, 2015, p. 26).

O currículo crítico-emancipatório parte do cotidiano do educando, mas não se esgota em si mesmo, pois também considera a ampliação do acesso aos bens culturais e ao conhecimento, para todas as pessoas e a serviço da diversidade. Tal projeto educacional era o defendido por Paulo Freire, no qual a educação deve proporcionar um diálogo crítico entre as diversas culturas, com o objetivo de ampliar e consolidar os processos de exercício da liberdade (FREIRE, 2014). A efetivação de um currículo crítico-emancipatório só é possível pelo exercício do *diálogo* e da *reflexão crítica sobre a prática*.

### 3 | O PAPEL DO PROFESSOR COMO INTELLECTUAL TRANSFORMADOR

Para a elaboração e implantação de um currículo para a emancipação dos sujeitos pressupõe a atuação de educadores críticos. Reconhecemos, neste cenário, o papel da formação docente, dado que a docência por vezes se apresenta como um exercício solitário, permeado de desafios e dilemas. É necessário refletir sobre esses dilemas e atribuir-lhes novos sentidos. Portanto, qualquer tentativa de reorganização curricular deve necessariamente passar pelo diálogo e debate junto aos educadores.

Assim sendo, as pessoas em situação de fala-escuta assumem posição de reciprocidade: quem fala quer ser ouvido, compreendido, respeitado; quem escuta também quer ter sua oportunidade de falar com as mesmas condições e iguais direitos. Essas situações ampliam as competências comunicativas necessárias para a convivência democrática na sociedade contemporânea, as situações pedagógicas, e qualifica a relação docente-discente, pois o diálogo implica ausência do autoritarismo e, ao mesmo tempo, modos de lidar com a tensão permanente entre a autoridade e a liberdade.

Giroux (1997) aponta como tendência reduzir os professores ao status de técnicos especializados dentro da burocracia escolar, cuja função se limita a implementar programas curriculares, mais do que desenvolver ou apropriar-se criticamente de currículos que satisfaçam objetivos pedagógicos específicos. Devido ao enfraquecimento da carreira e da profissionalidade docente que isto pode gerar, defende que os professores sejam considerados intelectuais transformadores, que combinam reflexão e prática acadêmica a serviço dos educandos.

Como intelectual transformador, o professor detém uma função social relevante, pois é, principalmente, a partir de sua intencionalidade que diferentes saberes podem ser construídos, potencializados e compartilhados.

A escolha do conteúdo programático é uma das preocupações que permeiam as discussões no campo do currículo e também nas políticas públicas. Paulo Freire (2005) destaca a impossibilidade de existir uma prática educativa sem conteúdo, ou seja, sem objeto do conhecimento, e justifica, afirmando que a prática educativa é naturalmente

gnosiológica. É importante que o ensino dos conteúdos esteja associado a uma leitura crítica da realidade que desvele a razão dos inúmeros problemas sociais. A escolha do conteúdo programático é de natureza política, pois “[...] tem que ver com: que conteúdos ensinar, a quem, a favor de quê, de quem, contra quê, contra quem, como ensinar. Tem que ver com quem decide sobre que conteúdos ensinar” (Freire, 2005, p. 45).

Sabemos que a formação inicial acontece com base nos currículos das universidades, muitas vezes ainda pautados nos paradigmas da racionalidade técnica e descolados da realidade das escolas públicas. A constante formação continuada constitui-se como exigência diante dos desafios trazidos pelas práticas escolares. A formação ao longo da vida é condição primeira para o desenvolvimento profissional e para nos constituirmos em intelectuais transformadores.

Tal postura transformadora remete ao exercício da escuta, do diálogo e da reflexão sensíveis às realidades das crianças e jovens, e requer uma prática docente crítica, que envolve o movimento dinâmico e dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer. É por isso que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática.

No processo de formação contínua de professores implementado a partir do Programa Mais Educação São Paulo, a SME tomou a decisão de encarar seus educadores como intelectuais transformadores, na medida em que dividiu as responsabilidades em fazer o levantamento de questões acerca do que ensinam, porque ensinam, como ensinam, e quais os direitos cada componente curricular deve contemplar nos ciclos de aprendizagem. Isto significou assumir junto com os professores o papel de indicar caminhos sobre os propósitos da educação municipal.

Apontamos, assim, a impossibilidade de formar educandos para a emancipação, se não apostarmos na formação de educadores que se assumam como intelectuais transformadores de sua prática, detentores de um discurso da crítica, mas também da possibilidade, como atores sociais capazes de promover mudanças.

Assim, é papel da escola proporcionar condições pedagógicas para que os sujeitos aprendam a pensar a sua condição social, a sociedade, o mundo. Perceber-se como sujeito histórico, capaz de decifrar o mundo em que se encontra inserido. Vê-se, então, que “decifrar o mundo significa que o acesso à realidade é problemático, que é preciso ir além das aparências, atrás das máscaras e das ilusões” (GADOTTI, 1980, p. 40). As práticas pedagógicas libertadoras privilegiam a reflexão crítica, ancorada na práxis, com perspectivas dialéticas, para ensinar a pensar o mundo complexamente. Desta forma, criam condições para perceber as diversas dimensões que envolvem a vida social, qual seja, o econômico, o cultural o político; o individual e o coletivo; o objetivo e o subjetivo; o ético e o moral.

## 4 | A PRODUÇÃO DOS DOCUMENTOS CURRICULARES

Desde a implantação do Programa Mais Educação São Paulo, SME iniciou um intenso processo de debate sobre currículo. Deparamo-nos, com um cenário de projetos em disputa, em que a educação é, ao mesmo tempo, mediadora do projeto hegemônico, mas se constitui, também, enquanto caminho para a construção de um projeto de contra hegemonia que atenda aos interesses da maioria, ou seja, que atenda à emancipação. Nossa exposição se deu no sentido de empreender uma jornada que nos mostrasse os caminhos percorridos e as possibilidades que nos são apresentadas para novos percursos.

Como primeira ação de formação, foram realizados, entre setembro e novembro de 2014, dentro da jornada de trabalho dos educadores, os *Encontros Regionais para a Construção dos Direitos de Aprendizagem do Ciclo Interdisciplinar*, envolvendo professores de todos os componentes curriculares, coordenadores pedagógicos e supervisores escolares das treze Diretorias Regionais de Educação (DREs). Os encontros pautaram-se na discussão do documento-base, um texto em discussão, que contou com importantes intervenções dos participantes dos Encontros Regionais.

O *I Seminário Municipal de Educação para a Construção dos Direitos de Aprendizagem* foi organizado, em dezembro de 2014, a partir da sistematização das contribuições dos Encontros Regionais. A partir deste seminário, um grupo de trabalho – responsável pela finalização do documento – reuniu-se, periodicamente, para acolher as contribuições em um processo de reescrita, que culminou, em 2015, na publicação do documento *Diálogos interdisciplinares a caminho da autoria: elementos conceituais e metodológicos para a construção dos direitos de aprendizagem do Ciclo Interdisciplinar* (SÃO PAULO, 2015).

Consideramos este documento um marco para a RME por dois aspectos: por ser fruto de uma escrita a muitas mãos, decorrente de um processo de consulta e diálogo com professores da rede; e por se constituir em um importante objeto de formação para as DREs durante o ano de 2015, constituindo-se no que a SME considerou, naquele momento, como temáticas que deveriam ser amplamente discutidas, problematizadas e ressignificadas nas ações de formação da rede. Entre estas temáticas, destacamos *Currículo, Ciclos, Interdisciplinaridade e Avaliação*.

O movimento de formação com educadores da rede após a publicação de *Diálogos*, em horário de trabalho, e com a finalidade de atingir o maior número possível de educadores, só foi possível com a constituição de um grupo que chamamos de *Formadores Parceiros*, formado por educadores atuantes nas salas de aula das escolas que compuseram, junto com as equipes de formadores das DREs, o grupo de formadores responsáveis por este processo de escuta e diálogo.

A estes formadores parceiros, juntamente com as equipes de formadores das DREs e à medida que acompanharam as ações locais de formação, foi lançado o desafio de

dar continuidade ao processo de construção coletiva dos documentos de SME, desta vez, dos documentos de cada componente curricular, pautados na perspectiva dos direitos de aprendizagem e da interdisciplinaridade. Foram considerados como intelectuais transformadores.

O grupo de formadores, em conjunto com a equipe de assessores externos contratados pela SME (que chamamos de GT de escrita), elaborou, de forma articulada e coletiva, durante o 2º semestre de 2015, a escrita da versão preliminar dos documentos dos diferentes componentes curriculares. Estes documentos foram divulgados à RME em fevereiro de 2016, momento em que ocorreram Seminários locais nas treze DREs.

Nos meses de março e abril de 2016, o GT de escrita acolheu, por meio de encontros formativos organizados nas DREs, as contribuições aos documentos feitas por professores de todas as regiões da cidade. No mês de maio, o GT de escrita voltou a se reunir na SME a fim de se debruçar sobre todas as contribuições dos professores, reformulando a escrita e considerando os aspectos apontados. Aos educadores da RME foi dada a possibilidade da escuta, do diálogo e da construção coletiva, uma vez que podiam fazer contribuições à escrita do texto.

O processo culminou na escrita final dos documentos, um para cada componente curricular. Especificamente sobre o documento *Diálogos Interdisciplinares a Caminho da Autoria: Componente Curricular Matemática* (SÃO PAULO, 2016) ressaltamos que se estrutura da seguinte forma: Apresentação; Histórico; Concepção (do componente curricular); Matemática e Currículo; Direitos de Aprendizagem para os Ciclos Interdisciplinar e Autoral ; e Estratégias e Ações.

Nossa pesquisa irá detalhar e analisar de forma mais aprofundada, futuramente, o processo formativo empreendido pelo GT de escrita de Matemática. Estamos, neste momento, em fase de formulação dos instrumentos de coleta de dados para a análise que pretendemos realizar. Temos, por hipótese, a convicção de que a experiência compartilhada pelos educadores da RME, em especial aquela vivenciada pelos professores que atuaram no GT de escrita de Matemática como formadores parceiros, pode trazer contribuições ao campo da formação de professores que ensinam matemática, bem como à formulação de políticas públicas de formação continuada de professores empreendidas pelos diferentes sistemas de ensino.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto procuramos evidenciar que o pensamento político-pedagógico deve estar sempre em movimento e dialoga com diferentes questões contemporâneas. Traz elementos norteadores para a construção da teoria curricular emancipatória e eticamente comprometida com a humanização dos sujeitos. Assim, a análise dos elementos que configuram a proposta educacional libertadora e a categoria diálogo, uma categoria fundante

do pensar freireano, pode contribuir para a construção dos processos de formulação de políticas e práticas curriculares ancorados em princípios democráticos que possibilitam o processo participativo dos sujeitos reconhecendo suas relações.

Pensar a formação docente tendo como princípios a escuta e o diálogo, e a elaboração de documentos curriculares por meio da construção coletiva, não é iniciativa inédita na RME. Ao contrário, traz consigo uma história de lutas e significados.

Paulo Freire atribui à Educação o papel de contribuir para o processo de transformação social, pois, para ele, a educação é dialógico-dialética, na medida em que o ato educativo pode superar a prática de dominação e construir uma prática da liberdade em que educador(a) e educando(a) são os protagonistas do processo, dialogam e constroem o conhecimento mediante a análise crítica das relações entre os sujeitos e o mundo. Esse movimento decorre da compreensão da Educação como ato de conhecimento e como ato político.

Tendo Paulo Freire como Secretário de Educação (1989-1992), a RME presenciou a elaboração de um currículo que se constituiu coletivamente, a partir das premissas que atendessem às especificidades da comunidade escolar. O diálogo, a problematização da realidade e a reflexão eram etapas imprescindíveis da elaboração de tal currículo, com vistas à criação coletiva de novas possibilidades de propostas na definição dos PPPs das escolas. Exemplo de como este processo se desdobrou foi a elaboração dos chamados Cadernos de Visão de Área (SÃO PAULO, 1992), como orientações curriculares produzidas coletivamente e que já apresentavam, naquela época, uma perspectiva interdisciplinar e emancipatória do currículo.

Retomar a discussão sobre a função social da escola, pautada na perspectiva dos direitos de aprendizagem, inclui, como requisito básico, enxergar os educandos como sujeitos de direitos. Envolve repensar o papel da escola pública atualmente, em especial quando nos referimos a uma rede de ensino única, complexa e rica como a rede municipal de São Paulo, com suas contradições e possibilidades. O espaço da escola pública é, sem dúvida, um dos principais na garantia dos direitos de nossas crianças, adolescentes, jovens e adultos. Em especial, a garantia aos seus direitos de aprendizagem.

Neste sentido, nós, educadores matemáticos, temos este desafio diante de nós: romper com uma visão curricular reprodutora de desigualdades, a fim de promover propostas de um currículo que apresente a matemática e os direitos de aprendizagem em matemática como instrumento de leitura crítica sobre o mundo.

Pretendemos continuar a pesquisa, mas se isto não acontecer mesmo assim continuaremos escrevendo e publicando sobre o tema. Contudo, não apenas temos a preocupação acadêmica, nosso compromisso é com a luta de transformação da escola, no ponto de vista das práticas pedagógicas e contribuir para criar condições para que ela venha ser coadjuvante no processo de intervenção histórica nas condições de existência das camadas subalternas. A partir da percepção epistemológica e visão política da

educação, como prática libertadora, pretendemos ajudar a construir maneiras pedagógicas para configurar novos modos de configurar o conhecimento. Em face de tal concepção, questionando pressupostos e objetivos da educação, e também no sentido geral. Assim, estaremos sempre procurando incrementar o repertório de experiências das demandas existenciais (prática) e científica (teórica), como espaço de oportunidade de crescimento intelectual.

Diante disso, ressaltamos que, chegando ao “sótão da casa” (VEIGA-NETO, 2012) nos processos formativos e na pesquisa educacional acerca da formação docente, continuemos a nos questionar: sobre quais princípios e valores se sustentam as concepções e práticas educativas/formativas? Qual sua concepção de sujeito? Para qual projeto de sociedade? Quais os fins que pretendem alcançar? As bases epistemológicas fundantes das concepções de formação de professores partem de uma concepção de emancipação humana? Se a educação tem a função essencial de formação humana, vale, portanto perguntar, que humanidade se quer construir? Percorramos toda a casa! Continuemos o diálogo!

## REFERÊNCIAS

BOBBIO, Norberto. *A era dos direitos*, 11ª. ed., Rio de Janeiro, Campus, 1992.

BRASIL, *Pacto Nacional pela Alfabetização na idade certa*, Cadernos, Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de apoio à Gestão Educacional, 2014 e 2015.

BRASIL, Ministério da Educação, DICEI/COEF, *Elementos conceituais e metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º, 3º anos) do Ensino Fundamental*, Brasília, MEC, 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *A educação na cidade*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005. 144 p.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. (57a ed.). Rio de Janeiro, São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GIROUX, Henry A. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MOREIRA, Antonio F. B. e CANDAU, Vera M. *Indagações sobre o currículo: currículo, conhecimento e cultura*. Brasília: MEC/SEB, 2008.

SACRISTÁN, José G. *Currículo: uma reflexão sobre a prática*. trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, José G. O que significa currículo? In: GIMENO SACRISTÁN, J. (Org.) *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Porto Alegre: Penso, 2013.

SÃO PAULO (SP). *Cadernos de Visões de Área*. São Paulo: SME, 1992

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica, *Programa Mais Educação São Paulo: subsídios para a implantação*/São Paulo, SME/DOT, 2014.

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica, *Diálogos interdisciplinares a caminho da autoria: elementos conceituais e metodológicos para a construção dos direitos de aprendizagem do Ciclo Interdisciplinar*/São Paulo, SME/DOT, 2015.

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica, *Diálogos Interdisciplinares a Caminho da Autoria: Componente Curricular Matemática* /São Paulo, SME/DOT, 2015.

VEIGA-NETO, Alfredo. *É preciso ir aos porões*. Revista Brasileira de Educação. v.17 n.50 maio-ago. 2012. p.267-282.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Al-Biruni 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

A lei da alavanca de Arquimedes 278

Álgebras de Jordan 102, 103

Algoritmos evolutivos 296

Aplicações 75, 76, 89, 94, 98, 134, 135, 141, 143, 153, 164, 184, 220, 226, 269, 296, 306, 307, 331, 339, 342

Aprendizagem 1, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 55, 56, 57, 60, 61, 63, 70, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 108, 111, 113, 114, 115, 120, 122, 126, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 142, 159, 160, 164, 166, 169, 175, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 193, 195, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 230, 233, 235, 237, 238, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 276, 277, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 317, 319, 320, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 337, 338, 340, 341, 343, 344, 345, 346, 348, 349, 350, 352

### B

BNCC 8, 91, 93, 99, 100, 134, 144, 154, 159, 162, 166, 168, 169, 214, 218, 222, 266, 269, 273, 274, 278, 279, 280

Brechó 195, 196, 197, 198, 199, 200

### C

Combinatória 73, 296, 297, 351

Concepções docentes 165

Conhecimentos docentes 107

Consistência 239, 249, 252, 253, 254, 258, 259, 260, 342

Convergência 239, 249, 252, 253, 254, 256, 258, 260, 339

Convivência 18, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 64, 238

Cotidiano 12, 18, 63, 91, 118, 153, 154, 164, 184, 196, 203, 204, 206, 208, 210, 221, 225, 236, 238, 264, 265, 270, 271, 306, 312, 313, 314, 316, 317, 326, 329, 346

Covid-19 42, 43, 52, 96, 141, 266

Currículo 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 56, 63, 95, 107, 110, 111, 122, 123, 124, 128, 129, 131, 132, 134, 135, 142, 168, 176, 212, 213, 269, 308, 342

Currículo crítico-emancipatório 13, 14, 15, 17, 18

Curva 48, 49, 50, 51, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Curvatura 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

## D

Desarrollo analítico 42, 45, 51, 52

Dificuldades 8, 10, 108, 122, 163, 175, 181, 189, 190, 198, 222, 265, 268, 306, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 339, 348, 349, 351

Direitos de aprendizagem 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 348

Distribution, inference 25

## E

Educação a distância 135, 141, 142, 275, 312

Educação infantil 3, 165, 166, 167, 173, 175, 176, 177, 202, 203, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 269, 346

Educação matemática 1, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 17, 67, 90, 93, 100, 101, 107, 108, 109, 128, 129, 132, 133, 166, 176, 185, 193, 196, 200, 226, 227, 228, 230, 231, 233, 238, 264, 275, 277, 294, 306, 310, 323, 324, 325, 330, 336, 337, 338, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 351, 352, 353, 354, 355

Eixo das Abscissas 143, 144, 146, 147, 155, 157

Ensino 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 21, 22, 23, 25, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 154, 159, 160, 162, 163, 164, 168, 169, 170, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 237, 238, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 283, 293, 294, 295, 305, 306, 307, 308, 310, 314, 315, 318, 319, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 343, 344, 345, 346, 349, 350, 351, 352, 353, 355

Ensino de matemática 1, 7, 10, 92, 95, 121, 124, 195, 201, 209, 217, 222, 224, 228, 229, 230, 231, 234, 278, 305, 308, 310, 319, 327, 328, 330, 336, 337, 343, 353

Ensino médio 8, 58, 98, 134, 142, 143, 154, 159, 162, 164, 178, 179, 180, 186, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 210, 221, 222, 224, 226, 227, 263, 265, 266, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 278, 279, 280, 281, 283, 293, 294, 295, 346, 349, 353

Estabilidade 239, 240, 242, 245, 248, 249, 250, 252, 253, 254, 258, 259, 260

Estratégias didáticas 305

Expectation 25, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40

## F

*Feedback* automático 133, 134, 136, 141

Filosofia 74, 94, 112, 122, 200, 228, 229, 230, 231, 232, 236, 237, 238, 355

Formação de professores 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 21, 23, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 118, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 225, 268, 277, 310, 312, 315, 316, 343, 353, 354, 355

Formação docente 7, 13, 18, 22, 23, 115, 131, 132, 165, 175, 268, 277

Formação para o trabalho 312, 321

Função afim 90, 96, 97, 98, 99, 100

Funções polinomiais de 2º grau 143, 144, 152, 154, 158, 163

## **G**

Geogebra 42, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 134, 293, 294, 345

Geogebra 3D 87, 88

Geometria 73, 75, 76, 81, 89, 91, 126, 133, 134, 135, 144, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 192, 193, 194, 211, 212, 214, 215, 278, 279, 280, 285, 294, 340

Geometria plana 178, 179, 180, 183, 185, 192, 193, 278, 279

Graduações 102, 104, 331

## **H**

Hélice 75, 76, 86, 87, 88, 89

História da matemática 65, 66, 67, 73, 74, 234

## **I**

Identidades polinomiais 102, 103, 104, 105, 331, 332, 333, 334

## **J**

Jogos 170, 201, 204, 205, 206, 208, 209, 214, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 343, 345, 350, 352

John Dewey 159, 228, 229, 236, 238

## **L**

Leveque 250, 261

Lúdico 114, 132, 202, 203, 205, 208, 209, 213, 234, 236, 238, 272, 276, 278

## **M**

Matemática 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 24, 42, 44, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 64, 65, 66, 67, 70, 73, 74, 75, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 141, 142, 143, 144, 153, 154, 158, 161, 164, 166, 169, 170, 172, 175, 176, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 189, 193, 194, 195, 196, 197,

198, 200, 201, 202, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 249, 263, 264, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 285, 293, 294, 295, 305, 306, 307, 308, 310, 312, 313, 314, 315, 316, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355

Matemática financeira 196, 197, 198, 200, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 263, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 277

Matemática Islâmica 65, 66

Metodologia 1, 6, 7, 10, 67, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 99, 109, 113, 116, 121, 136, 141, 159, 160, 176, 178, 179, 180, 181, 185, 193, 195, 198, 208, 231, 238, 271, 300, 305, 308, 325, 326, 328, 338, 340, 349, 351

Múltiplas tentativas 133, 136

## **N**

Norma-2 239, 245, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260

Novas tecnologias 133, 272, 273, 275, 277, 312

## **O**

O princípio de Cavalieri 278, 281, 283, 289

## **P**

Planejamento 100, 126, 161, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 196, 210, 216, 217, 218, 222, 225, 238, 269, 279, 280, 337, 338, 339, 343, 344, 347, 348, 349, 350, 351

Plano cartesiano 143, 144, 153, 157, 340

*Podcast* 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277

Polígonos mágicos 296, 297, 300, 301, 303

Polígonos mágicos degenerados 296, 297

Políticas públicas 8, 9, 10, 18, 21, 315, 316

Pragmatismo 228, 229, 230

## **R**

Resolução de problemas 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 121, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 188, 192, 193, 224, 234, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 327, 328, 340, 350

## **S**

Sampling 25, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39

Simulated annealing 296, 299, 300, 302, 303

Software geogebra 42, 52, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 90

Statistical investigation processes 25

Statistics education 25, 26, 28, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41

## **T**

Territórios virtuais 312, 313, 314

## **V**

Variability 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38

Variáveis 96, 102, 103, 135, 143, 144, 146, 152, 153, 185, 209, 216, 217, 218, 301, 303

Vértices da função 143

Visualización gráfica 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

## 2

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

## 2