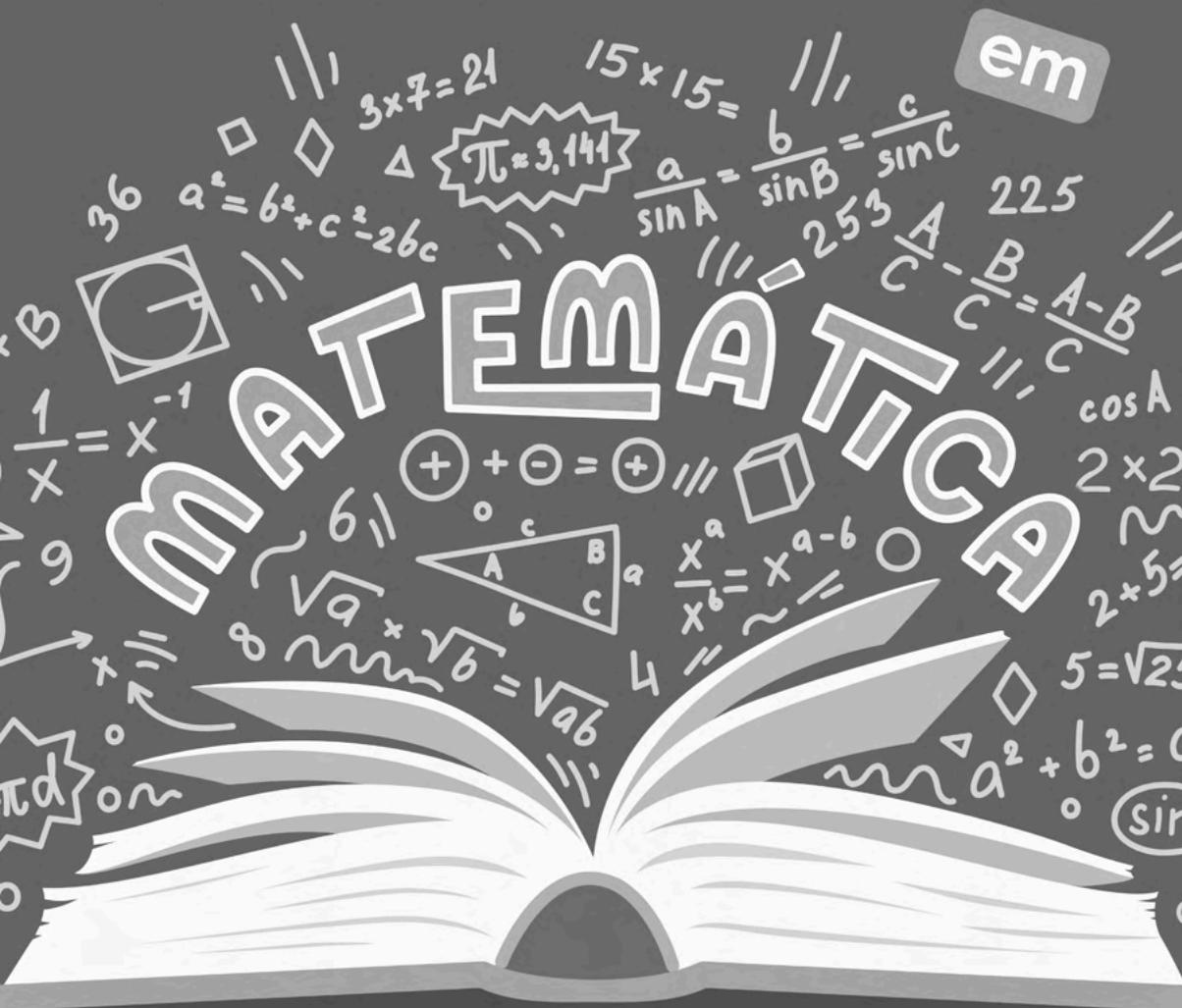




Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)

# PESQUISAS DE VANGUARDA



e suas aplicações

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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-NãoDerivativos 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 Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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 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  
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

## Pesquisas de vanguarda em matemática e suas aplicações

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Bruno Oliveira  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira

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

P474 Pesquisas de vanguarda em matemática e suas aplicações / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-440-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.402212809>

1. Matemática. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. Título.

CDD 510

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

A Pandemia do novo coronavírus pegou todos de surpresa. De repente, ainda no início de 2020, tivemos que mudar as nossas rotinas de vida e profissional e nos adaptar a um “novo normal”, onde o distanciamento social foi posto enquanto a principal medida para barrar o contágio da doença. As escolas e universidades, por exemplo, na mão do que era posto pelas autoridades de saúde, precisaram repensar as suas atividades.

Da lida diária, no que tange as questões educacionais, e das dificuldades de inclusão de todos nesse “novo normal”, é que contexto pandêmico começa a escancarar um cenário de destrato que já existia antes mesmo da pandemia. Esse período pandêmico só desvelou, por exemplo, o quanto a Educação no Brasil acaba, muitas vezes, sendo uma reprodutora de Desigualdades.

O contexto social, político e cultural, como evidenciaram Silva, Nery e Nogueira (2020), tem demandado questões muito particulares para a escola e, sobretudo, para a formação, trabalho e prática docente. Isso, de certa forma, tem levado os gestores educacionais 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”; 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. A pesquisa, nesse interim, tem se constituído como um importante lugar de ampliar o olhar acerca das inúmeras problemáticas, sobretudo no que tange ao conhecimento matemático (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

É nessa sociedade complexa e plural que a Matemática subsidia as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras áreas; é percebida enquanto parte de um movimento de construção humana e histórica e constitui-se importante e auxiliar na compreensão das diversas situações que nos cerca e das inúmeras problemáticas que se desencadeiam diuturnamente. É importante refletir sobre tudo isso e entender como acontece o ensino desta ciência e o movimento humanístico possibilitado pelo seu trabalho.

Ensinar 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 da Matemática, 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, como assevera D’Ambrósio (1993), e sobre isso, de uma forma muito particular, abordaremos nesta obra.

É neste sentido, que o livro **“Pesquisas de Vanguarda em Matemática e suas Aplicações”** nasceu: como forma de permitir que as diferentes experiências do professor pesquisador que ensina Matemática e do pesquisador em Matemática aplicada sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para educadores 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 pesquisadores 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

André Ricardo Lucas Vieira

## REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, Beatriz S. Formação de Professores de Matemática Para o Século XXI: O Grande Desafio. **Pro-Posições**. v. 4. n. 1 [10]. 1993.

SILVA, A. J. N. DA; NERY, ÉRICA S. S.; NOGUEIRA, C. A. Formação, tecnologia e inclusão: o professor que ensina matemática no “novo normal”. **Plurais Revista Multidisciplinar**, v. 5, n. 2, p. 97-118, 18 ago. 2020.

SILVA, A. J. N. da; OLIVEIRA, C. M. de. A pesquisa na formação do professor de matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores**, [S. l.], v. 5, p. e020015, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/41>. Acesso em: 18 maio. 2021.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO AFIM E QUADRÁTICA

Bruna Nogueira Simões Cobuci

Rigoberto Gregório Sanabria Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128091>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

BANCO IMOBILIÁRIO MATEMÁTICO: UMA PROPOSTA DE ENSINO EM AULAS DE MATEMÁTICA

Thayná Schleider de Matos

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128092>

### **CAPÍTULO 3..... 18**

APLICAÇÃO DE MONITORIAS ON-LINES DE CÁLCULO COMO FERRAMENTA DE NIVELAMENTO E INICIAÇÃO A DOCÊNCIA

Tamires Ester Peixoto Bravo

Pedro Lucas Moreira Rodrigues

Matheus Alencar de Freitas

Enrique Dias de Matos

Pedro Augusto Araújo Sant'Ana

Ivano Alessandro Devilla

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128093>

### **CAPÍTULO 4..... 24**

A PSICOLOGIA EDUCACIONAL, A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DISCUSSÕES SOBRE ASPECTOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM

André de Lima Pereira Gomes

Gyliane Ornela Barbosa

Márcia Santos Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128094>

### **CAPÍTULO 5..... 34**

DA INFORMALIDADE A SALA DE AULA: A MATEMÁTICA DO MEU ALUNO

Evren Ney da Silva Jean

Meiry Jane Cavalcante Rattes

Márcio Laranjeira Anselmo

Reginaldo Nascimento da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128095>

### **CAPÍTULO 6..... 42**

A METODOLOGIA DO SISTEMA *NODET* E SUAS POSSIBILIDADES DE PESQUISA

**SOBRE O USO DO ORIGAMI NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM TEMPOS DE USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

Daniel Albernaz de Paiva Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128096>

**CAPÍTULO 7..... 57**

**A MATEMÁTICA DO AGRONEGÓCIO: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFIC(ATIVA)**

Luiz Carlos dos Santos Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128097>

**CAPÍTULO 8..... 63**

**DESIGUALDADE DE CAFFARELLI-KOHN-NIRENBERG EM VARIEDADES RIEMANNIANAS**

Willian Isao Tokura

Levi Rosa Adriano

Priscila Marques Kai

Elismar Dias Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128098>

**CAPÍTULO 9..... 71**

**O ENSINO DE FUNÇÃO DO 1º GRAU NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E O SABER MATEMÁTICO PARA ALUNOS CEGOS**

Camila Ferreira e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4022128099>

**CAPÍTULO 10..... 85**

**OPORTUNIDADES PARA ARTICULAÇÃO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA A PARTIR DO USO DE *SOFTWARES* MATEMÁTICOS**

José Cirqueira Martins Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280910>

**CAPÍTULO 11..... 100**

**ENSINANDO MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES COM MATERIAL CONCRETO**

Graciela Siegloch Lins

Marcos Lübeck

Jocinéia Medeiros

Fernando Luiz Andretti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280911>

**CAPÍTULO 12..... 108**

**A UTILIZAÇÃO DO EXCEL COM ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS PARA O TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES EM CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA**

José Cirqueira Martins Júnior

Leandro Vieira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280912>

**CAPÍTULO 13..... 119**

NARRATIVAS SOBRE UM LUGAR COMUM: SALA DE RECURSOS

Rozana Morais Lopes Feitosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280913>

**CAPÍTULO 14..... 128**

MODELO EPIDÊMICO SIR, COM E SEM VACINAÇÃO E MODELO EPIDÊMICO SEIR

Lívia de Carvalho Faria

Mehran Sabeti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280914>

**CAPÍTULO 15..... 139**

GROUNDED THEORY COMO METODOLOGIA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES, RACIOCÍNIO E PROCEDIMENTOS

Eliandra Moraes Pires

Everaldo Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280915>

**CAPÍTULO 16..... 154**

STOMACHION: UMA ABORDAGEM SOBRE A HISTÓRIA DA ANÁLISE COMBINATÓRIA

Paula Francisca Gomes Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280916>

**CAPÍTULO 17..... 160**

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ALÉM DA SALA DE AULA: EM CENA A SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

Fábio Vieira Abrão

Luciano Soares Gabriel

Norma S. Gomes Allevato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280917>

**CAPÍTULO 18..... 172**

APPROXIMATION OF A SYSTEM OF A NON-NEWTONIAN FLUID BY A SYSTEM OF CAUCHY-KOWALESKA TYPE

Geraldo Mendes de Araujo

Elizardo Fabricio Lima Lucena

Michel Melo Arnaud

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280918>

**CAPÍTULO 19..... 191**

INTERPOLAÇÃO PELO MÉTODO DE HERMITE USANDO DIFERENÇAS DIVIDIDAS

João Socorro Pinheiro Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280919>

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>208</b>
APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES COM FRAÇÕES NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INVESTIGAÇÃO À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS	
Bruno José de Sá Ferraz Lemerton Matos Nogueira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280920">https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280920</a>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>219</b>
AS POTENCIALIDADES DE UMA AULA DO CAMPO NO ENSINO FUNDAMENTAL II	
Marco André Dantas Leonardo Sturion	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280921">https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280921</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>230</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>231</b>

# CAPÍTULO 11

## ENSINANDO MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES COM MATERIAL CONCRETO

*Data de aceite: 01/09/2021*

*Data de submissão: 16/06/2021*

### **Graciela Siegloch Lins**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
(UNIOESTE)  
Foz do Iguaçu – PR

### **Marcos Lübeck**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
(UNIOESTE)  
Foz do Iguaçu – PR

### **Jocinéia Medeiros**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
(UNIOESTE)  
Foz do Iguaçu – PR

### **Fernando Luiz Andretti**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
(UNIOESTE)  
Foz do Iguaçu - PR

**RESUMO:** Os desafios no ensino da Matemática são grandes e o número de dificuldades apresentadas pelos alunos colabora para sua rejeição. Um dos temas de grande preocupação dos estudantes envolve a álgebra com suas equações, expressões e operações sempre providas de letras representando valores desconhecidos e envolvidas em passos mecânicos de solução que muitos alunos não compreendem e por isso apresentam grande desinteresse. Tornar esta parte da Matemática visualmente atrativa e com soluções que podem

ser construídas pelos alunos, foi uma das propostas das aulas e atividades direcionadas a nonos anos do ensino fundamental no ano de 2018 em um colégio estadual de Foz do Iguaçu no Paraná e que farão parte deste relato descrevendo o processo de planejamento, preparação e aplicação das atividades além dos resultados obtidos com relação a aprendizagem dos alunos envolvidos nestas aulas, podendo ser destacados a cooperação no trabalho em grupo, a contextualização entre áreas de objetos e equações além da motivação na busca por resposta em comparação ao método tradicional sobre o mesmo tema em sala de aula regular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática; Ensino e aprendizagem; Instrumento educativo; Material concreto.

### TEACHING MATHEMATICS THROUGH SOLVING EQUATIONS WITH CONCRETE MATERIAL

**ABSTRACT:** The challenges in teaching Mathematics are great and the number of difficulties presented by the students contributes to their rejection. One of the topics of great concern to students involves algebra, with its equations, expressions and operations always provided with letters representing unknown values and involved in mechanical steps of solution that many students do not understand and therefore show great disinterest. Making this part of Mathematics visually attractive and with solutions that can be built by students was one of the proposals for classes and activities aimed at the ninth grades of elementary school in 2018

at a state school in Foz do Iguaçu, Paraná, which will be part of of this report describing the process of planning, preparation and application of activities, in addition to the results obtained in relation to the learning of students involved in these classes, which can be highlighted the cooperation in group work, the contextualization between areas of objects and equations, in addition to motivation in the search per answer compared to the traditional method on the same topic in the regular classroom.

**KEYWORDS:** Mathematics Education; Teaching and learning; Educational instrument; Concrete material.

## 1 | INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática passa constantemente por dilemas, e tornar esta disciplina mais acessível e interessante aos olhos de seus espectadores e reprodutores no meio educacional é um dos desafios enfrentados por professores em todos os níveis de ensino.

São diversos os argumentos que o professor ouve de seus alunos para justificar a falta de interesse na disciplina, mas notadamente a capacidade de interpretar problemas matemáticos para a escrita algébrica compreendendo seu significado e estabelecendo relações com as teorias que a justificam, são um grande empecilho para a aprendizagem dos alunos.

Estas dificuldades e desinteresse à Matemática se acentuam quando os alunos chegam a adolescência, e torna-se um desafio ainda maior cumprir um currículo com predominância em termos algébricos necessários e importantes ao desenvolvimento do raciocínio do indivíduo, que competem com elementos externos no convívio particular e social que por muitas vezes se mostram mais atrativos e que representam uma satisfação momentânea à seus interlocutores, como o caso das tecnologias de informação tão comuns no cotidiano atual.

Assim, o desafio principal que os professores precisam enfrentar está na busca por estratégias de ensino, próximas a realidade dos alunos, proporcionando experiências de aprendizagem capazes de torná-lo produtor do conhecimento e não apenas reprodutor do que lhe é imposto, desenvolvendo sua criatividade, raciocínio lógico e capacidade de resolver problemas.

Com o anseio de propor o ensino de equações e da busca de suas soluções por meio de material concreto, realizaremos neste trabalho o relato de experiência vivenciada no ano de 2018 em uma escola pública no município de Foz do Iguaçu no Paraná, com três turmas de nono ano do ensino fundamental, às quais fizeram parte das aulas ministradas em Laboratório de Matemática da escola em questão com a associação de equações a material concreto relacionado a áreas de polígonos.

## 21 CONTEXTUALIZANDO A MATEMÁTICA

Pensando na Aprendizagem da Matemática, dentre outras coisas, podemos dizer que é frequentemente vista como a compreensão de regras em detrimento da memorização, e por muito tempo, tal sentido foi atribuído e observado nesta ciência, porém, diante da diversidade de relações que o mundo atual oferece aos estudantes, e a vasta gama de novidades que se mostram mais interessantes e significativas, não se torna possível justificar um ensino descontextualizado e, desarticulado de estratégias capazes de competir com o cotidiano, e assim, minimizar a ruptura que surge nesta transição do real para o saber escolar.

Segundo Pais (2006), o pensamento é interpretado como uma constante usina de produzir articulações, onde não há mais possibilidades de priorizar uma relação linear entre um sujeito e um objeto. O autor afirma ainda que o conhecimento não é definido por uma ligação linear que liga dois polos separados, não se tratando de introduzir uma visão abstrata da matemática, mas do desafio de trabalhar com recursos para viabilizar a construção conceitual, sem recair na tentação de permanecer oscilando entre as duas pontas da dicotomia usuais.

A articulação entre compreensão e memorização, pode ser considerada um dos desafios da educação matemática, certamente a memorização se faz necessária, mas segundo Pais (2006, p.61) “não se deve confundir memória cultural com a memorização inexpressiva, concebida somente na repetição de fórmulas, modelos e regras.”

O uso das tecnologias no cotidiano de nossos alunos é um exemplo que traz consigo, quase que automaticamente, a necessidade da utilização da criatividade, se tornando uma das competências indispensáveis para um bom desenvolvimento frente ao uso destas ferramentas, desta forma, a centralização do ensino da Matemática em torno de atividades que priorizam a memorização e a repetição, cada vez mais são questionadas.

A contextualização se apresenta na inserção dos conceitos em situações em que favoreçam a aprendizagem, dando ao aluno maiores chances de compreender o sentido do saber proposto.

Segundo D’Ambrósio (2012) motivar o aprendizado de uma ciência criada e desenvolvida em outros tempos e com a finalidade de resolver problemas de uma realidade que já não existe, só será possível adaptando-a para situações do mundo atual, pois as motivações e urgências que antes se apresentavam já não são as mesmas de hoje, e manter-se nos modelos anteriores é tornar a matemática uma disciplina morta que poderia ser tratada como um fato histórico.

É necessário dar sentido ao saber que se pretende compartilhar com os alunos para que eles o façam seu, e por isso a necessidade da busca por alternativas para o ensino vem sendo cada vez maior.

### 3 | METODOLOGIA

Para tratar do conteúdo de equações do segundo grau para três turmas do nono ano do ensino fundamental, utilizou-se a metodologia das investigações matemáticas, através da contextualização de equações e suas relações com figuras geométricas e material concreto manipulativo em Laboratório de Matemática da escola em questão.

Em termos gerais, investigar é buscar conhecer algo que não se sabe, e em matemática investigar é descobrir as relações existentes entre os objetos matemáticos, sejam eles conhecidos ou não, buscando identificar as possíveis propriedades que possam os constituir. Do aspecto geométrico, as investigações geométricas contribuem na percepção de aspectos essenciais de atividades matemáticas, como a formulação de teses, a concretização de relações entre situações estritamente matemáticas e a realidade, desenvolver a visualização espacial e a representação por diferentes métodos de um mesmo objeto. (PONTE, BROCARDO E OLIVEIRA, 2009)

Para tratar do conteúdo de Equações do segundo grau com uma incógnita, inicialmente foram ministradas aulas tradicionais em sala de aula com o auxílio de resolução de problemas algébricos e contextualizados com situações do cotidiano. Nesta fase, os alunos receberam as noções iniciais de equação do segundo grau com uma incógnita e suas partes, e a resolução de equações completas e incompletas por meio do método algébrico.

Munidos de noções básicas sobre o tema, os alunos foram conduzidos, em etapa seguinte e com duração de dez aulas, para o Laboratório de Matemática da escola onde a atividade se desenvolveu. Nesta fase, inicialmente foi proposto que se reunissem em grupos de quatro alunos e que conhecessem o material a ser estudado e observassem suas características.



Figura 1 – Alunos explorando o material.

Fonte: Autores, 2018.

O material utilizado se constituía por placas de Produtos Notáveis que pode ser adaptado às peças do conhecido Material Dourado, muito utilizado para a composição de números decimais e suas operações, ou como alternativa pode ser facilmente construído em EVA ou papel cartão. Neste caso utilizamos o material já disponível na escola por se mostrar suficiente para a utilização por todos os alunos e em bom estado de conservação.

As peças utilizadas consideram que  $u = 1,5 \text{ cm}$  e  $x = 10 u$ . Os valores de  $u$  e  $x$  podem ser adaptados de acordo com a necessidade do professor seguindo a mesma proporção.

Os quadrados pequenos foram nomeados de unidades, e sua área vale 1. Os retângulos foram chamados de barras e possuem dimensões 1 e  $x$ , e sua área será  $x$ . E os quadrados maiores possuem lado  $x$ , e área  $x^2$ , sendo chamados de quadrados.

Ao todo cada kit a ser explorado possuía: 4 quadrados grandes, de lado  $x$ ; 15 retângulos de medidas  $u$  (que será nossa unidade de comprimento) por  $x$ ; e 30 quadrados pequenos de lado  $u$ .

Os alunos foram questionados sobre as relações que poderiam existir sobre as peças que tinham e as equações que já conheciam buscando a identificação de áreas dos polígonos e a constituição de equações.

Como sequência foram utilizados quadrados e retângulos com valores inteiros e assim calculadas suas áreas individuais, propondo na sequência a área conjunta dos elementos. Os alunos então, foram questionados quanto a possibilidade de calcular as áreas das figuras que eles possuíam nos kits dispostos na mesa e se estas poderiam ser adicionadas. Neste ponto se estabeleceu a relação figura e área e posteriormente a adição das partes formando um quadrado ou retângulo, como é o caso do exemplo que se segue:

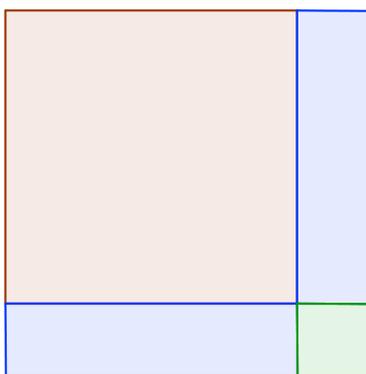


Figura 2 – Resolução da equação 1.

Fonte: Autores, 2018.

Consideramos aqui 1 quadrado, 2 barras e 1 unidade, ou seja, dado o polinômio  $x^2+2x+1$ , pode-se formar com ela o quadrado cujas dimensões são  $x+1$  e  $x+1$ , logo

$x^2+2x+1=(x+1)(x+1)$ . A fatoração do polinômio de 2º grau facilita a resolução da equação de 2º grau correspondente  $x^2+2x+1=0$ , chegando a solução  $x' = x'' = -1$ .

Neste momento os alunos deveriam com o material proposto, formar quadrados ou retângulos que seriam determinados por equações do segundo grau entregues em uma lista, além disso deveriam efetuar o registro no caderno e obter as raízes das equações propostas.



Figura 3 – Alunos resolvendo equações com termos positivos.

Fonte: Autores, 2018.

Na lista entregue, além da adição de termos também existiam equações com os termos sendo subtraídos. Tal fato foi proposital e quando os alunos questionaram sobre equações deste tipo e como poderiam proceder foi proposto que eles investigassem uma forma de fazer com que as figuras se subtraíssem sem que fossem quebradas ou cortadas. Não demorou muito para que os alunos compreendessem que se no primeiro grupo de questões em que os termos eram somados as áreas também se somavam, então agora quando apareciam subtrações estas deveriam ter sua área diminuída da área total obtida com a adição dos termos positivos e para realizar as subtrações propuseram que figuras negativas deveriam ser sobrepostas as positivas registrando então a área restante a figura.



Figura 4 – Resolução de equações com termos negativos.

Fonte: Autores, 2018.

Após compor as equações em quadrados ou retângulos deveria ser registrado no caderno a figura obtida e na sequência a solução algébrica das raízes pretendidas em cada caso.

A cada nova etapa o nível de dificuldade das equações que se exploravam ia aumentando e os alunos em conjunto com sua equipe deveriam buscar as soluções, lembrando que estas só seriam possíveis se as raízes da equação fossem racionais, caso contrário não possuiriam solução por este processo.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da atividade se mostrou um método eficaz para o ensino de equações e suas resoluções, foi possível perceber um interesse maior dos alunos diante do conteúdo exposto e a evolução que cada um obtinha ficava evidente. Os alunos se envolveram mais com a solução dos problemas e ao trabalhar em equipe desenvolveram a cooperação mútua na busca pelas soluções. Com o avanço no nível de dificuldade das equações propostas os alunos se mostravam motivados em buscar soluções para as questões problema. Ficou claro a identificação das equações com os conceitos de área e de sua generalização por meio de valores gerais representados pelas incógnitas.

Ao investigar as relações de áreas e equações foi possível observar que os alunos frequentemente pediam orientação e apresentavam suas possíveis soluções ou dúvidas diante das questões promovendo o debate de ideias sobre o tema com colegas e com a professora. Ao fim da atividade muitos se mostravam dispostos a explicar no quadro a solução obtida aos demais alunos da turma, demonstrando satisfação em ter conseguido executar a tarefa proposta e apresentando compreensão do conteúdo estudado.

Ao serem questionados sobre o que achavam sobre aulas de matemática deste tipo, muitos alunos apresentaram o desejo de ter mais aulas sob este formato, fugindo ao

modelo tradicional, relatando não parecer que estavam em uma aula de matemática.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar Matemática é um desafio que se apresenta mais prazeroso e menos complexo, quando provido de elementos que o tornem mais atrativo e menos rígido quanto a sua forma original. Contextualizar os conteúdos estudados e dar forma aos objetos, quando estes podem passar por este processo, faz com que a Matemática saia do contexto teórico e faça parte de um mundo mais concreto, e visualmente atrativo.

Motivar a aprendizagem matemática e a busca por sua compreensão é um dos pontos chaves do ensino hoje, o aluno precisa compreender que faz parte da construção do conhecimento e que a ciência que embasa a tecnologia e recursos que temos hoje são possíveis graças a esforços coletivos em diversas áreas, inclusive na Matemática.

Por meio dos blocos de produtos notáveis e as atividades propostas, pudemos expor aos alunos as relações básicas entre as áreas de figuras simples evoluindo para figuras que representam problemas gerais e que são registrados e codificados com o auxílio das equações e de suas variações, abrindo um leque de possibilidades de relações entre esta ciência e o cotidiano do aluno, além de explorar conteúdos relacionados ao tema inicial.

Buscar diferentes estratégias de ensino deve ser um processo constante, tendo em mente a formação de cidadãos reflexivos, capazes de relacionar conteúdos escolares com situações do cotidiano e como resultado desse processo, ser capaz de buscar soluções para os problemas que surgem com a vida em sociedade.

## REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 23 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

PAIS, L. C. **Matemática Ensinar e Aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PONTE, J. P. da. BOCARDO, J. OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alunos cegos 71, 74, 75, 76, 80, 82, 119, 120

Análise combinatória 154, 156, 157, 159

Aprendizagem 1, 2, 5, 10, 13, 16, 17, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 120, 122, 123, 124, 125, 160, 161, 162, 163, 164, 171, 192, 208, 210, 211, 213, 216, 217, 218, 220, 221, 223, 228

Arduíno 1, 3, 4, 6

Arquimedes 154, 155, 156, 157, 159

Atividade remota 18

Atividades exploratórias 85, 86, 87, 91, 92, 95, 97, 98, 108, 109, 112, 116

Auto-similaridade 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55

### B

BNCC 1, 2, 10, 155, 157, 159, 163, 191, 192, 193, 207

### C

Curso superior 57, 58

### D

Desenvolvimento 5, 12, 13, 16, 19, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 42, 43, 46, 49, 58, 60, 61, 73, 75, 85, 86, 88, 91, 92, 95, 101, 102, 106, 110, 115, 118, 120, 121, 126, 139, 142, 143, 151, 152, 153, 154, 159, 163, 164, 165, 192, 208, 209, 213, 217, 218, 221, 222, 228, 230

Desigualdade de Caffarelli-Kohn-Nirenberg (CKN) 63, 65, 66, 67

Desigualdade de Sobolev 63, 64, 67

Desigualdade do tipo Hardy 63

Dificuldade de aprendizagem 24

### E

Educação 4, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 51, 55, 58, 62, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 83, 84, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 98, 99, 100, 102, 107, 109, 111, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 127, 139, 140, 141, 142, 143, 152, 154, 159, 160, 163, 171, 207, 210, 217, 218, 221, 228, 229, 230

Educação matemática 10, 12, 13, 14, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 42, 43, 55, 58, 62, 81, 86, 88, 91, 92, 93, 98, 99, 100, 102, 107, 111, 117, 118, 119, 122, 127, 139, 140, 141, 142, 143, 152, 154, 159, 160, 171, 210, 218, 221, 229, 230

Ensino 1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 117, 118, 120, 121, 122, 126, 141, 142, 143, 148, 151, 154, 155, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 170, 171, 192, 193, 208, 209, 210, 211, 212, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 228, 229, 230

Ensino básico 142, 151, 154, 155, 157, 159

Ensino de matemática 13, 30, 33, 57, 143, 229, 230

Ensino fundamental 10, 17, 24, 29, 79, 83, 100, 101, 103, 111, 118, 120, 160, 163, 164, 171, 192, 208, 209, 211, 212, 217, 218, 219, 220, 228, 229

Ensino superior 18, 19, 20, 22, 47, 58, 62, 91, 97, 171, 230

Estatística 5, 10, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 143, 230

Estudo orientado 18, 22

Excel 60, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 116, 196, 198, 206

Experiência 18, 20, 22, 23, 27, 34, 35, 36, 38, 40, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 74, 79, 80, 101, 120, 127, 140, 167, 192, 202, 218, 219, 228

## F

Física 1, 4, 10, 64, 121, 170, 171, 192, 229

Fração 208, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 218

Fractais 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55

Função do 1º grau 71, 72, 73, 74, 76

Funções polinomiais 85, 86, 90, 92

## G

Geometria 23, 36, 38, 62, 66, 67, 154, 156, 157, 160, 161, 165, 193, 220, 222

Grounded theory 139, 140, 141, 143, 151, 152, 153

## H

Hermite 191, 192, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 202, 205, 206, 207

História da matemática 154, 155, 159

## I

Imunidade coletiva 128, 129, 132, 133, 137

Inclusão 20, 21, 22, 71, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 83, 84, 120, 121, 122, 127

Instrumento educativo 100

Instrumentos de pesquisa 139

Interdisciplinaridade 12, 13, 16, 17, 24, 25, 33

Interpolação 67, 68, 191, 192, 193, 194, 199, 206, 207

Itinerário formativo 191, 192, 193

## **J**

Jogos 12, 13, 14, 16, 17, 30, 157, 193

## **M**

Matemática 1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 129, 132, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 148, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 170, 171, 172, 191, 192, 193, 207, 210, 218, 219, 221, 222, 228, 229, 230

Material concreto 27, 74, 100, 101, 103, 124

MATLAB 191, 192, 199, 206, 207

Metodologia de pesquisa 91, 111, 139, 153

Metodologias ativas 57, 58, 59, 61, 62

Modelos matemáticos 128, 129

## **N**

Narrativas 119, 120, 122, 123, 124, 125, 127, 230

## **O**

Operações 16, 27, 29, 36, 38, 85, 88, 100, 104, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 208, 209, 210, 212, 214, 217

Origami 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55

## **P**

Papel do professor 24, 30, 32, 57, 109, 148, 217

Pesquisa educacional 139

Pesquisa qualitativa 5, 10, 41, 80, 85, 98, 109, 127, 139, 152, 171

Projeto investigativo 57, 58, 60, 61

## **R**

Resolução de problemas 29, 46, 58, 59, 76, 103, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 170, 171, 192, 193, 211, 217, 224

Rigidez 63, 67, 68

Robótica educacional 1, 2, 5, 10

## S

Saberes experienciais 85, 87

SEIR 128, 129, 134, 135, 136, 137

Semelhança de triângulos 160, 161, 165, 167, 170, 219, 221, 224, 225, 227, 228

SIR 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Sistema NODET 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55

*Software* GeoGebra 85

Stomachion 154, 155, 156, 157, 158, 159

## T

Técnicas 33, 36, 60, 76, 77, 84, 121, 139, 140, 143, 152, 156, 162, 163, 167, 207, 208, 217

Teoria das situações didáticas 111, 118, 208, 209, 210, 211

Transposição didática 71, 75, 76, 77, 78, 80, 81

## V

Variedades Riemannianas 63, 64, 66, 67, 68

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

# PESQUISAS DE VANGUARDA

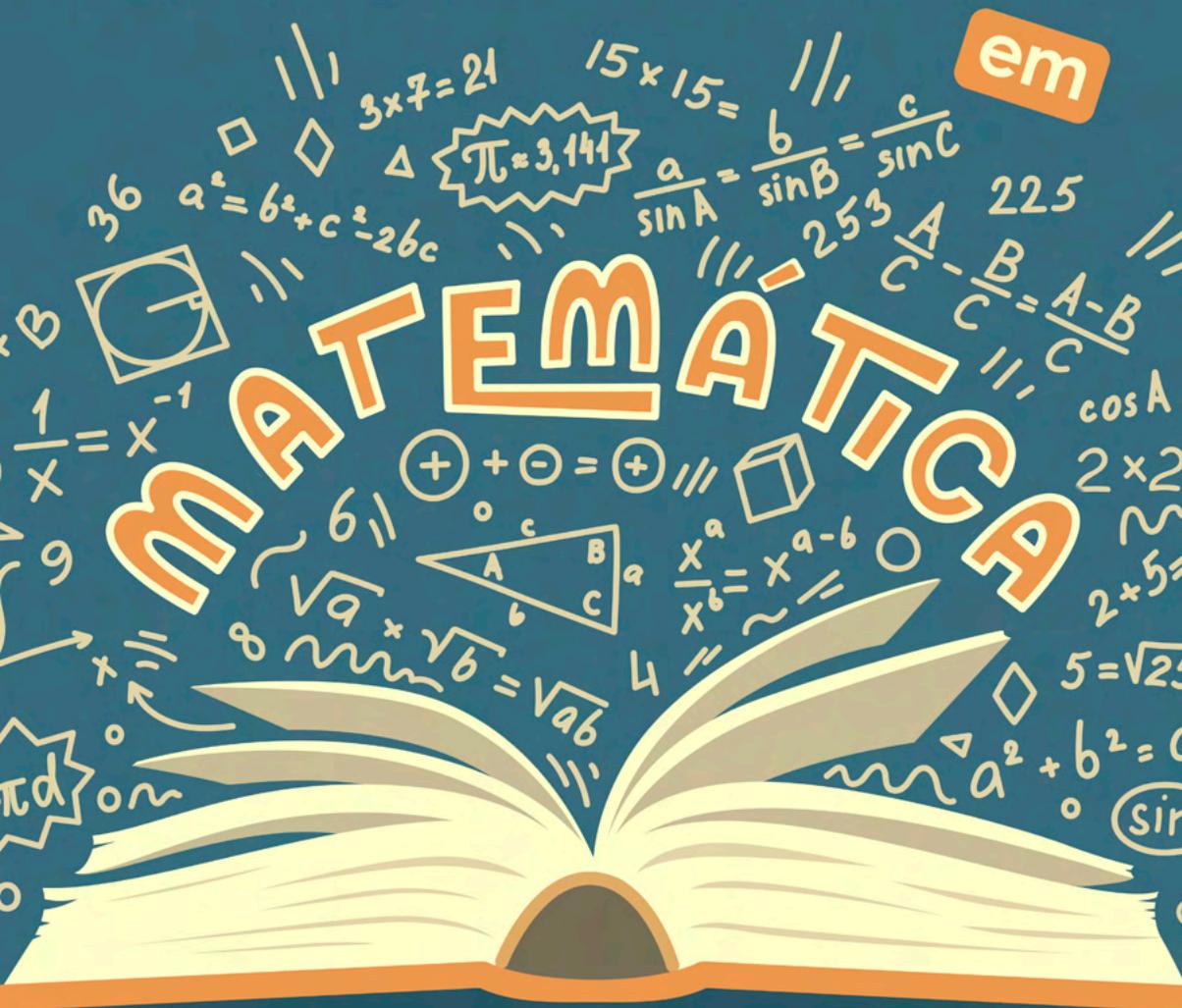


e suas aplicações

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

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

# PESQUISAS DE VANGUARDA



e suas aplicações

Atena  
Editora  
Ano 2021