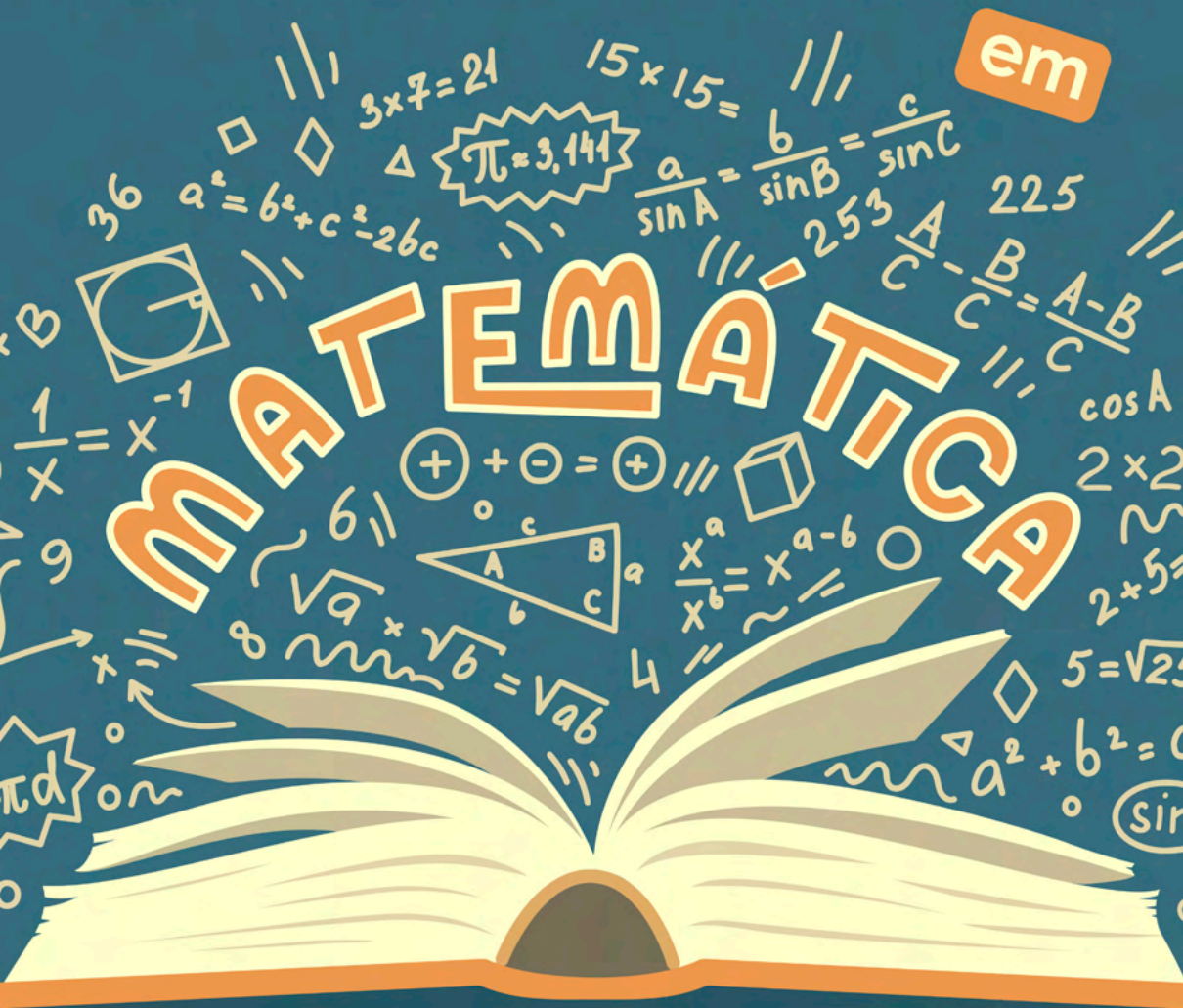


Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)

PESQUISAS DE VANGUARDA

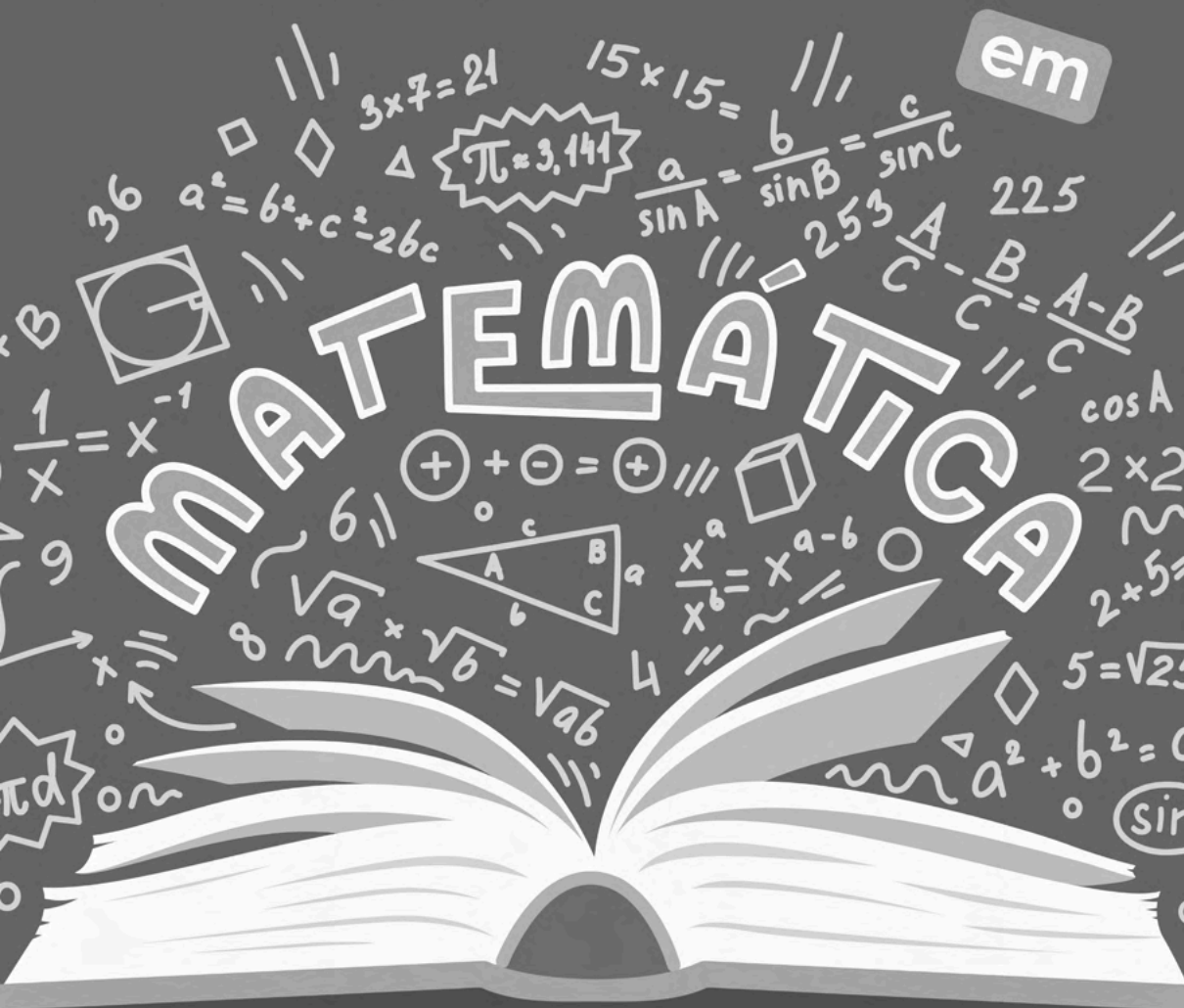


e suas aplicações

Atena
Editora
Ano 2021

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

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>

CAPÍTULO 20	208
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	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280920	
CAPÍTULO 21	219
AS POTENCIALIDADES DE UMA AULA DO CAMPO NO ENSINO FUNDAMENTAL II	
Marco André Dantas Leonardo Sturion	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.40221280921	
SOBRE OS ORGANIZADORES	230
ÍNDICE REMISSIVO	231

CAPÍTULO 7

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

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 27/07/2021

Luiz Carlos dos Santos Filho

Mogi das Cruzes – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/4580023045906310>

RESUMO: A Matemática necessária aos cursos superiores, vem sendo desenvolvida como a ciência do antilogo, conforme descrito por Trindade (1996). Nesta concepção as disciplinas de Matemática são apresentadas como uma ciência pronta e acabada, sem investigação, distante do mundo real, sem experimentação. O estudante não reflete, não cria e não entende qual o papel da Matemática em seu curso superior. Em vista deste cenário, as Metodologias Ativas, que pressupõem o estudante como protagonista diante do processo de ensino e aprendizagem, a ressignificação do papel do professor(a) e das estratégias de avaliação, podem contribuir fortemente para uma reinvenção do ensino e aprendizagem da Matemática. Apresentamos neste trabalho o relato de uma experiência e de seus resultados, que vem utilizando uma aprendizagem ativa baseada em Projeto Investigativo, conforme Moran (2018), na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral do curso de Agronegócio da Fatec de Mogi das Cruzes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática, Curso Superior, Metodologias ativas, Projeto investigativo.

AGRIBUSINESS MATHEMATICS: CONTRIBUTIONS TO MEANINGFUL LEARNING

ABSTRACT: Mathematics necessary for higher education courses has been developed as the science of antilogues, as described by Trindade (1996). In this conception, the disciplines of Mathematics are presented as a ready and finished science, without investigation, far from the real world, without experimentation. The student does not reflect, does not create and does not understand the role of Mathematics in his higher education course. In view of this scenario, Active Methodologies, which assume the student as the protagonist in the teaching and learning process, the redefinition of the teacher's role and assessment strategies, can strongly contribute to a reinvention of teaching and learning of Mathematics. We present in this work the report of an experience and its results, which has been using active learning based on Investigative Project, according to Moran (2018), in the Differential and Integral Calculus discipline of Fatec's Agribusiness course in Mogi das Cruzes.

KEYWORDS: Teaching Mathematics, Higher Education, Active Methodologies, Investigative Project.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática continua sendo, na maioria das vezes e em muitas instituições, desenvolvido baseado em metodologias essencialmente

expositivas e fracamente contextualizadas. Em particular a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral que embora tenha seu desenvolvimento histórico ligado a necessidade de resolução de problemas do mundo real, poucas vezes é apresentada como uma *arte de resolver problemas*, valoriza-se mais os aspectos lógicos e dedutivos, o rigor da linguagem e o procedimento algébrico abstrato como nos informam Otero-Garcia (2011) e Simmons (2005).

Nos cursos tecnológicos, onde as disciplinas da área de Matemática em suas diversas variações caracterizam-se por ser de serviço, isto é, servir de base e fundamento às disciplinas núcleos das respectivas áreas tecnológicas, os estudantes, infelizmente, vêm sendo encorajados a se tornarem exímios manipuladores simbólicos em problemas descontextualizados e padronizados. Neste sentido as Metodologias Ativas podem se constituir num caminho para construir um conhecimento Matemático que de fato agregue valor ao curso superior tecnológico.

A educação matemática no ensino superior desde o ano de 2000 tem sido objeto de estudo pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). No ano em questão foi criado o Grupo de Trabalho nº 04 – Educação Matemática do Ensino Superior – cujos objetivos, entre outros, é refletir e produzir pesquisas neste campo. Entre suas questões destacamos: “Qual o papel da Matemática no Ensino Superior? Como o aluno se relaciona com a Matemática Formal? Que estratégias o aluno utiliza para aprender Matemática?”. Este campo de pesquisa também visa compreender o enorme fracasso escolar ligado a esta disciplina nos cursos superiores, mais detalhes podem ser encontrados em Iglioni e Almeida (2013).

Diante do exposto, o diálogo entre o campo de pesquisa em Educação Matemática no Ensino Superior e as Metodologias Ativas podem resultar numa combinação extremamente fértil para reinventar os processos de ensino e aprendizagem, aqui no caso particular da Ciência Matemática, tornando sua aprendizagem signific(ativa) e construtora de valor na área tecnológica. Foram estas perspectivas de fertilidades que nos motivaram a empreender esta experiência de forma progressiva no campo das Metodologias Ativas utilizando-se para tal a forma de Projeto Investigativo. Neste projeto os estudantes empreendem a investigação de um fenômeno do Agronegócio e a Matemática que o ajuda a compreendê-lo de forma mais profunda.

2 | APRENDIZAGEM ATIVA – RECONSTRUINDO OS PRESSUPOSTOS

A experiência e os resultados que vamos relatar tem sido implementada na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral pertencente ao primeiro semestre do curso de Agronegócio da Fatec de Mogi das Cruzes. Neste 2º semestre de 2018 iniciamos a empreitada com a quinta e sexta turma e de forma progressiva temos adaptado a experiência, aprendendo com as anteriores.

Na ementa desta disciplina constam os tópicos básicos de um curso introdutório de Cálculo Diferencial e Integral, abordando: funções, limites, derivadas e integral para funções de uma variável. O primeiro movimento realizado para podermos reconstruir a disciplina direcionando-a para as Metodologias Ativas foi desenvolvê-la de modo que o estudante consiga compreender como a Matemática, e aqui mais particularmente o Cálculo Diferencial e Integral, pode contribuir para o entendimento e resolução de problemas do Agronegócio. Nesta reconstrução foram utilizadas como estratégias de ensino e aprendizagem a modelagem matemática conforme Bassanezi (2009); resolução de problemas, Polya (1995) e pesquisa que segundo Demo (2008), “[...] aprende-se a fazer conhecimento pela via da pesquisa, e principalmente o aluno se forma melhor, a medida que entra na dinâmica da aprendizagem reconstrutiva e no conhecimento disruptivo.”.

O segundo movimento diz respeito ao estudante, é necessário compreender a debilidade de sua formação básica em Matemática, valorizar seus conhecimentos pgressos e fazê-los evoluir, construir um ambiente de aprendizagem baseado em respeito mútuo e solidariedade onde o estudante independente de seu grau de dificuldade sintá-se acolhido e motivado, onde o indivíduo possa ser ouvido. Faz-se necessário (re)encantar nossos alunos e alunas em face da construção dos conhecimentos, é necessário perceber o estudante como um ser integral de dimensões cognitivas, afetivas e sociais. A psicopedagogia, conforme Bossa (2007), que em seus fundamentos aborda o ser humano de forma integral e trabalha nas causas das dificuldades de aprendizagem, nos forneceu o suporte teórico necessário neste quesito.

Nas Metodologias Ativas, os estudantes são convidados a ocupar o papel de protagonistas em seu processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo, para isto, autonomia e independência intelectual. Os professores (as) assumem o papel de tutores, facilitadores e de curadores, ocupando a posição de gestores do processo de ensino e aprendizagem. Toda esta novidade pressupõe um novo sistema de avaliação. Para dar conta desta demanda empregamos em nossa experiência um processo contínuo de avaliação, onde este deve, conforme Masetto (2003), “[...] estar integrado ao processo de aprendizagem como um elemento de incentivo e motivação para a aprendizagem.”. Neste sistema, a avaliação e a aprendizagem estão amalgamadas, o elemento fundante da avaliação é a aprendizagem. O sistema avaliativo deve contemplar, entre outras, as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, deve prever feedback contínuo e recuperações paralelas, flexibilidade e variedade metodológica e temporal. Desta forma completamos o terceiro movimento para podermos tomar o caminho das Metodologias Ativas.

3 | APRENDIZAGEM ATIVA – UMA EXPERIÊNCIA PROGRESSIVA

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral pertence ao 1º semestre do curso

de Agronegócio. Esta disciplina, pensada como aprendizagem ativa, tem por objetivos possibilitar ao estudante o uso criativo dos conhecimentos matemáticos de forma a intervir em sua área tecnológica, com o propósito de aprofundar os conhecimentos técnicos, resolver problemas reais, apoiar e estruturar as experiências em campo. Utiliza-se para tal objetivo, os conceitos de modelagem matemática baseados em ferramentas computacionais. O estudante é estimulado a desenvolver o espírito investigativo em relação as questões de sua área, criando as competências necessárias para utilizar os conhecimentos matemáticos de forma a organizar e modelar dados, construir gráficos, calcular e investigar pontos de máximos e mínimos, taxas de variação média e instantâneas (derivadas), pontos de inflexão e ser capaz, principalmente, de interpretar estes conceitos matemáticos utilizando-os para aprofundar os conhecimentos tecnológicos.

Esta experiência baseia-se na Metodologia Ativa denominada Projeto Investigativo. Segundo Moran (2018) o Projeto Investigativo se caracteriza, “[...] quando o foco é pesquisar uma questão ou situação, utilizando técnicas da pesquisa científica.”. As atividades baseadas em projetos envolvem os estudantes em um tema de seu interesse, valorizam o trabalho coletivo na forma de cooperação, leva o estudante a enfrentar problemas tanto de ordem técnica quanto organizacionais contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e proatividade. O Projeto Investigativo tem como um dos elementos principais a pesquisa que nos serve aqui como estratégia de ensino e aprendizagem, segundo Demo (2008), “É pesquisando que o aluno, ao final das contas, aprende a ler, enfrentar teorias e polêmicas, argumentar e contra argumentar, fundamentar, elaborar texto próprio.”.

Para desenvolver os projetos os estudantes necessitam do apoio de ferramentas computacionais que são utilizadas principalmente na parte de modelagem matemática dos fenômenos e na construção de gráficos. Dentro do trabalho de modelagem matemática a experimentação tem um papel fundamental. Experimentar não é comprovar na prática o que a teoria sugere. Conforme Silva, Machado e Tunes (2010), “A experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias. Desta forma, o aprender ciências deve ser sempre uma relação constante entre o fazer e o pensar.”. São utilizadas basicamente duas ferramentas computacionais, a primeira é o Geogebra¹, software gratuito que dá apoio a construção de gráficos e resoluções algébricas como cálculos de derivadas, máximos, mínimos, integrais etc. A segunda ferramenta é o Software Excel, que através da ferramenta *adicionar linha de tendência* possibilita encontrar a função matemática que melhor aproxima o fenômeno, fornecendo sua forma algébrica e o coeficiente de correlação R^2 , que informa o grau de precisão da aproximação. O estudante experimenta várias funções matemáticas (lineares, exponenciais, logarítmicas, polinomiais etc.) encontrando aquela que melhor modela o fenômeno do agronegócio por ele investigado.

No 2º semestre de 2017 e 1º de 2018, o Projeto Investigativo foi desenvolvido

1 Para maiores detalhes consultar: <https://www.geogebra.org/?lang=pt> Acesso em: 15 de jul de 2018.

a partir da metade do curso. A apresentação do produto deste projeto, na forma de seminários e artigos, sempre ocorre ao final do semestre. A organização das atividades do Projeto Investigativo tem se estruturado com adaptações, segundo a proposta de Moran (2018), ou seja, atividades que contemplem momentos de: motivação e contextualização; brainstorming, organização; registro e reflexão; melhoria de ideias, produção, apresentação e ou publicação. No startup do projeto os estudantes são encorajados a formarem grupos pequenos e de acordo com a afinidade temática. São orientados a trabalhar de forma sinérgica com suas disciplinas tecnológicas aproveitando as atividades em desenvolvimento nestas disciplinas. Os alunos (as) que já são produtores rurais ou trabalham no agronegócio são orientados a desenvolver o projeto tendo como base suas atividades profissionais. Os grupos elaboram um cronograma com os marcos principais, alinhados as atividades citadas, e são avaliados pelo cumprimento do cronograma e pela produção final, sempre de forma processual. Os demais encontros do curso constroem os conhecimentos matemáticos que dão o suporte para a elaboração do Projeto Investigativo.

4 | RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a apresentação do produto final, realizamos uma discussão sobre a vivência desta experiência de aprendizagem ativa. Os relatos dos estudantes são todos positivos e motivadores, encontramos em suas falas elementos que indicam alguns dos objetivos buscados pelas Metodologias Ativas, tais como, o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo do estudante diante da aprendizagem. O estudante passa a compreender melhor o papel da Matemática na construção dos conhecimentos de sua área tecnológica. O aluno (a) se (re)encanta com a Matemática e com o conhecimento. Em termos de desempenho acadêmico os resultados não são diferentes, com altos índices de sucesso escolar:

Alunos (a)	Reprovados por Falta	Reprovados por Nota	Aprovados	Média
120	14	4	96,23%	6.75

Semestres 02/2017 & 01/2018 - 4 turmas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Esta iniciativa tem sido realizada de forma progressiva procurando sempre uma melhora em relação à experiência anterior. Estas melhorias são feitas também considerando as sugestões dos estudantes. Como próximos passos temos por objetivo tornar o Projeto Investigativo a espinha dorsal da disciplina, mesclando-o naturalmente com outras modalidades de aprendizagens ativas. Outra iniciativa é integrar de forma interdisciplinar este projeto com os colegas professores (as) das disciplinas de Tecnologia de Produção

Animal e Vegetal e finalmente melhorar o processo de documentação desta experiência. Terminamos o relato de nossa experiência bastante motivados e conscientes de estar contribuindo através de Metodologias Ativas para uma educação inovadora de qualidade e signific(ativa).

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2009.

BOSSA N. A. **A psicopedagogia no Brasil: contribuições a partir da prática**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DEMO, P. **Universidade, aprendizagem e avaliação: horizontes reconstrutivos**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

IGLIORI, S. B. C.; ALMEIDA, M. V. **Educação Matemática no Ensino Superior e abordagens de Tall sobre o ensino/aprendizagem do Cálculo**. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.l.], v. 15, n. 3, dez 2013, p. 718-734.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MORAN, J. Metodologia ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In: Metodologia Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018 ,Parte I, p. 28-62.

OTERO-GARCIA, S. C. **O rigor e a intuição no ensino de cálculo e análise**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.5, no. 2, nov 2011, p. 267-274.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araujo. – 2. Reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995, 196 p.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. *In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 231-261.

SIMMONS, J. F. **Cálculo com Geometria Analítica** – São Paulo: McGraw-Hill, 2005 v1.

TRINDADE, J.A.O. **Os obstáculos epistemológicos e a educação matemática**. 1996. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

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

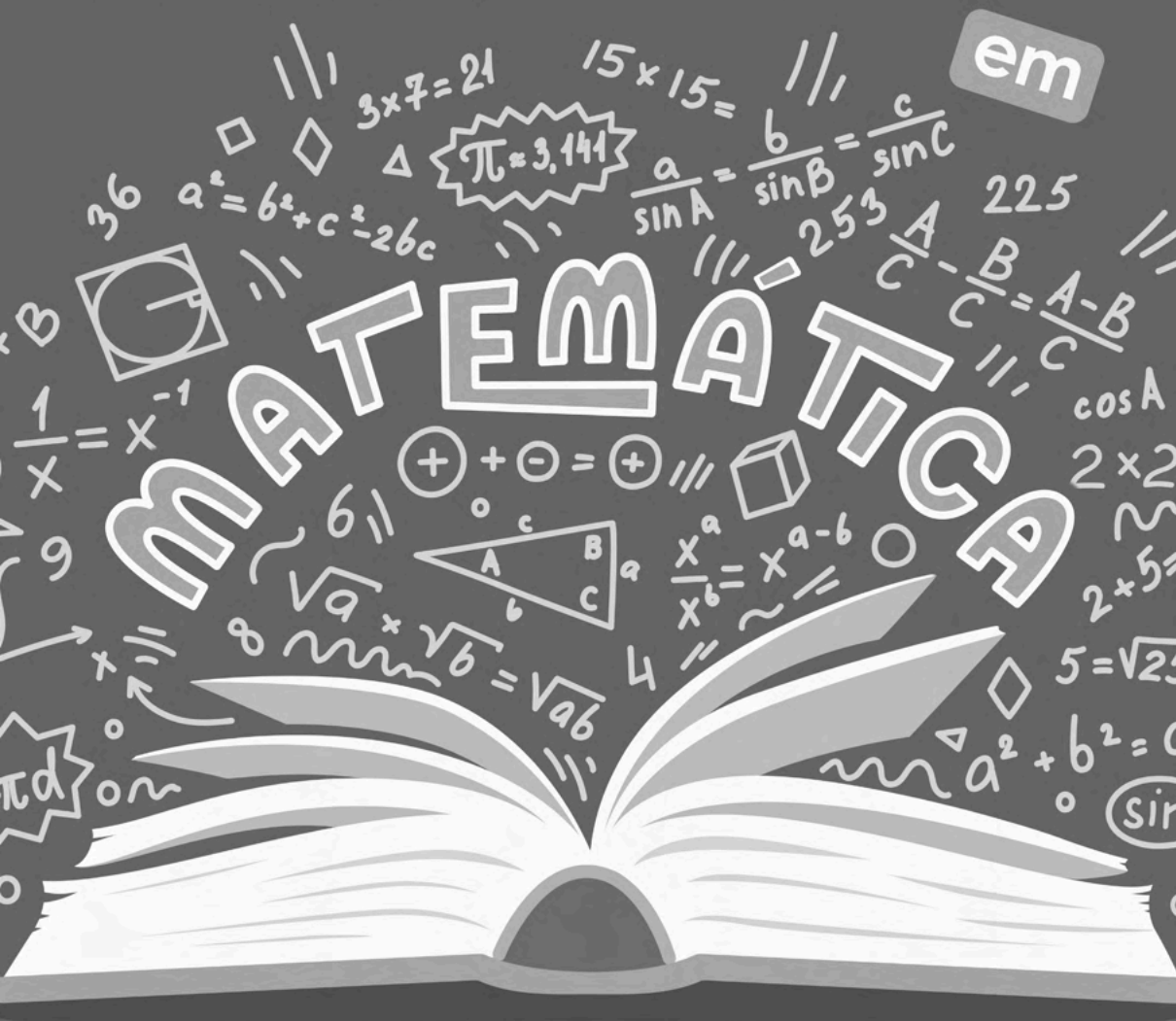
Transposição didática 71, 75, 76, 77, 78, 80, 81

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

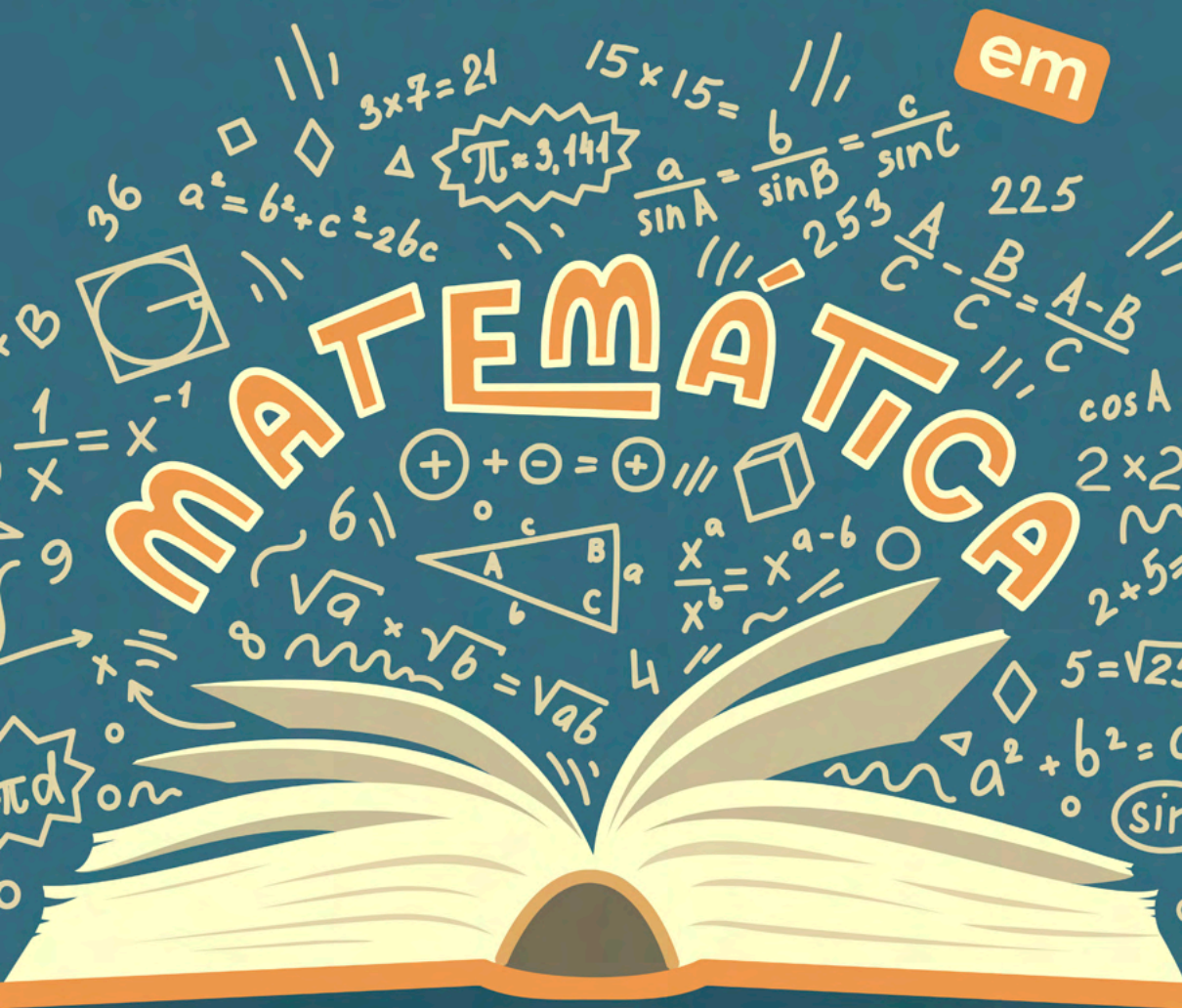


e suas aplicações

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