



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

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.



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 2×2

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>

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 14..... | 178 |
| 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 | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060414 | |
| CAPÍTULO 15..... | 195 |
| UTILIZAÇÃO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA DIFERENCIADA NO ENSINO DE MATEMÁTICA | |
| Cassia Bordim Santi | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060415 | |
| CAPÍTULO 16..... | 202 |
| 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 | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060416 | |
| CAPÍTULO 17..... | 216 |
| EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM SALA DE AULA – APLICABILIDADE DA MATEMÁTICA FINANCEIRA | |
| Fernanda Gonzalez Anhõn André Ribeiro da Silva | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060417 | |
| CAPÍTULO 18..... | 228 |
| RELAÇÕES ENTRE A FILOSOFIA DEWEYANA E O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS JOGOS | |
| Lênio Fernandes Levy | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060418 | |
| CAPÍTULO 19..... | 239 |
| ESTADOS ESTACIONÁRIOS DE PROBLEMAS DE VALOR INICIAL COM MÉTODO DE DIFERENÇA FINITA | |
| João Socorro Pinheiro Ferreira | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060419 | |
| CAPÍTULO 20..... | 263 |
| 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>

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

RELAÇÕES ENTRE A FILOSOFIA DEWEYANA E O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS JOGOS

Data de aceite: 01/03/2022

Lênio Fernandes Levy
Universidade Federal do Pará

Trabalho originalmente publicado no XII ENEM (XII Encontro Nacional de Educação Matemática).

RESUMO: Este trabalho voltou-se para a filosofia pragmatista de John Dewey e para a utilização de jogos em aulas de matemática. Tratou-se de uma pesquisa teórico-bibliográfica de cunho qualitativo, norteadas pelo seguinte objetivo: *identificar relações entre a filosofia deweyana e o uso de jogos no ensino de matemática*. Buscou-se enfatizar os inevitáveis desafios que os indivíduos enfrentam por ocasião de suas (também inevitáveis) interações com o mundo externo e/ou com a realidade, podendo-se, em alguma medida, considerar os jogos como um tipo de realidade, bem como a realidade como um tipo de jogo, num processo em que realidade, jogos e indivíduo (Obs.: admitindo-se este último inserido na realidade e nos jogos, mas, ao mesmo tempo, contrapondo-se à realidade e aos jogos, em função da própria essência da realidade, dos jogos e do indivíduo) modificam-se permanentemente, dadas as suas ingerências mútuas. Deparar-se com uma situação-problema; imaginar hipóteses que possam solucioná-la; testar as hipóteses imaginadas; decidir favoravelmente (ou não) à hipótese testada; retomar parte do processo se o problema não

for solucionado etc.: eis aí procedimentos inalienáveis ao diálogo entre homem e mundo, e/ou procedimentos inalienáveis ao vínculo que, no jogo, observa-se entre as pessoas (ou entre as partes) envolvidas. Viver é jogar; jogar é viver; viver-jogar é investigar.

PALAVRAS-CHAVE: Filosofia. Pragmatismo. John Dewey. Jogos. Ensino. Matemática.

ABSTRACT: This work turned to the pragmatist philosophy of John Dewey and to the use of games in mathematics classes. It was a theoretical-bibliographic research of a qualitative nature, guided by the following objective: *to identify relationships between deweyan philosophy and the use of games in the teaching of mathematics*. We sought to emphasize the inevitable challenges that individuals face during their (also unavoidable) interactions with the external world and/or with the reality, and it is possible, to some extent, to consider games as a type of reality, as well as reality as a kind of game, in a process in which the reality, the games and the individual (Note: admitting the latter as part of the reality and of the games, but at the same time opposing reality and games, a fact that depends on the very essence of the reality, the games and the individual) are permanently modified, given their mutual interference. To face with a problematic situation; to imagine hypotheses that might solve it; test the imagined hypotheses; decide favorably (or not) to the tested hypothesis; resume part of the process if the problem is not resolved, etc.: here are procedures inalienable to the dialogue between man and the world, and/or procedures inalienable to the bond that, in the

game, is observed between the people (or between the parties) involved. Living is playing; playing is living; living-playing is to investigate.

KEYWORDS: Philosophy. Pragmatism. John Dewey. Games. Teaching. Mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

Consideramos a viabilidade, em geral, de as tendências metodológicas atinentes aos processos didáticos serem abordadas mediante prismas filosóficos os mais diversificados. Ao fazermos menção à utilização de jogos em aulas de matemática, defendendo a sistematização de tal processo aliada ao pragmatismo deweyano, não descartamos outros pressupostos filosóficos no que se refere a esse tipo de utilização ou de atividade. Parece-nos, todavia, digno de nota o desenrolar histórico-filosófico que redundou no ideário do renomado filósofo norte-americano (obviamente precedido, em se tratando da seara maior a que se dá o nome de pragmatismo, por dois de seus compatriotas, igualmente consagrados: Charles Sanders Peirce e William James) e/ou que resultou naquilo que – utilizando-se um vocábulo de significado talvez mais abrangente – é nomeado de construtivismo, e, sobretudo, parece-nos digno de nota o relevo das influências acarretadas pelas citadas linhas de pensamento (pragmatista e/ou construtivista) sobre algumas tendências metodológicas levadas a cabo em atividades formadoras (escolares), a exemplo dos jogos.

Joga-se desde tempos imemoriais. Apesar de os jogos haverem penetrado mais intensamente no universo da educação formal somente no transcurso das últimas décadas, eles nunca deixaram de constituir-se em subsídio de práticas didáticas as mais longínquas no que tange à linha temporal. Mostra-se necessária, a nosso ver, a compreensão da sistematização, a partir do ideário deweyano, a que podemos submeter atividades lúdicas e levá-las a efeito no universo escolar, embora saibamos que não haja empecilhos – reiteramos! – para que façamos algo semelhante através de fundamentos propiciados por outras teorias filosóficas. O diferencial, aqui, em nosso entendimento, é a contribuição capital e efetiva do pragmatismo no sentido do uso sistematizado de atividades lúdicas no contexto escolar. Queremos crer que os indicadores históricos falem em nosso favor quanto a isso.

O ser humano dialoga de modo inevitável com o meio que o cerca, e ambos, homem e ambiente, modificam-se ao modificarem um ao outro durante esse diálogo, durante esse enfrentamento, durante esse jogo. Grosso modo, encontramos em tal asserção os pilares do pensamento de John Dewey, por intermédio do qual esse filósofo, psicólogo e pedagogo contribuiu para que a dicotomia que afastava (e que, de certa maneira, ainda afasta) racionalismo de empirismo perdesse uma parcela significativa de sua força.

Na presente investigação, objetivamos *identificar relações entre a filosofia deweyana e o uso de jogos no ensino de matemática.* Para tanto, discorreremos acerca da citada corrente filosófica e a propósito dos jogos, em geral, e de seu uso, em particular, no ensino,

com destaque a aulas de matemática. Em nosso movimento argumentativo, intentamos levar o leitor a perceber o quanto de jogo há na vida, na realidade e/ou no contato entre homem e vida/realidade, e a perceber o quanto de pragmatismo (deweyano) há ou pode haver, em termos de sistematização, no uso de jogos em âmbito escolar.

2 | JUSTIFICATIVAS

A nosso ver, procedimentos metodológicos, entre eles os que são voltados para a área de Ensino, valem-se de (ou relacionam-se com) pressupostos, notadamente filosóficos, com vistas a uma fundamentação, preferencialmente argumentativa ou lógica, e a uma respectiva aceitação acadêmica. Não podemos negar, todavia, que, em se tratando de tendências metodológicas, incluso aí o contexto da educação matemática, torna-se às vezes difícil saber (i) se uma tendência denota repercussão, na área de Ensino, de certa corrente filosófica ou (ii) se determinada corrente filosófica é clamada para fundamentar uma tendência metodológica pré-existente. Embora consideremos vigorosamente a primeira alternativa, cremos ser igualmente aceitável (ou, no mínimo, achamos que não esteja fora de cogitação) um processo recursivo, quer dizer em se tratando dessas alternativas, pensamos que seja plausível a existência de uma *via de mão dupla*, em que a causa gera o efeito que gera ou regenera a causa.

Escolhemos como tema de estudo *o uso de jogos no ensino de matemática* e admitimos a asserção de que a referida tendência metodológica é passível de apresentar-se subsidiada por (e/ou vinculada a) correntes filosóficas, sendo que, assumindo um posicionamento relativamente prévio, poderíamos asseverar a importância do movimento *pragmatista/construtivista deweyano* nesse sentido, porquanto (entre outros fatores), assim como (em tese) os jogos, tal movimento assume como fundamento, em termos educacionais, a necessidade constante de o indivíduo reformular-se ou transformar-se. A propósito:

(...) Na concepção deweyana, educar não é um mero procedimento pelo qual se instrui as crianças para que reproduzam determinados conhecimentos. Educar é pôr o indivíduo em contato com a cultura a que pertence e, mais do que isto, é prepará-lo para discernir situações que exijam reformulações e para agir em consonância com estas necessidades de transformação (CUNHA, 1994, p. 38).

O nosso objetivo de pesquisa constitui-se / constituiu-se em: *identificar relações entre a filosofia deweyana e o uso de jogos no ensino de matemática*.

Cremos que o presente estudo também se justifique pela crescente necessidade de motivar ou estimular o alunado no que tange à aprendizagem matemática. Por sinal:

(...) Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se

deseja desenvolver (BRASIL, 2000, p. 49).

Tal motivação/estímulo, sustentando-se em ou ligando-se a pressupostos filosóficos plausíveis (não separados, naturalmente, de princípios sociológicos e psicológicos), tenderá a produzir, de nosso ponto de vista, resultados mais eficazes. Além disso, uma investigação que focalize a possibilidade de citado aspecto (o filosófico) constituir-se em base de (ou em algo ligado a) ações, na educação matemática, que sejam voltadas (total ou parcialmente) para o *uso de jogos no ensino de matemática*, permitir-nos-á ter alguma competência (evidentemente conseguida, sobretudo, a partir do material de estudo de que dispusermos) para recomendarmos, no ensino de matemática, o *trabalho com jogos* de modo filosoficamente consciente/sistematizado.

3 | METODOLOGIA

Em nossa pesquisa, não buscamos generalizações de modo veemente. Estudamos casos particulares em que a singularidade do diálogo entre sujeito e objeto não foi desconsiderada. A pesquisa que propusemos constituiu-se num processo de cunho qualitativo. A propósito:

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva (MORESI, 2003, p. 9).

“A pesquisa bibliográfica é aquela que se efetiva tentando-se resolver um problema ou adquirir conhecimentos a partir do emprego predominante de informações provenientes de material gráfico, sonoro ou informatizado” (PRESTES, 2003, p. 26). Realizamos uma investigação teórico-bibliográfica, inserida no paradigma qualitativo ou interpretativista, o qual, além do mais, caracteriza-se pelo investigador na condição de instrumento principal, dizendo respeito (esse paradigma, qual seja o qualitativo ou interpretativista) também a investigações descritivas e voltadas, acima de tudo, para processos indutivos.

No paradigma qualitativo ou interpretativista, o significado atribuído ao objeto de estudo pelo sujeito investigador é algo de vital importância. “Segundo o paradigma interpretativista, surgido como uma alternativa ao positivismo, não há como observar o mundo independentemente das práticas sociais e significados vigentes” (BORTONIRICARDO, 2008, p. 32).

4 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 A filosofia deweyana

A filosofia pragmatista é largamente caracterizada pela atitude mental. Entre seus fundamentos, relacionamos: (i) a indivisibilidade dos elementos da díade pensamento-ação,

o que significa considerar qualquer elaboração teórica como uma hipótese que necessite de demonstração prática; (ii) o distanciamento entre a realidade e sistemas acabados/imutáveis, haja vista a permanência das transformações sociais; (iii) a capacidade da inteligência para modificar as condições das experiências vividas pelo homem (CUNHA, 1994).

No pensamento deweyano, é fundamental a ideia de que o organismo não se mantém passivo e imóvel, à mercê de impressões advindas do exterior. Em vez disso, ele atua sobre o meio ambiente, subsidiado pela sua própria estrutura, simples ou complexa. A seu turno, o ambiente transformado pelo sujeito retroage sobre ele.

A localização do indivíduo no âmbito da interação entre si próprio e o meio que o envolve denota uma continuidade entre os aspectos biológico e cultural do homem. Por oportuno:

O ser biológico, com suas características peculiares herdadas, vai sendo moldado pelo meio social e tendo que se acomodar ao ambiente em que vive. Essa acomodação, porém, não é passiva; o homem não recebe as configurações culturalmente determinadas como se um molde se impusesse sobre ele; pelo contrário, vai modificando, pouco a pouco, as injunções do meio e adequando-as às suas necessidades (CUNHA, 1994, p. 30-31).

A procedência e a função da filosofia, de acordo com o pensamento deweyano, são civilizadoras, e isso se verifica na educação com igual intensidade, de tal modo que, em se tratando do ideário deweyano, as finalidades da filosofia e da educação relacionam-se estreitamente.

Para Dewey, educar não é despertar capacidades adormecidas no indivíduo para a consecução de fins previamente determinados, tampouco é impregnar o educando com elementos do mundo externo. A educação não visa à adequação mecânica do estudante às necessidades da esfera social nem objetiva mantê-lo simplesmente a par de informações do passado que não guardem liames com o presente. Dewey sugere a educação como uma permanente recriação ou reorientação da experiência, aplicando-se tal recriação à própria experiência do momento presente (CUNHA, 1994).

Dewey assevera que não somos meros observadores de antecipações de resultados, e sim pessoas engajadas na respectiva consecução, o que nos torna, então, partícipes ativos do processo que conduz aos resultados. Nossa intervenção acarreta este ou aquele resultado. Para ele:

Um objetivo representa o resultado de qualquer processo natural trazido à consciência e transformado em importante fator para determinar a observação presente e a escolha de modos de ação. Significa que uma atividade se tornou inteligente. Especificamente, é a previsão das conseqüências alternativas que auxiliam a ação, de distintas maneiras, em certa situação, bem como o uso do que é antecipado, no intuito de direcionar a observação e o experimento. Assim, um verdadeiro objetivo opõe-se integralmente a um objetivo que é imposto de fora de um processo de ação. Este último é fixo e rígido; não é um

estímulo à inteligência na situação dada, mas uma ordem ditada externamente para fazer tais e tais coisas (DEWEY, 2007, p. 27).

Na condição de participante ativo do mundo em que está inserido, o ser vivo experimenta-o, e um tipo de participação essencial é o conhecimento, entendido como algo efetivo, a julgar por tal participação. O conhecimento é ativo/efetivo na medida em que o espectador não é desinteressado.

Na concepção de Dewey, o conhecimento organiza-se ante um problema em que estão envolvidos o indivíduo e o ambiente, ante um problema que congrega o intelecto reflexivo e as impressões originadas no ambiente externo. O intuito do conhecimento é galgar possibilidades sistematizadas para que haja intervenções na realidade, adequando, assim, indivíduo e meio externo (DEWEY, 2007). Pensando dessa forma, Dewey põe em xeque a dicotomia gerada pelas teorias do conhecimento.

4.2 Os jogos

A educação matemática ora surge e se consolida como um corpo de estudos e de investigações, por vezes interdisciplinares, voltado sobremaneira para a criação e para o desenvolvimento de procedimentos visando à motivação discente aliada a uma formação cidadã, bem como ao aperfeiçoamento docente direcionado para o senso crítico e/ou para a investigação. Nesse sentido:

Estudos modernos sobre ciência em geral têm nos ensinado que a pesquisa científica sempre está vinculada a uma ou outra pressuposição de ordem ontológica e/ou epistemológica. Não poderia ser diferente com a Educação Matemática. Assim, essa área da Educação tem se estruturado através de algumas tendências, amparadas em várias concepções filosófico-metodológicas, que norteiam o pesquisador na sua busca de um ensino mais eficaz (MENDES, 2006, p. 15-16).

Muitas ideias pedagógicas desenvolveram-se no transcurso do século XX mediante contribuição de ciências humanas, realçando a postura ativa do aluno na construção do seu conhecimento e da sua cidadania. As pedagogias centradas na aprendizagem não se restringem à aquisição de conteúdo; valorizam, em especial, os processos de aprendizagem protagonizados pelos alunos. A propósito:

As atuais propostas pedagógicas, ao invés de transferência de conteúdos prontos, acentuam a interação do aluno com o objeto de estudo, a pesquisa, a construção dos conhecimentos para o acesso ao saber. As aulas são consideradas como situações de aprendizagem, de mediação; nestas são valorizados o trabalho dos alunos (pessoal e coletivo) na apropriação do conhecimento e a orientação do professor para o acesso ao saber (MICOTTI, 1999, p.158).

Entre as tendências metodológicas emergentes e que se têm mostrado eficazes para a solução de alguns obstáculos encontrados pelos educadores matemáticos, citamos: o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática; a etnomatemática; a

resolução de problemas; a modelagem matemática; a história da matemática; o uso de computadores e calculadoras no ensino de matemática (MENDES, 2006).

De certa forma, não somos impedidos de admitir que a sociedade constitua-se num jogo, o qual seria o pressuposto de toda a civilização. Sem ludicidade, a civilização tornar-se-ia inviável.

Huizinga, em *Homo Ludens* (1980), defende a ideia de que o jogo puro e simples constitui as bases da civilização. “Num sentido puramente formal poderíamos considerar toda a sociedade como um jogo, sem deixar de ter presente que este jogo é o princípio vital de toda a civilização. A conclusão é de que sem o espírito lúdico a civilização é impossível” (p. 28) (EMERIQUE, 1999, p. 187).

No universo educacional, o jogo, em termos de sistematização, desenvolveu-se lentamente, havendo ingressado tardiamente na escola.

Por definição, o jogo é uma atividade exercida livremente, com delimitações espaciais e temporais, obedecendo a regras previamente consentidas, mas inexoráveis, cujo fim é ele próprio. Sentimentos de preocupação e de felicidade acompanham-no, ligados, porém, a uma consciência de ser distinta daquela derivada de atos corriqueiros (EMERIQUE, 1999).

O jogo não prescinde da ação, da interação e da estratégia, partindo da liberdade, do interesse e do consentimento de riscos, em contínuo processo de desconstrução/construção. O jogo, nesse sentido, não é característico somente dos anos iniciais da vida humana, mas de todo o desenvolvimento vital do homem, o qual se dá em todas as fases de sua existência.

De acordo com Emerique:

Considerando o vínculo que abrange o pensar, o sentir e o agir, acreditamos que ao educador está posto o desafio de imaginar novas metodologias e pesquisar estratégias alternativas para uma *ensinagem* mais abrangente, envolvente, participativa, multidisciplinar e inserida na realidade, vendo, no lúdico, uma possibilidade de construir essa ponte entre o real e o imaginário, pois “sua função é a de representar a realidade” (Santa Roza, 1993, p. 25) (EMERIQUE, 1999, p. 188).

O uso de jogos não elimina o recurso a outros meandros didáticos. Entretanto, demanda do professor uma atitude, em geral, menos diretiva, menos controladora, demanda-lhe certo relaxamento quanto às obrigações, à rigidez das necessidades e às disciplinas cotidianas.

O homem possui capacidade para atuar livremente sobre o mundo, impulsionado pela motivação, a qual tem a ver com seus desejos, interesses e necessidades. O seu contato naturalmente lúdico com a realidade gera o conhecimento, que não é possível sem a experimentação e/ou sem a pesquisa de problemas, e isso deve ser levado a efeito com independência, com uso da imaginação a ligar pensamento, sentimento e linguagem, enfim, mediante interações com o outro e pelo outro, as quais não deixam de constituir-se em interações lúdicas (EMERIQUE, 1999).

Em suma, o jogo é uma situação amplamente afetiva, social e cognitiva, que não pode ser obrigatória quanto ao seu desencadeamento e quanto aos seus resultados. Ao mesmo tempo, o jogo representa certeza e implica certeza, na medida em que indica os limites a serem acordados e/ou ultrapassados, podendo diminuir resistências, já que solapa a inflexibilidade, os desmandos, a subserviência e o decreto, tornando as relações mais democráticas.

4.3 Os jogos nos PCN/Matemática

Além de constituir-se em um processo sociocultural no qual a matemática pode estar presente, o jogo parece ser uma atividade natural no que tange ao desenvolvimento psicológico básico. Ele pressupõe, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN/Matemática), um diálogo entre, de um lado, a ausência de obrigação e de imposição e, de outro lado, a necessidade de exigências, normas e controle (BRASIL, 2000).

No jogo, o contato entre o que se conhece e o que se imagina tende a levar, até onde é possível, ao autoconhecimento e – em termos do que se pode esperar e das respectivas circunstâncias – ao conhecimento dos outros.

Para crianças em tenra idade, os jogos equivalem a atos que elas repetem contínua e sistematicamente, dotados de um sentido funcional (jogos de exercício), ou seja, representam fonte de significados e, dessa forma, fomentam compreensão, satisfação e hábitos que se consolidam em um sistema (BRASIL, 2000). Tais reiterações funcionais devem igualmente estar presentes nos processos escolares, dada a sua importância no que concerne a auxiliar a criança a notar regularidades.

Por intermédio dos jogos, as crianças não apenas experimentam situações que se repetem, mas também aprendem a raciocinar simbolicamente e/ou por analogia (jogos simbólicos): elas começam a imaginar o que as coisas significam (BRASIL, 2000). Quando elaboram analogias, as crianças transformam-se em construtoras de linguagens e/ou de convenções, tornando-se capazes de subordinarem-se a regras, bem como de emitirem explicações.

As crianças, ao jogarem, começam a entender e a fazer uso de convenções e de regras que serão aplicadas no ensino e na aprendizagem, o que facilita sua inserção num contexto sociocultural deveras amplo e complexo, oportunizando-lhes proximidade com os primeiros esboços de teorizações. Ainda segundo os PCN/Matemática:

Em estágio mais avançado, as crianças aprendem a lidar com situações mais complexas (jogos com regras) e passam a compreender que as regras podem ser combinações arbitrárias que os jogadores definem; percebem também que só podem jogar em função da jogada do outro (ou da jogada anterior, se o jogo for solitário). Os jogos com regras têm um aspecto importante, pois neles o fazer e o compreender constituem faces de uma mesma moeda (BRASIL, 2000, p. 49).

Outrossim, os jogos de grupo contribuem para o desenvolvimento cognitivo, emocional, moral e social da criança, além de estimularem o seu raciocínio lógico (BRASIL, 2000). Finalmente, um aspecto importante nos jogos é o desafio que eles geram no aluno, conjugando interesse e prazer. Isso representa um argumento favorável a que o lúdico faça parte do cotidiano escolar, devendo o professor analisar e avaliar o potencial educativo dos diversos jogos, assim como os elementos curriculares que se almeja desenvolver.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

À semelhança do que é preconizado pelo ideário deweyano, a atitude mental é atributo que potencializa o lúdico. Jogar requer um constante dialogismo entre pensamento e ação, bem como a consolidação de hipóteses mediante demonstrações práticas. O jogo, tal qual a realidade, não é condizente com permanências e/ou com imutabilidades, e exige inteligência para alterar as condições de experiências vivenciadas de forma não exitosa.

No jogo, é válida a ideia de que não deve haver passividade e imobilismo diante de impressões provenientes do campo oposto. O jogador precisa adotar uma postura ativa, auxiliado pela sua aptidão, simples ou complexa, a qual é passível de desenvolvimento ou de evolução. O jogo transforma o jogador, que, por sua vez, transforma o andamento do jogo. Esses ditames coadunam-se com a teoria pragmatista de John Dewey.

Quem joga interage com o exterior, com o meio em que está inserido, o que nos remete à interação deweyana entre o indivíduo e o meio que o envolve, numa continuidade entre relações integrando os aspectos biológico e cultural do homem.

A procedência e a função do jogo, com frequência, adquirem caráter civilizador, em se tratando da seara educacional. Paralelamente, no ideário deweyano, as finalidades da filosofia (pragmatista) e da educação relacionam-se estreitamente.

Jogar não significa simplesmente reanimar capacidades paralisadas no indivíduo tendo-se em vista a consecução de metas previamente fixadas, nem significa tão somente *preencher* o jogador com elementos do processo lúdico. O jogo não objetiva a concordância automática e impensada do partícipe às regras estabelecidas nem almeja mantê-lo meramente a par de dados relativos a lances anteriores que não tenham ligações com o que se pretende no momento atual. Semelhantemente, Dewey, através de sua filosofia, sugere a educação como uma permanente recriação ou reorientação da experiência, aplicando-se tal recriação à própria experiência do momento presente.

O verdadeiro jogador não é um mero observador de antecipações de resultados, e sim alguém, em tese, empenhado no correlato alcance, o que o transforma, pois, em participante ativo do resultado galgado no processo lúdico. De acordo com Dewey e/ou com a filosofia deweyana, nossa intervenção no mundo acarreta este ou aquele resultado.

Por ser ativo no jogo de que participa, o indivíduo efetivamente o experimenta, sendo o conhecimento (ou a sua construção) uma modalidade especial de participação

do jogo, entendido (o conhecimento) como algo efetivo, haja vista tal participação. A propósito, segundo o ideário deweyano, o conhecimento é ativo/efetivo na medida em que o *espectador* não é desinteressado.

No jogo, o conhecimento desenvolve-se por conta de um problema em que estão engajados o indivíduo e aquilo/aquele a que/quem ele se opõe. Há, em função do problema ou do desafio suscitado, o apelo ao intelecto reflexivo, o qual busca destrinchar os segredos das impressões oriundas do campo oposto. De forma semelhante, para Dewey, o intento do conhecimento é gerar sistematizações possíveis a fim de que se processem ingerências na realidade, ocorrendo, então, adequações entre o indivíduo e o meio externo.

Constituindo-se num processo social e cultural em que a matemática pode estar presente, a relação entre o homem e o meio que o cerca – conforme advoga Dewey – tende a subsidiá-lo quanto ao seu desenvolvimento psicológico básico. De certa forma, essa relação nos remete ao jogo quando pressupõe, em algum grau, um diálogo caracterizado, de um lado, por determinada ausência de obrigação e de imposição, e, de outro lado, um diálogo marcado pela necessidade de exigências, de normas e de controle.

No jogo, assim como na dialógica *homem-mundo* defendida por Dewey, o contato entre o conhecido e o imaginado tende a nos conduzir, dentro dos limites possíveis, ao autoconhecimento e – no que concerne a expectativas e a circunstâncias correlatas – ao conhecimento das demais pessoas.

Crianças pequenas, em sua interação com o mundo, executam (e/ou são exortadas a executar) atos repetitivos de modo contínuo e sistemático, os quais as levam a criar significados e, por conseguinte, a desenvolverem competências relativas a compreensões, a satisfações e a hábitos. Tais reiterações funcionais, defendidas por Dewey em se tratando dos diálogos entre o indivíduo e o mundo à sua volta, são importantíssimas em jogos, devendo igualmente estar presentes nos processos escolares, em virtude da sua importância no que concerne a auxiliar crianças a notarem regularidades.

Dewey preconiza que as crianças, além do emprego de estratégias ante o inusitado, experimentem situações repetitivas, aprendendo, assim, a raciocinar simbolicamente e/ou por analogia. Quando criam analogias, as crianças passam a ser elaboradoras de linguagens e/ou de convenções que as tornam aptas a subordinarem-se a regras e a emitirem explicações, tal qual acontece com jogadores experientes.

Além disso, segundo a filosofia pragmatista, as crianças, em seu contato com o meio exterior, e à semelhança do que acontece ao participarem de jogos, começam a entender e a fazer uso de convenções e de regras que serão igualmente utilizadas no processo de ensino e de aprendizagem, o que lhes facilitará a penetração ulterior em um universo sociocultural mais complexo, onde costumam ter lugar as primeiras tentativas de teorizações.

Dewey prevê que, em ocasiões posteriores, as crianças, na sua interação com o mundo, começam a aprendizagem de situações mais complexas e passam a compreender

que as regras derivam de convenções pré-estabelecidas. Compreendem também que somente podem agir – e (por que não?) jogar – em decorrência da ação / da jogada do outro (ou da ação / da jogada anterior, quando se trata de ações / de jogadas sucessivas protagonizadas por uma só pessoa ou por um só jogador). Na vida, assim como nos jogos com regras, entender e fazer são faces da mesma moeda.

Igualmente, a convivência em grupo – da mesma forma que os jogos de grupo – subsidia a evolução cognitiva, emocional, moral e social da criança, além de reforçar o seu raciocínio lógico.

Por fim, um aspecto importante do ideário deweyano – à semelhança da vontade de vencer, estimulada pelos jogos – são os desafios que a realidade impõe ao indivíduo. Tais desafios constituem-se em argumento favorável a que a realidade – assim como o lúdico – faça parte do cotidiano escolar, devendo o professor analisar e avaliar o potencial educativo das diversas situações-problema a que pode submeter os alunos, bem como analisar e avaliar os componentes curriculares que almeja que eles desenvolvam.

REFERÊNCIAS

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **O professor pesquisador**: introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Parábola Editorial, 2008 (Estratégias de ensino; 8).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CUNHA, Marcus Vinícius. **John Dewey**: uma filosofia para educadores em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994 (Educação e Conhecimento).

DEWEY, John. **Democracia e educação**: capítulos essenciais. Apresentação e comentários de Marcus Vinícius da Cunha. Tradução de Roberto Cavallari Filho. São Paulo: Ática, 2007 (Ensaio comentado).

EMERIQUE, Paulo Sérgio. Isto e aquilo: jogo e “ensinagem” matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999 (Seminários & Debates), p. 185-198.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999 (Seminários & Debates), p. 153-167.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <<http://ftp.unisc.br/portal/>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2013.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico**: do planejamento aos textos, da escola à academia. 2. ed. São Paulo: Rêspel, 2003.

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
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

2

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

2