

Reflexões sobre a
**EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

VERA LUCIA ANTONIO AZEVEDO
ERIKO MATSUI YAMAMOTO
(ORGANIZADORES)



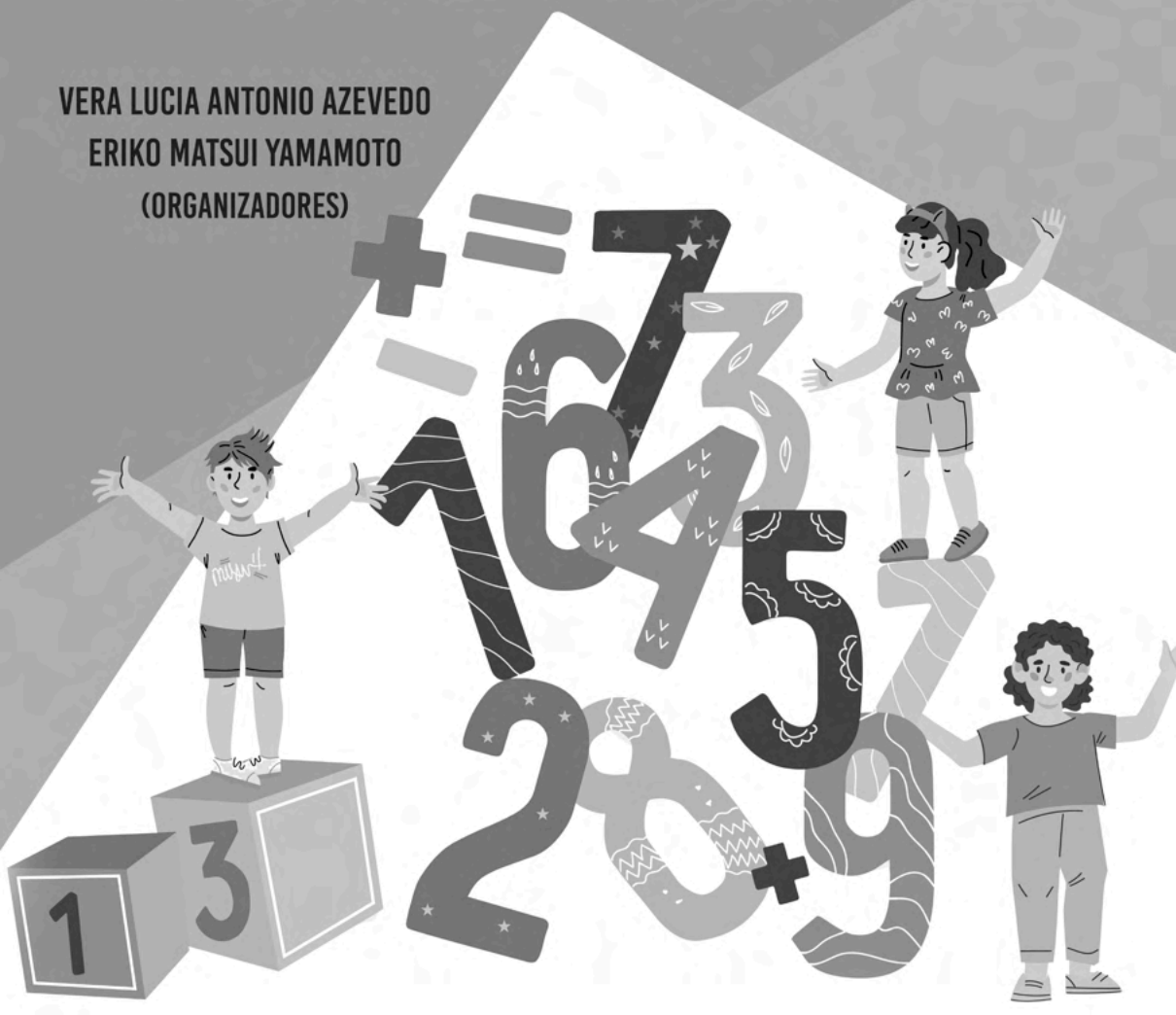
Reflexões sobre a

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

VERA LUCIA ANTONIO AZEVEDO

ERIKO MATSUI YAMAMOTO

(ORGANIZADORES)



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

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



Reflexões sobre a educação matemática

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Vera Lucia Antonio Azevedo
Eriko Matsui Yamamoto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R332 Reflexões sobre a educação matemática / Organizadores Vera Lucia Antonio Azevedo, Eriko Matsui Yamamoto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0530-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.306220109>

1. Matemática - Estudo e ensino. I. Azevedo, Vera Lucia Antonio. II. Yamamoto, Eriko Matsui. III. Título.

CDD 510.7

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



Atena
Editora
Ano 2022

Comissão Organizadora do Livro

Vera Lucia Antonio Azevedo

Eriko Martusi Yamamoto

Gabriel Henrique de Oliveira

Comissão Científica do Livro

Ana Lúcia de Souza Lopes

Eriko Martusi Yamamoto

Gabriel Henrique de Oliveira

Marili Moreira da Silva Vieira

Raul Moraes Silva

Vera Lucia Antonio Azevedo

Equipe do Laboratório de Matemática da UPM

Vera Lucia Antonio Azevedo

Ariovaldo José de Almeida

Eriko Martusi Yamamoto

Gabriel Henrique de Oliveira

Vitor Rafael Cavalcanti Máximo



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.



PREFÁCIO

É com muita alegria e satisfação que temos o privilégio de realizar um pequeno prefácio dessa obra de grande relevância para todos àqueles que militam na causa da educação, mais especificamente na educação matemática, resultado do trabalho sério e competente de alunos, professores e pesquisadores das mais variadas áreas de todo o Brasil, porém que tem como cerne de suas reflexões a Educação Matemática.

A formação de professores para atuar na Educação Básica não é uma tarefa fácil, e, nesse sentido, destacamos a importância dessa obra, pois ao tratar a temática da Educação Matemática, por meio dos mais variados prismas, permite ao leitor encontrar um subsídio excepcional para refletir sobre o papel docente nesta área tão fundamental para o país.

Sabemos os problemas que a carreira docente passa nestes últimos anos, porém sabemos também da importância da educação e do papel do professor em uma sociedade cada vez mais desenvolvida e carente de bons profissionais nesta área. Em outubro de 2008, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em pronunciamento conjunto por ocasião do Dia Internacional do Professor, revelaram preocupação com a valorização do magistério e com a falta de interesse dos jovens por essa profissão. Tem sido divulgada não só a queda na demanda pelas licenciaturas e no número de formandos, mas também a mudança de perfil do público que busca a docência. O que faremos e o que está começando aqui é buscar alternativas para tornar a carreira de professor mais atrativa (GATTI *et al*, 2008; GATTI E BARRETTO, 2009). Já se passaram anos desde que as organizações internacionais demonstraram essa preocupação, e, no entanto, as situações educacionais ainda parecem inalteradas. É por isso que essa obra é de extrema relevância, pois ao abordar, por meio de inúmeros artigos a Reflexão Matemática, induz o público leitor a pensar sobre sua importância e com isso atrair jovens para a formação de professores, melhorando a educação.

O problema da atratividade da carreira não é um fenômeno nacional. Até mesmo os países que não registram problemas de escassez de docentes manifestam preocupação em atrair bons profissionais. A Finlândia, por exemplo, país que se destaca pelos excelentes resultados no sistema educativo e pela valorização da profissão docente pela sociedade, tem se preocupado em tornar a carreira docente mais atrativa. Diante desse cenário em que a docência vem deixando de ser uma opção profissional procurada pelos jovens, é necessário considerar o problema e discutir que fatores interferem nesse posicionamento e porque tem decrescido a demanda pelas carreiras docentes, especialmente na educação básica. A questão é importante porque o desenvolvimento social e econômico depende da qualidade da escolarização básica, ainda mais na emergência da chamada sociedade

do conhecimento. Em outras palavras, esse desenvolvimento depende, portanto, dos professores no seu trabalho com as crianças e jovens nas escolas.

Neste sentido, as contribuições dessa obra para a reflexão educacional são extraordinárias na medida em que traz um aporte indispensável para a compreensão da importância da Matemática no nosso cotidiano. Ao apresentar artigos de forma multidisciplinar, porém todos convergindo com a Educação Matemática, evidencia sua atualidade e sua necessidade para a sociedade. São dezenas de artigos reunidos e uma grande quantidade de pesquisadores que nos brindam com temas que vão desde a matemática computacional, passando pela alfabetização matemática, pelas resoluções de problemas, pela matemática financeira, também pelas metodologias ativas, além da formação docente em matemática e refletindo sobre temas atualíssimos como os jogos digitais e a educação matemática remota, resultado do período pandêmico em que vivemos.

Por isso, esta obra intitulada **REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA** chega em boa hora e nos traz um grande alento, por meio de relatos de experiências permeados por uma enorme esperança que evidencia ainda mais a importância imprescindível da multiplicidade dos saberes teóricos e práticos envolvidos na atuação docente na área de matemática, sobretudo em mundo caracterizado pela contínua globalização cultural e econômica. Com efeito, este livro renova nossas motivações para propor, desenvolver e concretizar propostas referentes à formação de professores mais significativas e, assim, mais próximas da realidade brasileira.

Cabe ressaltar que publicações como esta têm como missão, além de divulgar os resultados das pesquisas desenvolvidas nas Universidades, fomentar a criação de uma consciência crítica. Saber interpretar o mundo em que vivemos é de suma importância para que ideologias preconceituosas não sejam eternizadas na sociedade como verdades absolutas e, principalmente, para que saibamos nos reinventar em tempos de grandes dificuldades.

É por isso que a Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), e a sociedade como um todo se sente feliz e honrada com esta publicação. Que a leitura atenta dos textos seja não apenas proveitosa academicamente, mas que também sirva de paradigma para iniciativas similares a serem promovidas por profissionais de outros campos que estejam comprometidos com a formação de educadores.

Boa leitura!

Prof. Dr. Marcelo Martins Bueno
Diretor do Centro de Educação, Filosofia e Teologia
Da Universidade Presbiteriana Mackenzie
Professor Titular do PPGEAHC – UPM

APRESENTAÇÃO

Este livro é o resultado do trabalho realizado no II Seminário Internacional de Matemática: *Reflexões sobre a Educação Matemática*, por ocasião da celebração de 75 anos de criação do Curso de Matemática da Universidade Presbiteriana Mackenzie, que aconteceu nos dias 27 e 28 de setembro de 2021.

Tivemos as comissões de pareceristas, científicas e acadêmicas. Todos os autores trabalharam em torno do tema proposto: *Reflexões sobre a Educação Matemática*. O nome desse livro já revela a concepção de suas múltiplas faces.

Acreditamos que temos neste livro, uma multiplicidade de olhares para a educação matemática, o que apresenta riqueza quanto à propriedade do tema, sendo o posicionamento de cada artigo a responsabilidade dos respectivos autores.

Desejamos uma excelente leitura!

Vera Lucia Antonio Azevedo

Eriko Matsui Yamamoto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL


José Manuel dos Santos dos Santos
Celina Aparecida Almeida Pereira Abar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201091>

CAPÍTULO 2..... 22

A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS INTEGRADORES COMO INICIAÇÃO À MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Claudia de Oliveira Lozada

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201092>

CAPÍTULO 3..... 34

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA VINCULADA AO LETRAMENTO NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

João Sousa Amim
Cristian Andrey Pinto Lima
Atenilda da Silva Alves
Soraya Sousa Amim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201093>

CAPÍTULO 4..... 46

ANSIEDADE MATEMÁTICA: UM BREVE PANORAMA


Ana Maria Antunes de Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201094>

CAPÍTULO 5..... 61

AS HABILIDADES DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA


Ana Paula Teles de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201095>

CAPÍTULO 6..... 73

AS PROPOSTAS CURRICULARES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II OCORRIDAS NO BRASIL ENTRE 1960 E 2000

Maira Mendias Lauro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201096>

CAPÍTULO 7..... 88

COMO ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO LIDAM COM TAREFAS DE COMPARAÇÃO DE ÁREAS E DE PERÍMETROS EM FIGURAS PLANAS: UM ESTUDO À

LUZ DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO


Almir Pereira de Moura
Anderson Alves
Valéria Aguiar dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201097>

CAPÍTULO 8..... 103

ENSINO DE MATEMÁTICA EM AULAS REMOTAS: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ESTUDO DOS POLIEDROS DE PLATÃO NO GEOGEBRA


Christianne Torres Lira Farias
Daiana Estrela Ferreira Barbosa
Valdson Davi Moura Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201098>

CAPÍTULO 9..... 114

ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR QUILOMBOLA: A FABRICAÇÃO DO ÓLEO DE MAMONA E O ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA DO QUILOMBO ABOLIÇÃO EM MATO GROSSO


Maria do Socorro Lucinio da Cruz Silva
Suely Dulce de Castilho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3062201099>

CAPÍTULO 10..... 126

EXPLORANDO DIFERENTES SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS DE CONTAGEM


Gabriel de Freitas Pinheiro
Irene Magalhães Craveiro
Enoque da Silva Reis
Maycon Santos de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010910>

CAPÍTULO 11..... 138

GRUPOS INTERATIVOS VIRTUAIS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA AS AULAS REMOTAS DE MATEMÁTICA


Renato Duarte Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010911>

CAPÍTULO 12..... 154

INTENCIONALIDADE DOCENTE NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) – ATUANDO NA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL


Carlos Alberto Galvão da Silva
Eriko Matsui Yamamoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010912>

CAPÍTULO 13..... 167

JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA O ENSINO MÉDIO


Felipe Miranda Mota
Sidney Leandro da Silva Viana
Claudia de Oliveira Lozada

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010913>

CAPÍTULO 14..... 180

MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Geisiely Santos Meneguelli
Gian Willian Tavares de Souza
Samanta Margarida Milani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010914>

CAPÍTULO 15..... 192

MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA UMA MENTALIDADE MATEMÁTICA DE CRESCIMENTO


Ana Paula Castilho da Rocha
Rita de Cássia Silva e Silva
Renata Gerhardt Gomes Roza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010915>

CAPÍTULO 16..... 205

O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE VIVÊNCIAS MUSICAIS: UM CAMINHO PROMISSOR PARA RESULTADOS EFETIVOS NA APRENDIZAGEM


Marcos Rizolli
Rejane do Nascimento Tofoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010916>

CAPÍTULO 17..... 219

O ENSINO DE PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O USO DO *PROBABILICARDS* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA


Ewellyn Amâncio Araújo Barbosa
Jaciera de Abreu Santos
Claudia de Oliveira Lozada

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010917>

CAPÍTULO 18..... 232

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA EM NÍVEL SUPERIOR COMO FORMA DE PROMOVER A QUALIDADE NO ENSINO

Rogério Harada do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010918>

CAPÍTULO 19.....	245
OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM FOCO	
Mateus Souza de Oliveira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.30622010919	
SOBRE OS ORGANIZADORES	259
SOBRE OS AUTORES	260

OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

José Manuel dos Santos dos Santos
Escola Superior do Porto - Portugal

Celina Aparecida Almeida Pereira Abar
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
- Brasil

a ação de resolução de problema, podendo ser observado nos processos de leitura, escrita e matemática como parte integrante da habilidade analítica das crianças desde a idade infantil (WING, 2006). Ainda de acordo com a autora, é preciso acrescentar o pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança por meio da leitura, escrita e aritmética

1 | INTRODUÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Este capítulo, resultado de pesquisas dos autores e procura ressaltar oportunidades e desafios para a educação matemática no contexto do desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC). Esse pensamento se configura como uma estratégia para aprofundar as capacidades matemáticas dos indivíduos e um instrumento que pode proporcionar aos eles um papel mais interventivo na sociedade atual.

O termo Pensamento Computacional traz uma nova abordagem na área da ciência cognitiva, com a premissa de que a inserção de seus conceitos e práticas na educação básica podem desenvolver uma habilidade de abstração diferente, que ajude as crianças na resolução de problemas em todas as áreas da vida.

O contexto PC foi primeiramente abordado por Wing (2006) para tratar da Ciência da Computação e de suas aplicações. Segundo a autora, o PC envolve desde a estruturação do raciocínio, até o comportamento humano para

Fala-se em ensinar o pensamento computacional para os alunos, e por que não fazer o mesmo com os professores? Ensiná-los como encontrar os processos envolvidos na formulação dos problemas reais e nas suas soluções (computacionais ou não), de maneira que possam ser realizadas por qualquer agente processador de informações, humano ou máquina (WING, 2010). Saber como usar os recursos computacionais disponibilizados pelas TIC também requer a competência do pensamento computacional. (PAZ, 2017, p.1660).

É importante ressaltar que alguns princípios teóricos, em especial sobre funções da educação nos dias de hoje, são considerados como um sistema de promoção de cultura e valores nos quais o desenvolvimento de uma memória histórica, a preparação do indivíduo para a vida adulta e a consciência cívica e democrática devem se fazer presente. Quando esses pressupostos foram escritos, muito pouco se sabia do que seria o contexto computacional

dos nossos dias e especialmente depois da segunda década do Século XXI na qual cada vez mais é necessária uma adaptabilidade tecnológica das pessoas que depende muito de seu exercício cívico e seu próprio exercício democrático.

No entanto, os desafios de uma economia global e o rápido desenvolvimento da ciência sugerem investir no desenvolvimento de competências, do raciocínio, e da resolução de verdadeiros problemas apresentando novas exigências educativas como a aprendizagem ao longo da vida; competências com rápida adaptabilidade tecnológica; uma consciência global para a sustentabilidade. Algo que é preciso colocar em prática, não para alguns, mas para todos, focando-nos mais nos procedimentos, na aprendizagem e na capacidade dos indivíduos de aprender a aprender ao longo de sua vida.

Na história da matemática o desenvolvimento de tecnologia e de meios computacionais tem um papel de destaque ao longo de milénios, desde o primeiro ábaco (2700 a.C.) até ao Bombe de Alan Turing (1940), matemáticos destacados tiveram um papel de destaque na história do desenvolvimento de máquinas computacionais (Figura 1), continuando esta saga no panorama dos desenvolvimentos atuais da computação quântica e da inteligência artificial.

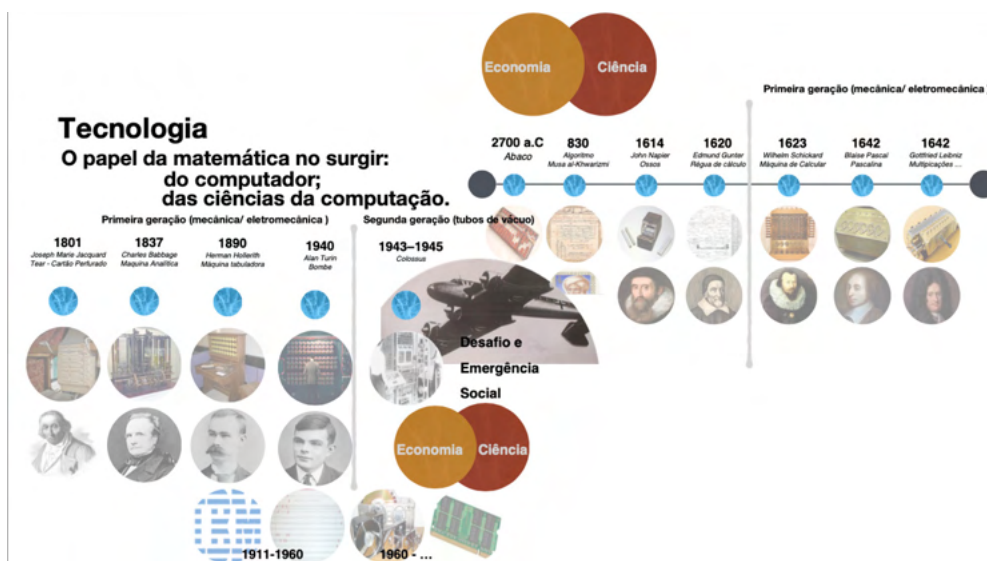


Figura 1- O Papel da Matemática no surgir da computação

Fonte: autores

O uso da tecnologia e de ferramentas computacionais não podem ser dissociado da aprendizagem e do ensino da matemática para todos. Os primeiros estudos revelaram

a vantagem do uso dos computadores no ensino da matemática (FUNKHOUSER, 1993, MCCOY, 1996; ROCHOWICZ, 1996; COTTON, 2001), mas o paradigma do ensino assistido por computador na matemática parece evoluir para Educação Matemática com base na computação (WOLFRAM, 2020).

Mas a questão é: o que podemos fazer para a introdução do PC na matemática das nossas escolas numa perspetiva da educação? Como afirma Brown:

A matemática é desejada pela sociedade. Este desejo de ter matemática é expresso como uma exigência de algo mais específico, como um conjunto de habilidades particulares, ou um currículo de uma determinada forma. [...] Em muitos contextos contemporâneos, a matemática passou a ser definida como um resultado final de um processo intelectual e não como o processo de lá chegar. Os currículos escolares sublinham agora as competências em vez de uma apreciação mais profunda, “o fazer” em vez de “o interpretar”. (BROWN, 2021, p. 135)

A intervenção terá de ser em várias frentes, partindo das concepções dos professores, atendendo as especificidades da introdução do ensino da matemática com tecnologia, privilegiando o processo, o saber fazer, a colaboração e abordagens que valorizem os processos criativos associados ao desenvolvimento da matemática.

Neste contexto apresentaremos a seguir alguns dos pressupostos teóricos que julgamos essenciais, em nossa opinião, para trabalhar o PC como mais uma componente de uma Educação Matemática para todos.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Consideramos o pensamento computacional na Educação Matemática como uma estratégia para aprofundar as capacidades matemáticas dos indivíduos e uma ferramenta para que eles tenham um papel mais interventivo na sociedade atual. Nesse pressuposto devemos pensar em quais teorias de aprendizagem atendem ao objetivo do tema no qual o pensamento computacional venha a promover uma Educação Matemática mais significativa. Na Figura 2 é apresentado um panorama de teorias da aprendizagem que podem sustentar a Educação Matemática.

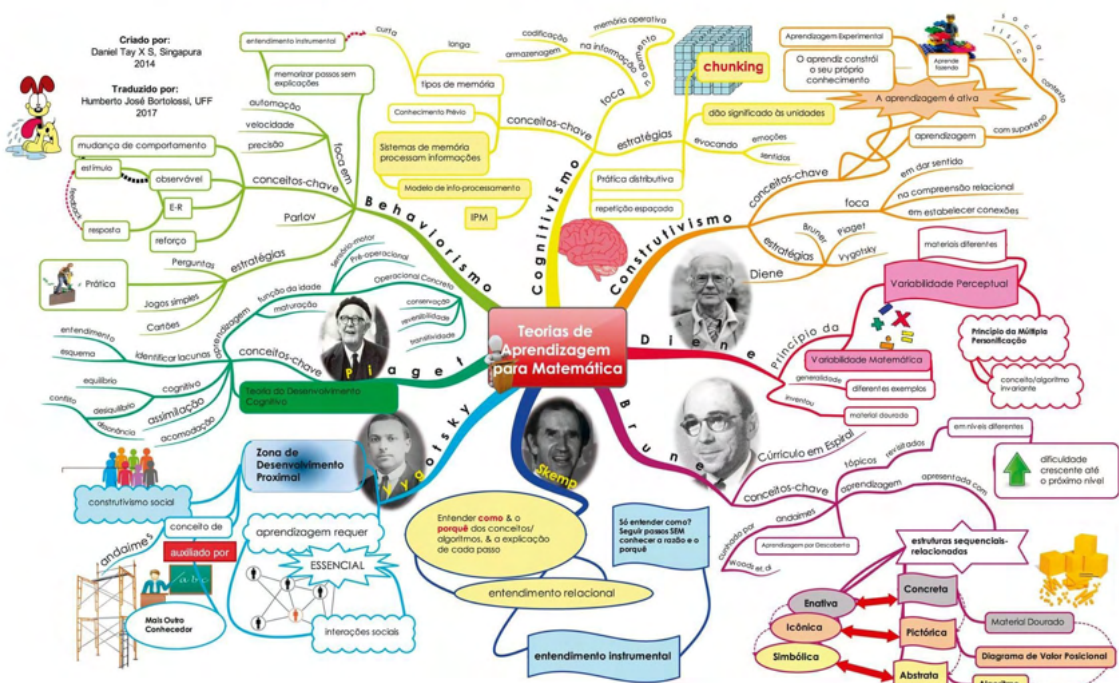


Figura 2 - Teorias da Aprendizagem para a Matemática

Fonte: Daniel Tay X. S. (2014). Tradução de Humberto Bortolossi (2017)

Cada uma dessas teorias tem uma filosofia de educação associada ao perenialismo, essencialismo, progressivismo, reconstrucionismo ou à teoria crítica que são derivados da base composta pelo idealismo, realismo, pragmatismo ou experimentalismo. Tais teorias influenciam nas escolhas de política do currículo e o que acontece na sala de aula fase ao posicionamento do professor (COHEN, 1999; ERNEST, 2006, 2010).

As filosofias de educação e as teorias de aprendizagem são modelos e devemos estar cientes de que os professores, na sua vida profissional, têm crenças e posicionamentos que em geral tocam partes de cada um destes modelos de modo muitas vezes inconsciente. Porém, no contexto atual, no qual o conhecimento e as competências dos indivíduos são cada vez mais exigentes, as teorias da aprendizagem mais ativas ganham destaque.

O caminho que se visualiza na diagonal ascendente da Figura 2, que parte do Construtivismo Social, de Lev Semënovich Vygotsky até o construtivismo mais radical, presente na atual cultura “Maker”, são as que seriam as mais desejadas a implementar no trabalho educativo. Estas teorias colocam o foco na importância de que o indivíduo consiga construir o conhecimento de tal forma que ao estar ancorado, ao mesmo tempo

seja fácil a transferência do conhecimento e estabelecimento de conexões, não só dentro da matemática, mas com outras áreas de conhecimento, em especial nas áreas no contexto das ciências da computação.

A psicologia cognitiva atribui a Vygotsky o Construtivismo Social no qual a aprendizagem e o desenvolvimento humanos estão ligados às atividades colaborativas com propósito, mediadas por ferramentas e pelo ambiente social (VYGOTSKY, 1978). Os pressupostos que fundamentam a estrutura teórica de Vygotsky são: (i) o papel da cultura; (ii) aquisição de linguagem; e (iii) a zona de desenvolvimento proximal. A cultura fornece ao indivíduo as ferramentas cognitivas necessárias, cujas qualidades determinam a taxa e o padrão de desenvolvimento do indivíduo. A segunda premissa de Vygotsky (1978) diz respeito ao papel central da linguagem, que é o sistema de símbolos usado pelos alunos para construir significado. Na terceira premissa Vygotsky define o que ele chamou de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) cujo processo ao longo da vida depende da interação social e a aprendizagem social o que leva ao desenvolvimento cognitivo apresentando a noção de *scaffolding*, ou andaime, como facilitador do desempenho nas tarefas dentro da ZDP de um indivíduo. Quando os adultos e outros indivíduos ajudam as crianças a realizar uma tarefa difícil, geralmente fornecem um andaime - alguma forma de estrutura que apoia o indivíduo nos seus esforços. Os mediadores, nos nossos dias, não são apenas os seres humanos, professores, colegas ou pares, mas, também, a tecnologia que passa a ser mediadora da ação nesta zona de desenvolvimento proximal quando se trabalha com a aprendizagem na matemática ou em qualquer outra área de conhecimento.

Valsiner (1987) expandiu a noção de ZPD para incluir duas zonas adicionais de interação: a zona de livre movimento (ZFM) e a zona de promoção da ação (ZPA) e considerando os conceitos destas três zonas, no contexto da educação com tecnologia, são categorias de fatores que afetam a integração tecnológica por parte dos professores (GOOS et al., 2010). A tarefa dos professores assume assim um papel fulcral, como apregado por Blanton, Westbrook e Carter (2005):

Se um professor optar por permitir apenas um trabalho individual composto por exercícios repetitivos de "folha de cálculo", então ele está necessariamente excluindo a possibilidade de um ambiente aberto e baseado no questionamento ZFM/ZPA. Como resultado, todo o potencial de desenvolvimento do aluno dentro do ZPD provavelmente não será realizado porque ele não está exposto ao questionamento coletivo. Isto não implica que ambos os tipos de práticas não possam fornecer andaimes a um aluno, mas sugere que as formas idiossincráticas de saber e pensar sobre uma disciplina refletirão o ambiente em que se desenvolve e que o ambiente é necessariamente limitado pelas escolhas instrutivas dos professores. A implicação destas escolhas é que o ZPD não estaria totalmente contido dentro do ZFM, criando assim a canalização que Valsiner (1987) descreve. (BLANTON, WESTBROOK e CARTER; 2005; p.8)

Com base na teoria de Vygotsky (1978), e na teoria das zonas proposta por Valsiner, a sala de aula deveria ser organizada de modo a favorecer a colaboração e o trabalho em pequenos grupos. Para além do ambiente da sala de aula o *design* dos materiais para a promoção das aprendizagens deveriam ser estruturados de modo a promover e estimular a interação e colaboração dos alunos. A aprendizagem situada, simulações, instrução baseada em casos, aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas são algumas das estratégias que promoveriam a aplicação destas teorias.

As tecnologias, nomeadamente o uso da computação, são ferramentas culturais que os alunos podem usar para mediar e internalizar o aprendizado. Pacotes de *software* de multimídia integrados, a internet e uma grande variedade de ferramentas tecnológicas podem promover comunidades eletrônicas nas quais os alunos podem colaborar e desenvolver parcerias que facilitarão o trabalho e a aprendizagem. Pensar, também, nesse contexto, no meio da Inteligência Artificial (IA), até a questão da programação de tutores inteligentes, é algo que hoje tem de ser equacionado e não pode ser esquecido.

Alguns princípios teóricos, expostos a seguir, devem ser considerados no nosso entender na formação do professor. Do exposto anteriormente, desenvolver o pensamento computacional na Educação Matemática carece de um posicionamento perante as diferentes teorias de aprendizagem em Educação Matemática a, posicionamento que depende: da concepção epistemológica do professor sobre o conhecimento matemático (MK); e do papel da matemática de acordo com o quadro cultural, social e político que orienta a o ensino da matemática (SRIRAMAN e ENGLISH, 2005, p. 452), em geral vertido no currículo (MC). Considerando também que o conhecimento pedagógico do professor de matemática (MPK) é um conhecimento em construção, o professor na sua prática deve assumir-se como investigador. Os processos e resultados que o professor obtém são fortemente influenciados pela fenomenologia empírica inerente ao seu trabalho, sendo assim necessários para a discussão destes com os seus pares que podem ter concepções muito distintas, colocando um outro grande desafio, pois a

A incomensurabilidade das perspectivas produz resultados por vezes incompatíveis e até contraditórios, o que não só impede a melhoria das práticas de ensino e aprendizagem, como pode até desacreditar um campo de investigação que pode parecer incapaz de discutir, contrastar e avaliar as suas próprias produções (AZARELLO, BOSCH, LENFANT e PREDIGER, 2008, p. 1619).

Se acrescentarmos a tecnologia ao trabalho em sala de aula do professor de matemática a sua ação move-se em áreas de tecnologia, pedagogia, (MPK) o conhecimento da disciplina e das ciências em geral (MK). Mishra e Koehler (2008) propõem o modelo TPACK que contém sete domínios específicos: Conhecimento do Conteúdo (CK); Conhecimento

Pedagógico (PK); Conhecimento Tecnológico (TK); Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK); Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK); Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK); Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPCK); e o conhecimento do contexto (XK), (ver Figura 3). Este modelo se apresenta como viável para a formação de professores, tendo influenciado fortemente a investigação no ensino da matemática com tecnologias (SCHMIDT et al., 2014; LYUBLINSKAYA e KAPLON-SCHILIS, 2022).

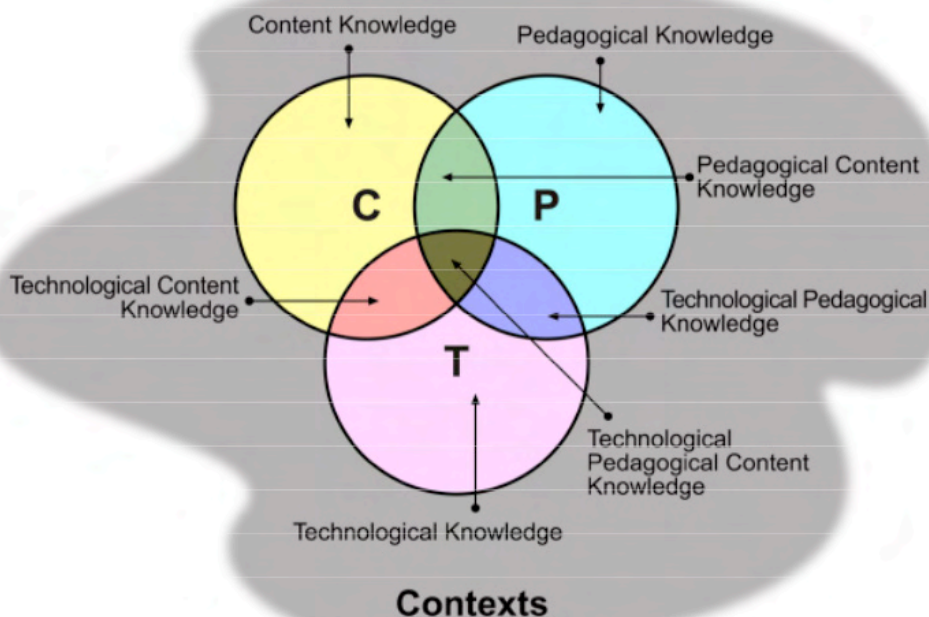


Figura 3- Modelo TPACK de acordo com Mishra e Koehler (2008)¹

Fonte: Modelo TPACK de acordo com Mishra e Koehler (2008), representação em que o conhecimento do contexto (XK) é representada pela área à cinzento.

Deste modo, o professor trabalha em um quadro de complexidade, gerindo os seus níveis de conhecimento, matemático, curricular e pedagógico e aos quais se acresce o conhecimento tecnológico. Portanto, quando pensarmos em considerar o contexto do pensamento computacional em qualquer disciplina, este modelo torna-se necessário, o seu trabalho tem de permitir uma estratégia na intersecção de pelo menos três áreas nas quais deve mostrar proficiência apesar de não ser suficiente. Muitas das interpretações

1. Representação em que o conhecimento do contexto (XK) é representada pela área à cinzento.

deste modelo tendem a atribuir ao conhecimento do contexto um papel estático que, no nosso entender, ele não o é, tal como os autores o conceberam no modelo apresentado na Figura 3.

Se assumirmos o contexto no modelo do TPACK como estático, trabalhar o PC em matemática poderia restringir-se ao ensino de técnicas de algoritmia e programação para trabalhar conhecimento matemático. Contudo, no nosso entender, não é este o locus da introdução do PC na Educação Matemática. Pelo contrário, o PC como uma capacidade matemática a desenvolver, assume o desenvolvimento nos indivíduos de ferramentas de pensamento que os leve a ter um papel ativo na realidade tecnológica em que a sociedade está imersa, ou pelo menos conseguir uma consciência ética sobre esta realidade.

Assumir esse caráter dinâmico do contexto implica dar aos intervenientes no microambiente social da sala de aula, argumentos diversos inclusive os que advenham do uso da tecnologia. Neste sentido, o conceito de orquestração do trabalho em sala de aula é necessário, e para o qual Smith e Stein (2018) propõem um modelo de cinco práticas (ver Quadro 1), no qual os professores podem antecipar possíveis contribuições dos estudantes, preparando respostas para lhes apresentar, e tomar decisões acerca de como estruturar as apresentações dos alunos de modo a progredir em direção à sua agenda matemática para a aula.

Antes da aula	Antecipar	
Durante a aula	Monitorizar	
	Selecionar	Antes da discussão coletiva
	Sequenciar	
	Estabelecer conexões	Durante a discussão coletiva

Quadro 1- Princípios das cinco práticas

Quadro 1- Traduzido de Smith e Stein (2018)

O processo de antecipação exige o delinear uma trajetória hipotética de aprendizagem (THA) (SIMON, 1995). Isso exige que o professor equacione como o pensamento e a aprendizagem nos quais os alunos devem se envolver quando participam de certas atividades de ensino que, por sua vez, se relacionam com o objetivo de aprendizagem escolhido pelo professor, que deve incluir a análise de respostas possíveis ou diferentes cenários de resolução de problemas. A THA poderá ou não ser confirmada durante a aula, mas o mais importante são as ferramentas que ela dá ao professor para o que acontecerá na aula.

Por outro lado, para a validação do conhecimento em comum é imprescindível monitorar o processo adotado pelos estudantes, selecionando as respostas ou estratégias que utilizam e, finalmente, sequenciando-as de modo a orquestrar uma discussão coletiva do trabalho realizado. A validação do conhecimento construído na discussão coletiva depende da atenção que se dá ao estabelecimento de conexões internas ou externas ao conhecimento matemático.

No atual contexto social a validação do conhecimento é feita pelos estudantes pela percepção da sua aplicabilidade fora da matemática, considerando a realidade tecnológica em que os estudantes estão imersos. O uso de tecnologia na Educação Matemática passa a ser uma ferramenta para a validação de conhecimento, estimulando o desenvolvimento do Pensamento Matemático (PM) e permitindo o desenvolvimento de processos demonstração. O PC trabalhado na sala de aula torna-se, pois, um aliado ao desenvolvimento do PM promovendo situações que favoreçam o surgimento de conjeturas e a possibilidade da sua confirmação ou refutação em tempo útil para os estudantes.

Nossa perspectiva é caucionada pelas concepções filosóficas e epistemológicas que o professor assume perante as funções da educação e do conhecimento matemático na escola. Adotando uma perspectiva construtivista da aprendizagem surge um outro papel para o professor em que ele assume o respeito por diferentes pontos de vista, mutuamente aceito pelos estudantes, e nos quais a relação pedagógica visa ser promotora de discussão e um veículo da validação do conhecimento. Se as concepções do professor são informadas pela teoria crítica em educação, o professor necessita de assumir “um espírito de pesquisa próprio de quem sabe e quer investigar e contribuir para o conhecimento sobre a educação” (ALARCÃO, 2001, p. 2), no qual ele assume também “exploração constante da prática e a sua permanente avaliação e reformulação”, predispondo-se a “experimentar formas de trabalho que levem os (...) alunos a obter os resultados desejados” (PONTE, 2002, p. 2).

Esta abordagem exige uma mudança na sala de aula, Oers (2002) salienta que “nos últimos cinquenta anos a abordagem da Matemática na sala de aula mudou radicalmente, passando de um ensino caracterizado pela repetição e treinos sistemáticos para uma abordagem mais significativa baseada na resolução de problemas” (OERS, 2002, p. 59), mas será esta a realidade geral do cotidiano das nossas aulas de matemática na educação básica?

3 | METODOLOGIA DA PESQUISA

A questão de como o professor organiza a sala de aula para o trabalho com matemática e em particular para desenvolver o Pensamento Computacional, é fundamental que tenha

a capacidade em preparar discussões para utilizar com os seus alunos, antecipando as contribuições que eles possam dar, dando a oportunidade de que o próprio conhecimento que é trabalhado seja discutido entre os pares. Isso implica que haja uma capacidade de antecipação antes do momento de dinamizar as tarefas com os seus alunos e nessa antecipação verificar em como conseguir, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões em função de todo o trabalho que está a ser desenvolvido pelos alunos.

É evidente que mesmo esta questão que acontece durante a aula, só será bastante profícua, quando houver uma previsão do que poderá acontecer, ter um papel quase de prever cenários de tal forma que durante a discussão e orquestração em aula o professor possa estar preparado. Contudo, o professor tem de ter consciência que muitas questões poderão surgir, e precisarão ser discutidas e assumidas, entre todos os intervenientes, como verdadeiros problemas em aberto.

E, portanto, nesse sentido o professor, no contexto de trabalho com pedagogias mais ativas em que dará mais preponderância a um trabalho que pode ou não envolver meios computacionais. A chave é que o professor oriente o trabalho em sala de aula para ajudar os estudantes a desenvolverem um pensamento estruturado, usando representações que partam dos esquemas ou linguagens mais concretas e que de um modo gradual se transformam em representações mais abstratas. Todavia, atingir esta meta pode implicar que durante o processo seja necessário usar métodos matemáticos ou computacionais. A vantagem do uso de métodos computacionais é permitir que os processos delineados pelos estudantes na resolução das tarefas possam ser mais rapidamente confirmados ou refutados, concentrando-se os estudantes na resolução de problemas, agilizando-se os processos de cálculo com o uso da tecnologia. Portanto, o professor deve refletir a sua prática letiva como uma exploração constante e que carece de ser explorada, avaliada a reformulada de forma contínua.

E qual é a estratégia ou o modelo que pode ser ajustado para o trabalho de pensamento computacional no contexto da matemática? No nosso entendimento, a estratégia terá que assumir contemplar algo ligado à aprendizagem baseada em problemas – Problem Based Learning (PBL).

A própria definição do que é Pensamento Computacional na escolaridade básica é considerado como uma forma de implantar resolução de problemas na aula de matemática. Segundo Linda Torp e Sara Sage (2002), a aprendizagem baseada em problemas é focada na aprendizagem experiencial (*mind-on, hands-on*), organizada em torno da investigação e resolução de problemas do mundo real. Segundo estas autoras o PBL incorpora dois processos complementares de organização curricular e de estratégia educacional, os quais se caracterizam por: i) envolver os alunos como partes interessadas na resolução

de um problema; ii) organizar o currículo em torno de um determinado problema holístico, permitindo que os alunos aprendam de forma relevante estabelecendo conexões; iii) criar um ambiente de aprendizagem no qual os professores modelam o pensamento do aluno e orientam sua investigação, facilitando acesso a níveis mais profundos de compreensão (Torp e Sage, 2002, p.15).

De fato, o PBL tem características muito específicas, porque se baseia em problemas e tende a envolver os alunos em uma perspectiva construtivista da aprendizagem, em torno de um problema, preferencialmente sentido como tal pelos estudantes. Esta abordagem segue um esquema muito próprio como se indica na Figura 4.

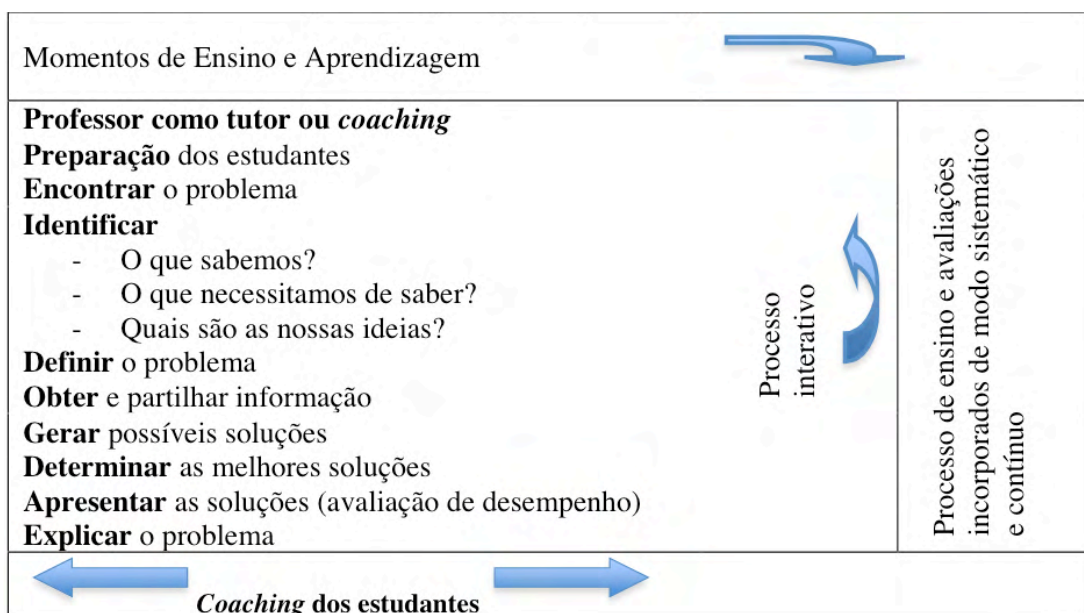


Figura 4 - Esquema para implementação de PBL

Fonte: Traduzido de Torp e Sage (1988, p.34)

PBL tem uma técnica própria e, portanto, como se referem Wilson e Cole (1996) carece de cinco fases para o seu desenvolvimento: a formulação do problema, o desenvolvimento de aprendizagem autônoma, a reexaminação do problema, a abstração e a reflexão. As três primeiras fases coincidem com a abordagem clássica da resolução de problemas, contudo as últimas duas, correspondem a efetivação da aplicação de estratégias ou da metodologia de PBL.

Na primeira fase, é necessário formular o problema o que implica que haja organização

dos estudantes para que a aprendizagem ocorra de modo autônomo e em grupo, portanto, colaborativamente ou individualmente dependendo da situação. O problema convém ser reexaminado, pois como vamos ver, uma das características do pensamento computacional é o *debugging* ou depuração que são as fases de reexaminação do problema, como uma das fases do PBL e é algo que é inerente. Também a capacidade de abstrair depois de dado o problema é tentar encontrar aquilo que de fato é relevante para a sua compreensão e para a sua resolução.

Aplicando esta metodologia nas salas de aula podemos escolher meios computacionais, como por exemplo usar os recursos do GeoGebra, disponível até em dispositivos móveis em modo offline. Em situações em que exista o acesso à internet, os estudantes podem ter acesso a muitas outras ferramentas motivadoras para o desenvolvimento da aprendizagem matemática, que lhes permitem realizar cálculos mesmo sem dominar totalmente as técnicas envolvidas, trabalhando colaborativamente com o professor e com os colegas em grupo.

Não é difícil imaginar situações que passem por ter de encontrar a solução de sistemas de mais de três equações com outras tantas incógnitas, com o CAS do GeoGebra, ou com o uso, por exemplo, do Wolfram Alpha, os estudantes podem encontrar soluções e concentrar-se na análise das mesmas face ao problema proposto. Em suma, é possível avançar um pouco mais na aprendizagem e, numa fase de resolução de problemas nestes casos, o uso da computação pode ser um grande aliado. O foco está no processo, que permita encontrar soluções e avaliar a sua plausibilidade.

O que acabamos de referir não é impossível em sala de aula e pesquisas em Educação Matemática já demonstraram que o computador facilita a aprendizagem de conceitos e computações de fórmulas estatísticas (MCCOY, 1996). Em cursos de matemática, os alunos foram mais motivados, tornando-se autoconfiantes e entusiastas e, por conta disso, os assuntos tornaram-se mais significativos com o uso do ensino assistido por computador (ROCHOWICZ, 1996, FUNKHOUSER, 1993).

O ensino assistido por computador (da sigla em inglês CAI) pode ser de grande ajuda devido às atividades de aprofundamento da prática, da capacidade tutorial, em contexto e de simulação oferecidas, sendo um complemento às práticas tradicionais do professor (COTTON, 2001).

O livro "*The Math(s) Fix: An Education Blueprint for the AI Age*" publicado por Conrad Wolfram (2020), foca no uso Wolfram Language e outro tipo de *software* podem ser a chave para uma educação baseada na resolução de problemas deixando o paradigma da matemática assistida pela computação (CAM), para o da matemática baseada na

computação (CBM), podendo assim integrar-se nas experiências de PBL, problemas mais complexos, mais próximos da realidade, e que contribuam de forma cabal para a consecução das normas da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para a aprendizagem das ciências e da matemática no século XXI.

Consideramos importante ressaltar alguns conceitos prévios que justificam as afirmações acima:

- A ciência da computação (CC) é uma disciplina acadêmica que abrange princípios como algoritmos, estruturas de dados, programação e arquitetura de sistemas informáticos, entre outros.
- O Pensamento Computacional (PC) é um conjunto de habilidades de resolução de problemas amplamente aplicáveis, incluindo abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico, entre outros.
- As atividades desligadas “Unplugged” ensinam CC ou PC sem utilizar computadores (máquinas).
- A programação ou codificação é ensinada como um subconjunto de CC e popularmente associada ao PC.

O papel das tarefas desligadas é considerado como um primeiro passo para ajudar os alunos a entender passos algorítmicos antes de escrever código (por exemplo, GARDELLI e VOSINAKIS, 2017; UCHIDA et al., 2015).

O Pensamento Computacional envolve as capacidades de: compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos. (BRASIL, 2018, p. 474)

As Aprendizagens Essenciais para a Disciplina de Matemática que entram em vigor em Portugal no ano letivo 2022/23 para os 1º, 3º, 5º e 7º anos de escolaridade (AEDM-MEP, 2021), instituídas pelo Despacho nº 8209/2021, orientam para o desenvolvimento da capacidade de pensamento computacional como uma forma de pensar inerente às capacidades matemáticas para desenvolver na escolaridade básica, à semelhança do que se tem vindo a assumir-se nos currículos de Matemática de diversos países, ver Figura 5.

Estas orientações curriculares referem-se que o Pensamento Computacional favorece o desenvolvimento, de forma integrada, de práticas como a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões, a análise e definição de algoritmos e o desenvolvimento de hábitos de depuração e otimização dos processos. Nas AEDM defende-se que estas práticas são imprescindíveis na atividade matemática e dotam os alunos de ferramentas que lhes permitem resolver problemas, em especial relacionados com à programação.

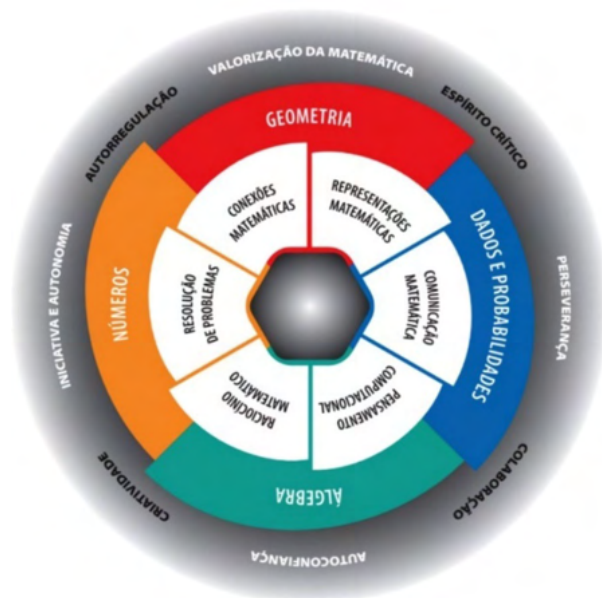


Figura 5 – Modelo previsto nas aprendizagens essenciais para a disciplina de matemática em Portugal

Fonte: AEDM-MEP, 2021

O currículo do Brasil é definido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018), consideram os processos matemáticos envolvidos no pensamento computacional como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. A orientação para resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o ensino fundamental.

Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

A área de Matemática, no ensino fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos.

No ensino médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos. Também, devem construir uma visão mais integrada da Matemática, e da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2018, p. 471)

E, considerando as tecnologias digitais e a computação: utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o Pensamento Computacional, o espírito de investigação e a criatividade. “[...] destaca-se ainda a importância do recurso às tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional” (BRASIL, 2018, p. 528).

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do ensino fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o Pensamento Computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas.

Com as considerações acima serão apresentadas, a seguir, experiências realizadas em Portugal com suporte em teorias já expostas.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a utilização a utilização do PBL em educação matemática há muitas experiências e algumas foram protagonizadas por um dos autores. Em algumas destas experiências a utilização da THA, a orquestração da aula, e o estabelecimento de conexões intra e extra matemática foram também requisitos fundamentais para a consecução dos objetivos traçados.

Duas destas experiências ocorreram no ensino profissional em Portugal e a utilização de tecnologia foi importante para focar os alunos na resolução de problemas dispensando os impasses que eles revelavam no domínio do cálculo e da álgebra, alcançando resultados muito positivos para a motivação dos alunos na aprendizagem da matemática (DOS SANTOS, 2012, 2012a). Uma terceira experiência foi inserida no contexto de estudo da estatística no 10º ano de escolaridade em Portugal, privilegiando-se o estabelecimento de conexões intra matemática com o tema da geometria analítica estudada anteriormente (DOS SANTOS, 2013).

Observe-se, no horizonte temporal, que nestas experiências decorrentes não existia

um enquadramento curricular que apelasse ao desenvolvimento do PC nos alunos, mas no intento, os alunos tiveram de pensar em estratégias computacionais para encontrar caminhos que permitissem obter soluções para o problema: encontrar as medidas para uma cadeira que melhor se ajustasse aos alunos da turma. Para estes alunos o mobiliário que dispunham lhes causava problema ergonômicos e, portanto, as soluções dependiam dos dados que eles iriam recolher relacionados com determinadas medidas do corpo humano.

A THA delineada pelo professor apelava ao uso do GeoGebra 4.9, pois pensava-se que este seria um ambiente que permitiria aos alunos utilizarem a janela 3D para obter a modulação da cadeira e simultaneamente trabalhar os dados estatisticamente. A THA não foi confirmada em parte, pois os alunos não usaram a possibilidade de intercomunicação entre janelas, 3D e da Folha de Cálculo (CAS) do GeoGebra, contudo conseguiram modelar a cadeira recorrendo aos conceitos de geometria analítica que tinham trabalhado anteriormente. Houve também outros grupos de alunos que preferiram usar as suas calculadoras gráficas ou mesmo a folha de cálculo do Excel para o tratamento estatístico e, só depois, modelaram a cadeira com o GeoGebra ou construindo um modelo em papel. Neste processo, o essencial é que neste processo os alunos, e também o professor, estiveram motivados, ativos, fizeram aprendizagens, e construíram conhecimentos.

Dois projetos, atualmente em desenvolvimento com apoio da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) por meio dos Editais do PIPRINT-PG, com professores do Brasil, Portugal, Cabo Verde e Angola, no contexto do tema que aqui expomos merecem ser referidos: *O GeoGebra como estratégia para ensino remoto: criando atividades com feedback automático* (ABAR e DOS SANTOS, 2021) e *Pensamento computacional na escola básica na era da inteligência artificial: onde está o professor?* (ABAR, DOS SANTOS, DE ALMEIDA, 2021). Em ambos os projetos os autores que conceberam e coordenam estes estudos procuram desenvolver, com os participantes, princípios e práticas do PC. Os resultados destes projetos se consubstanciam em várias dimensões: na formação de professores, encontrando caminhos para desenvolvimento dos conceitos evidenciados pelo TPACK e a utilização do PC pelos professores na produção de novos materiais para o ensino, que possam desenvolver o PC dos alunos.

Nestes projetos foi fundamental existirem indicações de política curricular que colocassem na agenda o uso da tecnologia na aula de matemática, por exemplo, as AEDM em relação à pré-álgebra referem que nos primeiros quatro anos de escolaridade

[...] importa que os alunos desenvolvam uma compreensão do sentido de número, em relação com a forma como os números são usados no dia a dia e usem esse conhecimento e o das operações para resolver problemas que envolvam a ideia de quantidade em contextos diversos, em especial do

mundo real, onde importam as estimativas e valores aproximados. Destaca-se a importância do cálculo mental, a desenvolver desde os primeiros dias de escola e a perseguir ao longo dos anos, ampliando-se progressivamente o leque das estratégias que os alunos podem mobilizar e o universo numérico da sua aplicação. Os algoritmos das operações são abordados a partir do 3.º ano, após a construção com compreensão. (AEDM-MEP, 2021, p. 9,10).

Neste caso temos evidências, no projeto *O GeoGebra como estratégia para ensino remoto: criando atividades com feedback automático*, de como os alunos dos primeiros anos conseguem avançar na aprendizagem do sentido de números e das operações. Contudo a preparação dos recursos tecnológicos necessários exigiu um entendimento cabal dos professores nas áreas de conhecimento previstas no modelo TPACK.

Em ambos os projetos supracitados participam quatro professoras de duas escolas do primeiro ciclo em Portugal. Há evidências do trabalho colaborativo entre elas no qual o uso da geometria dinâmica é um meio de desenvolver o PC na escola básica e colocam em prática atividades com os alunos que aprofundam os conceitos na sua atividade. Mesmo em um contexto curricular anterior ao que será previsto a partir do ano letivo de 2022-2023, as professoras organizam a sala de aula para trabalhar diferentes tópicos da Matemática, planificando as atividades em conjunto, analisando os resultados obtidos e promovendo a divulgação e publicação dos mesmos.

Considerando por exemplo o tema da Geometria, as AEDM referem que nos primeiros quatro anos de escolaridade

... importa que os alunos iniciem o desenvolvimento do raciocínio espacial, com ênfase na visualização e na orientação espacial, essenciais para a compreensão do espaço em que se movem, tendo acesso a diversas experiências físicas (itinerários, vistas, plantas) e/ou com recurso a materiais que sustentem a construção das suas perceções espaciais, em especial com recurso a tecnologia. (AEDM-MEP, 2021)

A partir deste enquadramento, mesmo ainda não sendo obrigatório, as professoras introduziram o PC no trabalho com os estudantes. Em aula os estudantes usaram os tablets e o GeoGebra, organizados em grupos, desenharam e descreveram a posição de polígonos (triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos) recorrendo às coordenadas, em malhas quadriculadas, identificando propriedades de figuras planas, realizando classificações, justificando os critérios utilizados (Figura 6).



Figura 6 – Dinâmica de sala de aula com tecnologia de uma turma do 3º ano, com 20 alunos dos quais 4 alunos eram da Educação Inclusiva, trabalhando no tópico Geometria e Medida

Fonte: os autores

Importante considerar que as incursões destes participantes não ficaram só pelo uso da geometria dinâmica, também usaram o comando Tartaruga do GeoGebra, que simula a linguagem de programação Logo, para trabalhar as fases de abstração e automação do PC junto a alunos dos primeiros anos de escolaridade.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo aqui apresentado é resultado de pesquisas dos autores e, em parte, da palestra proferida por José Manuel Dos Santos Dos Santos no II Seminário Internacional de Matemática, realizado *online* devido à pandemia da COVID-19, com apoio da Universidade Presbiteriana Mackenzie em 2021.

Procuramos ressaltar as oportunidades e desafios para a Educação Matemática no contexto do desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) que se configura como uma estratégia para aprofundar as capacidades matemáticas dos indivíduos e um instrumento que pode proporcionar, a eles, um papel mais interventivo na sociedade atual.

O termo Pensamento Computacional traz uma nova abordagem na área da ciência cognitiva, com a premissa de que a inserção de seus conceitos e práticas na educação básica pode desenvolver uma habilidade de abstração diferente, que ajuda as crianças na resolução de problemas em todas as áreas da vida.

E a introdução da tecnologia no ensino da matemática é um assunto que ocupa

a investigação ao longo de mais de meio século, em grande parte pelo trabalho pioneiro de Papert (1980) e presente no trabalho inovador de muitos matemáticos. De fato, as primeiras abordagens para introduzir computadores no ensino da matemática devem-se aos trabalhos de Papert com Logo. A partir deste momento muitos programas e projetos tentaram introduzir o trabalho com a tecnologia nas aulas de matemática, mas vários impasses foram encontrados quer ao nível da tecnologia disponível quer ao nível das conceções teóricas sobre a educação, bem como das teorias sobre a aprendizagem da matemática que foram implementadas.

Do ponto de vista da tecnologia, em nossos dias há disponibilidades de computadores nas escolas, existe a possibilidade de trabalhar com tablets ou mesmo com celulares que permitem efetivar ideias como as que visionariamente Papert apresentou na década dos anos setenta.

Os instrumentos curriculares como a BNCC e as AEDM pretendem ser veículos de definição de práticas que vão para além do ensino da matemática com recurso à tecnologia, eles pretendem introduzir o PC como uma capacidade matemática a desenvolver nas próximas gerações, preparando-as para resolverem problemas, construir novos conhecimentos e artefactos inovadores com recurso a meios computacionais.

Mas os desafios colocados por estes instrumentos curriculares carecem das conceções dos professores de matemática e há muito a se fazer sobre as finalidades da educação e sobre as teorias de aprendizagem que subsidiam a sua prática letiva.

Os resultados que apresentamos mostram que o uso do PBL, a implementação de teorias de aprendizagem mais ativas e o desenvolvimento de PC foram possíveis em contextos anteriores aos atuais. O desafio é fazer que com que as práticas do cotidiano das aulas de Matemática integrem o desenvolvimento da capacidade de *pensar computacionalmente* em todas as dimensões. Só assim o uso da tecnologia poderá servir para aprender mais e melhor matemática para todos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é apoiado, em parte, por fundos nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), I.P., no âmbito do projeto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED). Recebe também o apoio da Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, através do escritório de Lisboa e pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil, através dos projetos PIPRINT-PG, 2021.

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P.; DOS SANTOS, J. M. D. S.; DE ALMEIDA, M. V. Computational Thinking in Elementary School in the Age of Artificial Intelligence: Where is the Teacher? **Acta Sci. (Canoas)**, v. 23, n. 6, p. 270-299, 2021

ALARCÃO, I. Professor-investigador: Que sentido? Que formação? **Formação profissional de professores no ensino superior**, v. 1, p. 21-31, 2001.

ARZARELLO, F. et al. Different theoretical perspectives in research from teaching problems to research problems. In: **Proceedings of the 5 th congress of European society for research in mathematics education (CERME5)**.p. 1618-1627. 2007

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** Brasília, 2018.

BROWN, T. **A contemporary theory of mathematics education research**. Springer, 2020.

COHEN, L. M. Section III–Philosophical perspectives in Education. [online] 1999. Disponível:https://fceduc110.weebly.com/uploads/2/3/6/3/23636704/philosophical_perspectives_of_education.pdf. **PP4.html [Acesso em 19 Abril 2022]**,

COTTON, K. Computer assisted instruction. North-west regional educational laboratory. **URL: <http://www.nwrel.org/scpd/sirs/5/cu10.html>**, 2001.

DA PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. **Refletir e investigar sobre a prática profissional**, p. 5-28, 2002.

FUNKHOUSER, C. The influence of problem-solving software on student attitudes about mathematics. **Journal of Research on Computing in Education**, v. 25, n. 3, p. 339-346, 1993.

GARDELI, A.; VOSINAKIS, S.. Creating the computer player: An engaging and collaborative approach to introduce computational thinking by combining ‘unplugged’ activities with visual programming. **Italian Journal of Educational Technology**, v. 25, n. 2, p. 36-50, 2017.

GOOS, M., *et al.* Teachers and teaching: Theoretical perspectives and issues concerning classroom implementation. In Hoyles, C., Lagrange J.B. (Eds.), **Mathematics Education and Technology: Rethinking the Terrain**. New York: Springer,2010, p 311-328.

LYUBLINSKAYA, I.; KAPLON-SCHILIS, A. Analysis of Differences in the Levels of TPACK: Unpacking Performance Indicators in the TPACK Levels Rubric. **Education Sciences**, v. 12, n. 2, p. 79, 2022.

SMITH M. (PEG).; STEIN, M. K. **5 Practices for orchestrating productive mathematics discussion**. National Council of Teachers of Mathematics, 2018.

MCCOY, L. P. Computer-based mathematics learning. **Journal of Research on Computing in Education**, v. 28, n. 4, p. 438-460, 1996.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO [AEMEM-MEP]. **Aprendizagens Essenciais de Matemática do Ensino Básico**. Lisboa, 2021. Disponível em <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>. Nota: Aprendizagens Essenciais que entram em vigor em Portugal no ano letivo 2022/23 para os 1º, 3º, 5º e 7º anos de escolaridade (Despacho no 8209/2021)

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Introducing technological pedagogical content knowledge. In: **Annual meeting of the American Educational Research Association**. 2008. p. 1-16.

OERS, B. V. Educational forms of initiation in mathematical culture. In: **Learning discourse**. Springer, Dordrecht, 2002. p. 59-85.

ROCHOWICZ JR, J. A. The impact of using computers and calculators on calculus instruction: Various perceptions. **Journal of computers in Mathematics and Science teaching**, v. 15, n. 4, p. 423-435, 1996.

SCHMIDT, D. A. *et al.* Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. **Journal of research on Technology in Education**, v. 42, n. 2, p. 123-149, 2009.

SIMON, M. A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. **Journal for research in mathematics education**, v. 26, n. 2, p. 114-145, 1995.

SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. D. Theories of mathematics education: A global survey of theoretical frameworks/trends in mathematics education research. **ZDM**, v. 37, n. 6, p. 450-456, 2005.

STEIN, M. K. *et al.* Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. **Mathematical thinking and learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

TAY X. S., D. **Learning Theories for Maths**. Disponível em <https://visual.ly/community/Infographics/education/learning-theories-maths>, (2014) e tradução de Humberto Bortolossi, disponível em <http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/trabalhos.html>, 2017.

TORP, L.; SAGE, S. **Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. 1998.

TORP, L.; SAGE, S. **Problems as possibilities: Problem-based learning for K-16 education**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. 2002.

UCHIDA, Y. *et al.* A proposal for teaching programming through the Five-Step Method. **Journal of Robotics, Networking and Artificial Life**, v. 2, n. 3, p. 153-156, 2015.

YVGOTSKY, L.S.; COLE, M. **Mind in society: Development of higher psychological processes**. Harvard university press, 1978.

WILSON, B.; COLE, P. A review of cognitive teaching models. **Educational Technology Research and Development**, v. 39, n. 4, p. 47-64, 1991.

WOLFRAM, C. **The math (s) fix: An education blueprint for the AI age**. Wolfram Media, Incorporated, 2020.

SOBRE OS AUTORES

ALMIR PEREIRA DE MOURA - Professor de Matemática nas redes públicas municipal e estadual de Pernambuco. Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), possui especialização em Ensino de Matemática pelas Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão – FAINTVISA e licenciatura em Matemática pela Universidade de Pernambuco (UPE). Realiza doutoramento pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica na UFPE. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2672835218517140>.

ANA MARIA ANTUNES DE CAMPOS - Doutoranda em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. Pós-Graduada em Neuropsicologia pela Universidade Católica de Petrópolis. Neuropsicopedagoga, Pedagoga, Psicopedagoga, Especialista em Ensino Lúdico, Pós-Graduada em Didática e Tendências Pedagógicas. Possui MBA em Educação Cognitiva pela UBC. Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade de Guarulhos (2007). Tem experiência na área de Educacional, com ênfase em Ensino e Aprendizagem na Sala de Aula, Formação de Educadores. Pesquisadora em Educação Matemática, Ansiedade Matemática, Discalculia e Dificuldades de Aprendizagem. Participa do Grupo de Pesquisa: Professor de Matemática: Formação, Profissão, Saberes e Trabalho Docente - PUC-SP. Participa do grupo de pesquisa: História da educação: intelectuais, instituições, impressos, do(a) Universidade Federal de São Paulo. Autora de artigos e livros na área educacional, livros infanto-juvenil, contos e poesias. Atualmente é Psicopedagoga na Educando os Sentidos e Palestrante. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7452628710961251>.

ANA PAULA CASTILHO DA ROCHA - Professora da Educação Infantil no Colégio Presbiteriano Mackenzie em São Paulo, cursando, Pós-Graduação MBA em Gestão Escolar (USP). Graduada em Pedagogia pela Uninove (2013) e Licenciatura em Matemática pela UniSant'Anna (2008), Extensão em Libras (Língua Brasileira de Sinais) Módulos I e II – Mackenzie, Alfabetização – pensar, falar e escrever: relações entre a oralidade e a escrita na escola – Instituto Singularidades. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6253991839420201>.

ANA PAULA TELES DE OLIVEIRA - Professora Adjunta na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Coordenadora do Projeto de pesquisa *Um estudo sobre educação financeira*. Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Ciência pela Universidade de São Paulo (USP). Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade de São Paulo. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2080086023012329>.

ANDERSON ALVES - Professor efetivo na rede municipal de educação de Itanhaém (SP). Mestre em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN), especialista em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP), bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Santa Cecília (UNISANTA), licenciada em Pedagogia pela Faculdade Casa Branca e licenciada em Matemática pela Universidade Paulista em Santos (UNIP). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3866692012067646>.

ATENILDA DA SILVA ALVES - Professora da Rede Estadual de Ensino (SEDUC-PA) na Escola Estadual de Ensino Médio Inácio Moura. Especialista em Gestão Escolar pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci e especialista em Educação Matemática e Graduada em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6580820943242052>.

CARLOS ALBERTO GALVÃO DA SILVA - Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (USP), possui especialização em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo (2020), bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Paulista (2018), tecnólogo em Agronegócios pela Universidade Paulista (2020), licenciado em Matemática pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2021) e, graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo – (UNIVESP). Adquiriu experiência corporativa em posições de liderança em inteligência comercial, desenvolvimento de novos negócios, operações comerciais, planejamento de demanda, finanças, controladoria e auditoria em multinacionais nos segmentos de agronegócio, energia e serviços. Na área acadêmica, colaborou em projetos de pesquisa na área de gestão de projetos, engenharia de produção, economia, agronegócios e com suporte pedagógico no ensino de matemática para o ensino básico. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4291994322217322>.

CHRISTIANNE TORRES LIRA FARIAS - Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2011). Especialista em Educação Matemática para professores do Ensino Médio na Universidade Estadual da Paraíba (2014). Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2018). Doutoranda em Ciências da Educação pela Absolute Christian University (USA). É professora efetiva de Matemática em rede Estadual de Ensino. Tem experiência nas áreas de Matemática e Educação Matemática. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2070418528881446>.

CLÁUDIA DE OLIVEIRA LOZADA - Docente e Pesquisadora no Instituto de Matemática e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Graduada em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Possui mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul. Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo. Pós-Doutorado em Ensino e História das Ciências e da Matemática pela Universidade Federal do ABC. Link do Currículo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0159685938643830>.

CRISTIAN ANDREY PINTO LIMA - Professor na Rede Municipal de Ensino de Santo Antônio do Tauá-PA, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Cardoso Modesto. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6262459277992585>.

DAIANA ESTRELA FERREIRA BARBOSA - Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC/UFRPE). Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (PPGECEM/UEPB). Especialista em Ensino de Matemática (IFPB). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Professora Substituta do Departamento de Matemática - Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), campus I da UEPB. Membro do Grupo de Pesquisa em Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e do Grupo de Pesquisa Formação e Prática Pedagógica de Professores de Ciências e Biologia (FORBIO) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Matemática, Formação de Professores e Profissionalidade Docente. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8533267292498956>.

ENOQUE DA SILVA REIS - Atualmente professor adjunto no departamento de Matemática e Estatística e do Programa de Pós Graduação *stricto sensu* (mestrado acadêmico) em Educação Matemática da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Ji-Paraná. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar GEPHEME RO. Tem Pós-Doutorado (2020) pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Doutor e Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Especialista (2008) em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Graduado (2006) em Matemática Licenciatura Plena com Ênfase em Ciências da Computação, pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9473552850029489>.

ERIKO MATSUI YAMAMOTO - Possui graduação em Matemática (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (1976), mestrado em Administração pela mesma instituição (1995), doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2012) e pós-doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2019). Atualmente é professora adjunta II na Universidade Presbiteriana Mackenzie. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9039318805042008>.

EWELLYN AMÂNCIO ARAÚJO BARBOSA - Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Graduada em Licenciatura em

Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9242876280924230>.

FELIPE MIRANDA MOTA - Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e da Física pela Faculdade de Educação São Luís. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade de Pernambuco. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4170700318867000>.

GABRIEL DE FREITAS PINHEIRO - Mestrando em Matemática (2020-) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e participante do Grupo de Pesquisa em Corpos Finitos e Aplicações. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9659388771436888>.

GEISELY SANTOS MENEGUELLI - Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Cacoal. Atua principalmente nos seguintes temas: Matemática, Ensino de Matemática, Didática, Microaulas e Resolução de Problemas. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0399176344206079>.

GIAN WILLIAN TAVARES DE SOUZA - Estudante de Direito pela Faculdade de Ciências e Biomédicas de Cacoal (FACIMED) e graduando de licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Rondônia (IFRO). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3360493920120604>.

IRENE MAGALHÃES CRAVEIRO - Atualmente professora adjunta do curso de Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados. É pós-doutora (2015) e doutora (2004) em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre em Ciências Matemática (1999) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) do campus de São José do Rio Preto e graduada em matemática (1996) pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Tem experiência na área de Matemática com ênfase em Matemática Discreta e Combinatória, atuando principalmente nos seguintes temas: identidades do tipo Rogers-ramanujan, coeficiente trinomial, número de Fibonacci, símbolo de Frobenius e códigos Gu. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3816000897725516>.

JACIARA DE ABREU SANTOS - Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). Especialista em Educação do Campo pela Universidade Federal de Alagoas. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0023542629777129>.

JOÃO SOUSA AMIM - Professor na Rede Estadual de Ensino (SEDUC-PA) na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Tauriano Gil de Sousa. Especialista em Libras

e em Educação Especial Inclusiva pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci e em Instrumentalização para o Ensino da Matemática e Física pelo Instituto de Ensino Superior Franciscano. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3448757660867807>.

MAIRA MENDIAS LAURO - Mestre em Educação – área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática – Faculdade de Educação (FE/USP). Especialista em Matemática – Instituto de Matemática e Estatística - IME/USP e em Tecnologia Educacional (UNINOVE). Graduada em Licenciatura em Matemática – Instituto de Matemática e Estatística - IME/USP. Professora no curso de Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário das Américas (FAM). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7518003397625026>.

MARCOS RIZOLLI - Pós-Doutorado em Artes - DAP/IA-UNESP. Mestre e Doutor em Comunicação e Semiótica: Artes pelo Programa de Estudos Pós-graduados em Comunicação e Semiótica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Licenciado em Educação Artística com habilitação plena em Artes Plásticas, pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Professor-Pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Educação, Arte e História da Cultura da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Líder do Grupo de Pesquisa Arte e Linguagens Contemporâneas – CNPq; Crítico de Arte e Curador Independente; Membro da ANPAP e da CRIABRASILIS – Associação Brasileira de Criatividade e Inovação. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4808339542698874>.

MARIA DO SOCORRO LUCINIO DA CRUZ SILVA - Professora de Matemática da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE-UFMT). Mestra em Educação pela mesma instituição. Especialista em Fundamentos da Docência para a Educação a Distância pelo Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG). Licenciada em Matemática pela mesma instituição. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4334525128444380>.

MATEUS SOUZA DE OLIVEIRA - Doutorando em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), especialista em Tecnologias e Educação Aberta e Digital pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) com dupla certificação pela Universidade Aberta de Portugal (UAb), licenciado em Matemática com enfoque de Informática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Professor de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), atualmente lotado no campus de Seabra. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7952323742399403>.

MAYCON SANTOS DE SOUZA - Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Rondônia. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9212433442633608>.

REJANE DO NASCIMENTO TOFOLI - Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação, Arte e História da Cultura da Universidade Presbiteriana Mackenzie e bolsista pela Capes. Bacharel em Instrumento - Piano pela Universidade São Judas Tadeu. Habilitação Plena em Música Nível Técnico pela UNASP. Participa do Grupo de Pesquisa: Arte e Linguagens Contemporâneas – CNPq sob a liderança do Prof. Dr. Marcos Rizolli. Tem atuado na área da Arte e Educação com ênfase em Música como compositora, arranjadora e educadora. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9569049441070891>.

RENATA GERHARDT GOMES ROZA - Professora de Matemática no Colégio Presbiteriano Mackenzie em São Paulo, doutoranda em Educação pelo Mackenzie/SP, mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo CEFET/RI. É especialista em Educação Matemática e licenciada em Matemática pelo UGB/RJ. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6442647433107414>.

RENATO DUARTE GOMES - Professor de Matemática das redes de ensino estadual de Pernambuco e municipal de Carpina, atuando na função de Coordenação Geral de Planejamento e Articulação na Gerência Regional de Educação da Mata Centro em Vitória de Santo Antão. Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Especialista em Processos Educacionais e Gestão de Pessoas - Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão (FAINTVISA/PE). Graduado em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UNAVIDA). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1520731283716857>.

RITA DE CÁSSIA SILVA E SILVA - Professora na Educação Infantil Colégio Presbiteriano Mackenzie em São Paulo. Mestranda em Arte, Educação e História da Cultura. É especialista em Língua Brasileira de Sinais (Libras) pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, é especialista em Arte e Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Pós-Graduação em Psicologia Yunguiana – Instituto Freedom – Incompleto 2020. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2683656803197518>.

ROGERIO HARADA DO NASCIMENTO - Bacharelado em Estatística pela Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas. Especialista em Docência para o Ensino Superior pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Especialista em Análise de Dados e Data Mining pela Fundação Instituto Administração. Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Nove de Julho. Atualmente, é Analista de Custo e Orçamento do Itaú Unibanco S.A. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6854790731492155>.

SAMANTA MARGARIDA MILANI - Possui Mestrado em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT/UNIR). É especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física (UNINTER). Graduada em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Atualmente, é professora efetiva do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia

de Rondônia (IFRO), campus Cacoal, atuando como professora do curso de licenciatura em Matemática nas áreas de Metodologia do Ensino da Matemática I e II, com ênfase na linha de pesquisa de Formação de Professores. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1852531797620789>.

SIDNEY LEANDRO DA SILVA VIANA - Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Graduado em Licenciatura em Matemática pela mesma instituição. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5629454575459956>.

SORAYA SOUSA AMIM - Professora na Rede Municipal de Ensino de Santo Antônio do Tauá (PA), na Escola Municipal de Rosa Cardoso Modesto. Especialista em Libras pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci. Graduada em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7928578457827533>.


SUELY DULCE DE CASTILHO - Professora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE-UFMT. Doutora em Educação – Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestra em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso. Licenciada em Letras/Literatura pela mesma instituição. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3319256499971932>.


VALDSON DAVI MOURA SILVA - Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2018). Atualmente é professor efetivo da Rede Estadual de ensino da Paraíba. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4018422210858566>.


VALÉRIAAGUIARDOSANTOS - Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e bolsista Capes. Possui mestrado em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE e especialização em Ensino da Matemática pela Faculdade Escritor Osman da Costa Lins (FACOL) e graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade de Pernambuco (UPE). Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3851769733529550>.


Reflexões sobre a

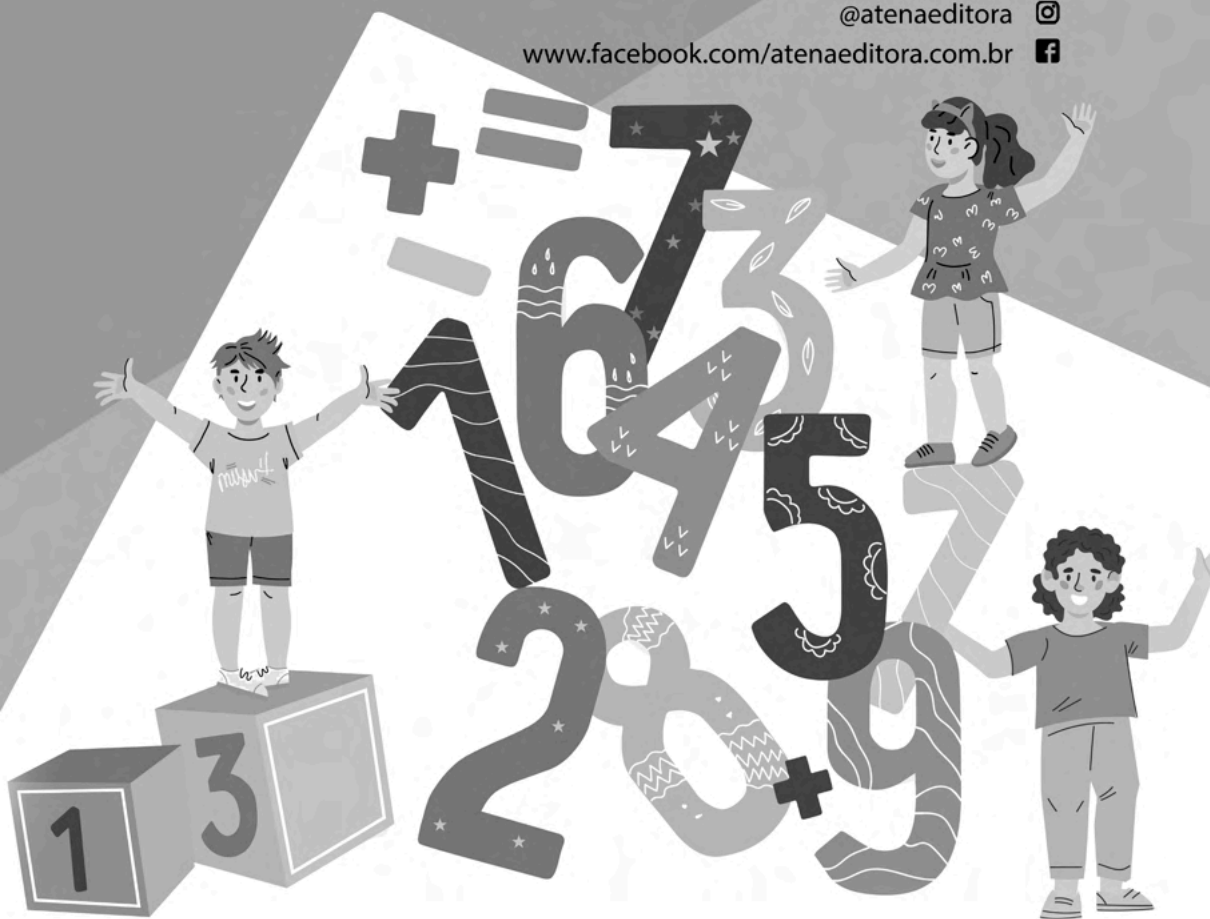
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 


[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Reflexões sobre a
**EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 