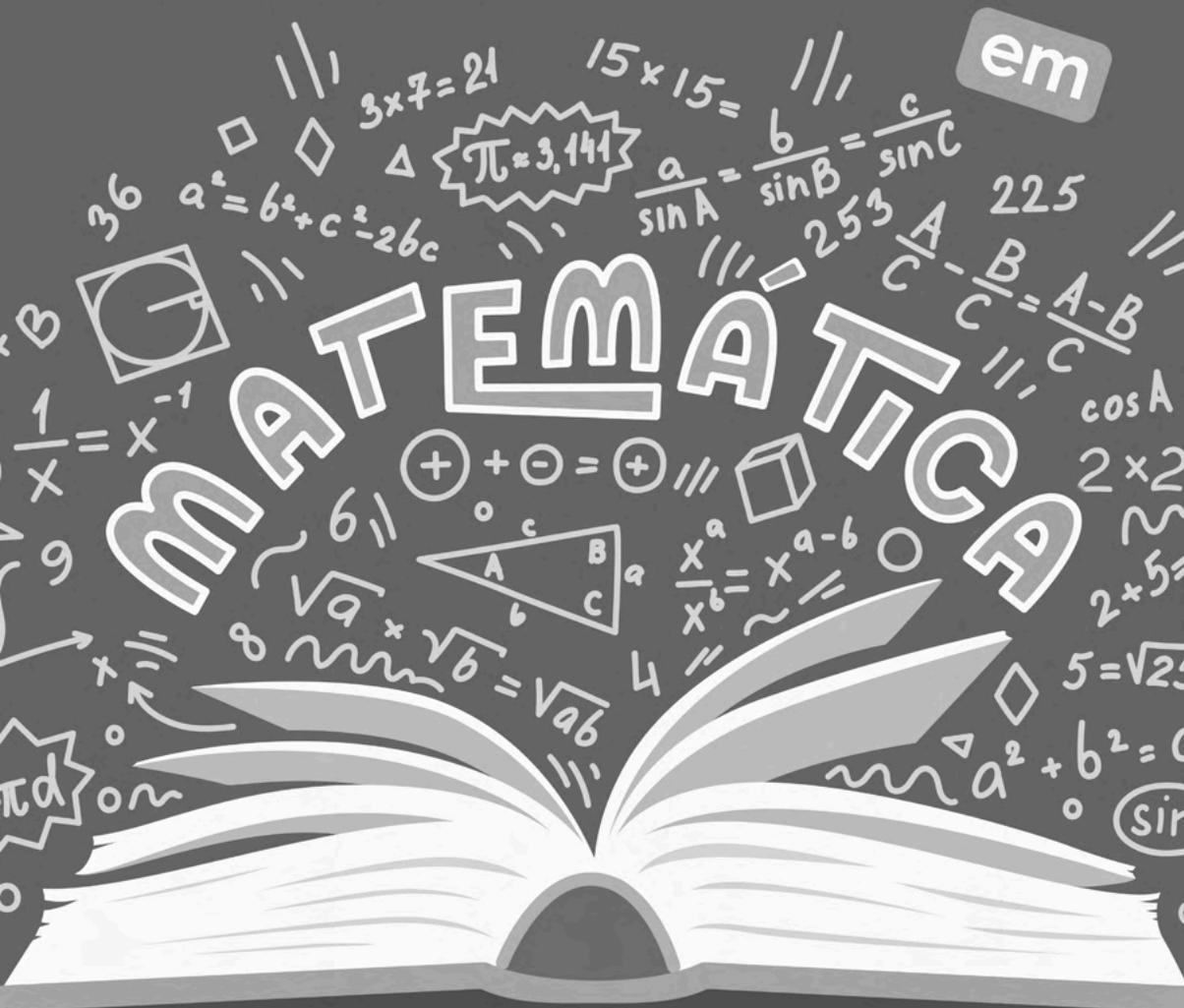




Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)

# 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>

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

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 04/06/2021

**Eliandra Moraes Pires**

Universidade Federal de Santa Catarina –  
UFSC

Florianópolis / Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/3716009505913278>

**Everaldo Silveira**

Universidade Federal de Santa Catarina –  
UFSC

Florianópolis / Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/3113132549353959>

**RESUMO:** Este artigo parte do nosso desejo de incitar uma discussão entre pares a respeito do método *Grounded Theory* (GT). Para tanto, apresentamos as contribuições da GT no desenvolvimento da Dissertação de Mestrado de um dos autores. Com vistas a contribuir com a disseminação do método junto à comunidade de pesquisadores em Educação Matemática, serão apresentados os procedimentos e técnicas na prática da pesquisa, a partir da amostragem teórica, a quebra e análise de dados e a sensibilidade teórica. Consideramos a importância de desmistificar os conceitos inerentes à análise dos dados e ressaltar como esta metodologia qualitativa pode apoiar investigações no Campo de Educação Matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Grounded Theory; Pesquisa Educacional; Pesquisa Qualitativa;

Metodologia de Pesquisa; Técnicas e Instrumentos de Pesquisa.

### GROUND THEORY AS A RESEARCH METHODOLOGY IN MATHEMATICS EDUCATION: CONTRIBUTIONS, REASONING AND PROCEDURES

**ABSTRACT:** This article starts from our desire to incite a discussion among peers regarding the Grounded Theory (GT) method. Therefore, we present the the contributions of the GT in the development of the Master's Dissertation of one of the authors. With a view to contributing to the dissemination of the method among the community of researchers in Mathematics Education, procedures and techniques in research practice will be presented, based on theoretical sampling, data breaking and analysis and theoretical sensitivity. We consider the importance of demystifying the concepts inherent to data analysis and highlighting how this qualitative methodology can support investigations in the field of Mathematics Education.

**KEYWORDS:** Ground Theory; Educational Research; Qualitative Research; Research Methodology; Research Techniques and Instruments.

## 1 | INTRODUÇÃO

*Grounded Theory* (GT), também conhecida como Teoria Fundamentada nos/em Dados foi escolhida para o desenvolvimento da Dissertação de Pires (2019)<sup>1</sup>. Este artigo, cuja

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade

versão anterior fora apresentada em evento da área de Educação Matemática<sup>2</sup>, traz o relato de experiência dos autores com a utilização da GT enquanto metodologia utilizada na Dissertação. Para tal serão evidenciados os aspectos metodológicos através do raciocínio, procedimentos e técnicas que envolvem o uso da GT, com o apoio software *ATLAS/ti*.

O método *Grounded Theory* ainda é pouco adotado por pesquisadores da área de Educação Matemática. No entanto, já é possível perceber um movimento neste sentido, conforme salientam Silveira e Klüber (2015, p.840): “embora recente, ainda que não se possa aferir o número por conta do movimento complexo da pesquisa e interlocuções variadas, começam a emergir trabalhos em nível *stricto sensu* sob essa perspectiva (...)”.

Inicialmente apresentaremos, de modo sucinto, os principais fundamentos do método *Grounded Theory*. Em seguida, através dos dados coletados e analisados por Pires (2019), serão apresentados os procedimentos e técnicas na prática da pesquisa, apresentando a amostragem teórica, a quebra e análise de dados e a sensibilidade teórica, concomitantemente à apresentação dos principais elementos do software *ATLAS/ti*. O objetivo deste artigo é mostrar que através desse método é possível emergir uma teoria substantiva com rigor e fundamentada em dados. Assim como, contribuir para as pesquisas no Campo de Educação Matemática, uma vez que esse Campo se constitui por diferentes áreas em expansão exigindo múltiplos olhares. É preciso considerar a necessidade de teorizações que possam explicar fenômenos sem que haja o risco de cair em uma tendência positivista, mas que se possa dialogar com diferentes correntes fenomenológicas. Desejamos, ainda, evidenciar as facilidades que o Software *ATLAS/ti*, enquanto apoio ao método *Grounded Theory*, tem a oferecer. O uso do Software pode contribuir para que o pesquisador sinta-se menos sobrecarregado podendo exercer plenamente as suas funções, aproveitando o prazer do trabalho de pesquisa enquanto emerge uma nova teoria.

## 2 | O MÉTODO *GROUNDING THEORY* (GT)

A GT foi desenvolvida na década de 1960 pelos sociólogos Barney Glaser (Universidade de Columbia) e Anselm Strauss (Universidade de Chicago), influenciada pelo Interacionismo Simbólico e pelo Pragmatismo. Sua sistematização técnica e procedimentos de análise tem por objetivo capacitar o pesquisador para desenvolver teorias sociológicas sobre o mundo da vida dos indivíduos, uma vez que alcança significação, compatibilidade entre teoria e observação, capacidade de generalização e reprodutibilidade, precisão, rigor e verificação (Strauss & Corbin, 2008).

É importante salientar que a *Grounded Theory*, possui diferentes vertentes. Na década de 1990, seus fundadores, Glaser e Strauss, seguiram por caminhos diferentes. Na versão straussiana, o método apresenta uma estrutura e um conjunto de ferramentas que ajuda a sensibilizar o investigador para a descoberta de novos conceitos e é caracterizada

---

Federal de Santa Catarina sob a orientação de Everaldo Silveira.

2 XVIII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática – Cuiabá – MT, 2019.

pelo equilíbrio entre a subjetividade e a objetividade, conforme é apontado por Freitas & Bandeira de Melo (2012). Enquanto que Glaser continuou seus estudos amparado nos princípios da versão originalmente criada, conforme informações obtidas em Bittencourt (2017). Mais tarde, novos pesquisadores passaram a militar sobre essa temática.

Glaser (2014) aponta para a existência de mais de cem tipos de GT que, embora guardem muitas semelhanças, cada qual tem seus traços específicos. Segundo Bittencourt (2017), esses mais de cem tipos diferentes de GT acabam abarcados em três grandes escolas: GT clássica, GT interacionismo simbólico<sup>3</sup> e a GT construtivista<sup>4</sup>.

Charmaz (2009, p.24) defende uma vertente da GT em que nem os dados e nem a teoria são descobertos. Para essa autora, “somos parte do mundo o qual estudamos e dos dados os quais coletamos.” E é dentro dessa vertente que encontra-se o trabalho desenvolvido por Pires (2019).

Na interpretação de Charmaz (2009) para o *Grounded Theory*, vemos que o conhecimento é fruto de uma construção entre o investigador e os indivíduos participantes da pesquisa. A teoria gerada deve partir dos dados pesquisados, esses fornecerão subsídios sólidos para a construção de uma análise fundamentada.

Em GT é possível usar qualquer tipo de dados, conforme afirmam Glaser e Holton (2004). No entanto, há preferência aos que são de natureza qualitativa, uma vez que a GT é considerada, sobretudo, um método de análise de dados qualitativos. No tocante à coleta dos dados, embora a GT não ofereça subsídios específicos para tal, Tarozzi (2011) afirma que os três principais instrumentos utilizados para coletar dados em uma GT são:

1. a observação etnográfica;
2. a entrevista;
3. os documentos e a análise de texto.

Quanto ao terceiro instrumento, Charmaz (2009) chama a atenção para o fato destes poderem ser classificados em dois tipos: extraídos e os existentes. Textos extraídos são aqueles cuja produção é uma solicitação do(a) pesquisador(a) aos seus colaboradores pesquisados; textos existentes independem das solicitações do(a) pesquisador(a) e incluem, por exemplo, cartas, relatórios, projetos, fóruns de discussão na internet, literatura e autobiografias publicadas. Em sua investigação, Pires (2019), utilizou-se de textos que foram publicados em periódicos de grande relevância nas áreas de Pesquisa, Ensino e Educação Matemática.

### 3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

Antes de dar continuidade vamos apresentar, ainda que de modo sucinto, o problema de pesquisa de Mestrado que deu origem a esse artigo. A investigação de Pires

<sup>3</sup> Como é visto nos trabalhos traduzidos para o português. No inglês chama-se Full conceptual.

<sup>4</sup> Também denominada de escola positivista.

(2019), intitulada “Tendências Metodológicas na Educação Matemática: Obstáculos e Resistências”, teve por objetivo investigar, descrever e analisar os obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao utilizarem alguma Tendência Metodológica diversa ao ensino tradicional. Para tal, propôs algumas questões por considerá-las balizadoras para o desenvolvimento do trabalho: *Quais* são os obstáculos e quais são as resistências? por que há obstáculos e por que há resistências? esses obstáculos e resistências se diferenciam de acordo com a Tendência Metodológica?

Para o desenvolvimento da pesquisa, a autora utilizou-se de dois momentos de codificação e análise. No primeiro momento, tomou como *locus* de pesquisa três periódicos<sup>5</sup> renomadas de Educação Matemática com o objetivo de fazer um trabalho piloto com vistas no processo de Qualificação<sup>6</sup>. A escolha dos artigos extraídos dos periódicos teve como primeiro critério a delimitação do período de publicação: de 1996 até 2016. O período de busca de vinte anos deve-se à escolha pelo *Software ATLAS.ti* como instrumento auxiliador no processo de mapeamento dos artigos – dada a necessidade de se trabalhar com edições que possuem números *online*, sendo que, anterior a essas duas décadas, pouca coisa se tem disponível no formato digital.

A pesquisa envolveu títulos, resumos e leitura na íntegra dos textos. A organização dos artigos deu-se nas seguintes etapas:

- I. Inicialmente foi tomado o ano de publicação dos periódicos, iniciando pelas edições mais antigas, acessando os sumários e selecionando-as conforme os títulos. Ao final dessa primeira etapa, haviam trinta e três artigos selecionados.
- II. Na etapa seguinte, foi feita a leitura dos resumos resultando em quatro trabalhos na revista *BOLEMA*; nove na revista *Zetetiké* e nove na revista *EMP*.
- III. A terceira etapa contemplou a leitura minuciosa dos textos que ainda causavam dúvidas. Mas acabaram sendo descartados após a certificação de que não eram de interesse para a pesquisa.
- IV. A quarta etapa foi a leitura na íntegra dos textos selecionados na etapa ii, reduzindo para dois trabalhos na revista *BOLEMA*; dois na revista *Zetetiké* e quatro na *EMP*.

Desse modo, o *corpus* do trabalho foi composto, inicialmente, por oito artigos selecionados, respeitando os critérios supracitados.

Simultaneamente à escolha da fonte de dados, ocorreu a codificação. Ou seja, enquanto era feita a leitura dos textos, eram usados os recursos de destacar palavras ou frases que eram significativas dentro da perspectiva da pesquisa. Segundo Tarozzi (2011), não existe separação temporal entre o momento da coleta dos dados e sua codificação

5 *BOLEMA* (Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, Brasil), *Zetetiké* (Revista de Educação Matemática, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil), *EMP* (Revista Educação Matemática Pesquisa, PUC, São Paulo, SP, Brasil).

6 Antes de submeter-se à defesa final de uma Dissertação de Mestrado ou Tese de doutorado faz-se obrigatório a aprovação do projeto através de Exame de Qualificação.

quando estamos trabalhando com GT, para ele é fundamental que tais processos aconteçam de modo paralelo e simultâneo. No mesmo sentido, Charmaz (2009) entende que a codificação nessa metodologia precisa ser entendida para além

de um começo; ela define a estrutura analítica a partir da qual você constrói a análise. [...] A codificação é o elo fundamental entre a coleta de dados e o desenvolvimento de uma teoria emergente para explicar esses dados. Pela codificação, você define o que ocorre nos dados e começa a debater-se com o que isso significa (CHARMAZ, 2009, p. 70).

Na compreensão de Pires (2019), após a codificação, é comum que se evidencie a necessidade de buscar outros dados. Nesse sentido corrobora com as ideias de Silveira (2014, p. 64) quando este afirma que “a primeira codificação ajuda a definir os temas a serem buscados nas próximas leituras. Também é fundamental para identificar possíveis necessidades de direção nas quais se ampliará a amostra.”

Nesse sentido, a autora fez uma nova busca, investigando quarenta e seis periódicos que aceitam publicações (também) de artigos sobre Educação Matemática e Ensino de Matemática, além dos três primeiras que já haviam sido analisadas. Na nova busca, foram encontrados apenas oito novos artigos distribuídos em seis periódicos<sup>7</sup>. Utilizou-se as mesmas etapas e critérios elencado na primeira análise (primeiro momento).

Para dar maior suporte às pesquisas em *Grounded Theory* na atualidade, urge ao pesquisador instrumentalizar-se de *softwares* mais avançados. Na sequência, apresentaremos o software *ATLAS.ti* evidenciando os procedimentos e técnicas na prática da pesquisa.

#### 4 | O SOFTWARE *ATLAS.TI*

Para o processo de codificação, o software *ATLAS.ti* é de grande utilidade como suporte às interpretações e organização documental, uma vez que permite a análise e apresentação dos resultados, possibilitando a construção de redes semânticas. Esse software se difere de um programa de estatística que resolve equações e apresenta resultados. Ele é um *software* para análise de dados qualitativos, portanto não tem a função de processar e interpretar as informações. Seu objetivo é promover um espaço para a aplicação de múltiplas teorias: análise de conteúdo, análise do discurso, *grounded theory*, correntes mais fenomenológicas, etc<sup>8</sup>.

Quanto a sua estrutura, o *ATLAS.ti* possui algumas nomenclaturas para os seus recursos as quais destacaremos, mostrando os principais elementos constituintes através do Quadro 1.

7 Revista Perspectiva da Educação Matemática; Revista EMR; Revista REVEMAT; Revista REVEDUC; Revista ACTA SCIENTIAE; e Jornal JIEEM.

8 Informações contidas na apostila de treinamento. Ano 2006.

Elemento	Descrição
Unidade hermenêutica ( <i>Hermeneutic unit</i> )	Reúne todos os dados e os demais elementos.
Documentos primários ( <i>Primary documents</i> )	São os dados primários coletados. Em geral, são transcrições de entrevistas e notas de campo e de checagem. São denominados de Px, onde x é o número de ordem.
Citações (Quotes)	Trechos relevantes das entrevistas que geralmente estão ligados a um código. Sua referência é formada pelo número do documento primário onde está localizada, seguido do seu número de ordem dentro do documento. Também constam da referência as linhas, inicial e final.
Códigos (Codes)	São os conceitos gerados pelas interpretações do pesquisador. Podem estar associados a uma citação ou a outros códigos e são indexados pelo nome. Apresentam dois números na referência; o primeiro se refere ao número de citações ligadas a ele, e o segundo, ao número de códigos. Os dois números representam, respectivamente, o grau de fundamentação ( <i>groundedness</i> ) e o de densidade ( <i>density</i> ) do código.
Notas de análise	Descrevem o histórico da interpretação do pesquisador e os resultados das codificações até a elaboração final da teoria.
Esquemas (Netview)	São os elementos mais poderosos para exposição da teoria. São representações gráficas das associações entre os códigos (categorias e subcategorias). O tipo das relações entre os códigos é representado por símbolos.
Comentário (Comment)	Todos os elementos podem e devem ser comentados, principalmente os códigos, fornecendo informações sobre seu significado.

Quadro 1 – Principais elementos do *ATLAS.ti*.

Fonte: Bandeira-de-Mello e Cunha (2003, p. 6).

Com o auxílio do *Software ATLAS.ti*, é possível realizar simultaneamente a coleta e análise de dados, empreendendo a codificação e categorização em uma perspectiva espiral e não linear. Isso deverá ocorrer até a saturação teórica e a emergência de uma nova teoria.

De acordo com Contreras (2015), o uso do *ATLAS.ti*, além da condução por um processo de análise fundamentado em evidências, possibilita a recuperação dos caminhos analisados que o(a) pesquisador(a) percorreu. Ou seja, por manter organizado tanto um banco de dados brutos quanto um banco de dados sistematizados (categorizados), o(a) pesquisador(a) tem como refazer os trajetos e recuperar as ações executadas.

No *ATLAS.ti*, as Unidades Hermenêuticas (*Hermeneutic Units*) são os arquivos principais (ou projetos) e são compostas pelos Documentos Primários (*Primary Documents*). Tratam-se dos “dados brutos” – no trabalho em questão, os artigos extraídos dos periódicos.

A figura 1 mostra um exemplo dos documentos primários já inseridos na Unidade Hermenêutica.

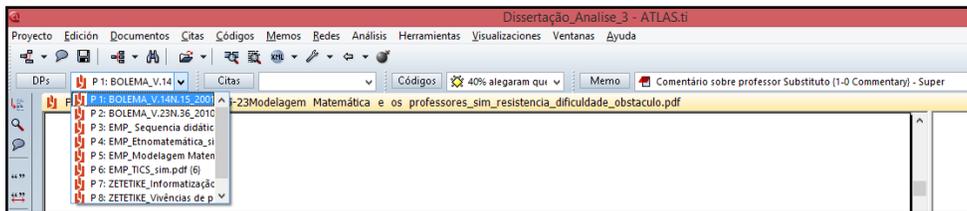


Figura1: Exemplo de documentos primários inseridos em uma Unidade Hermenêutica.

Fonte: Pires (2019).

Na leitura de um documento primário, podemos escolher trechos que expressam alguma ideia que consideramos importante e marcá-los através da opção “Citações” (*Quotes*). Os códigos (*Codes*) podem ser vistos como unidade básica de análise, onde podemos agrupar um conjunto mais amplo de citações conforme exemplo exposto na figura 2.

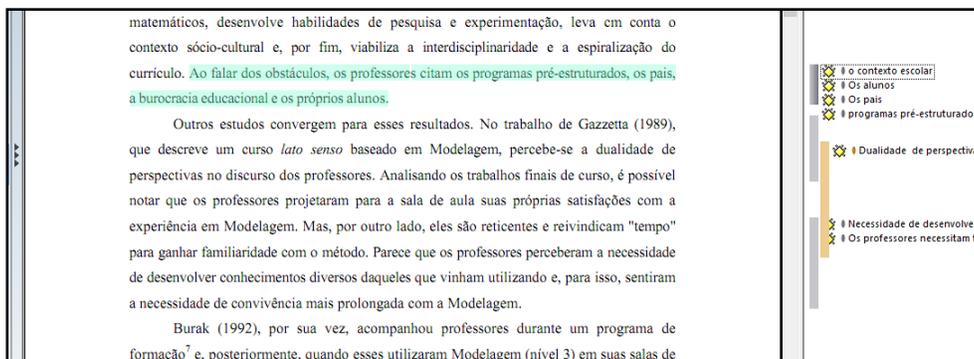


Figura 2: Exemplo de codificação no texto de uma documento primário.

Fonte: Pires (2019).

No exemplo apresentado, o trecho do texto destacado é a citação que foi codificada. Como pode ser observado, o trecho recebeu mais de um código (o contexto escolar; os alunos; os pais e programas pré-estruturados). Isso quer dizer que o trecho do texto selecionado foi classificado, de acordo com um critério, em várias categorias. As barras verticais representam a abrangência da citação codificada e marcam todas as linhas englobadas na mesma.

É possível fazer anotações com o propósito de captar as impressões e interpretações do(a) pesquisador(a) sobre os dados ou sobre o projeto – imaginemos aqueles pequenos apontamentos que geralmente fazemos à margem dos textos – no ATLAS.ti, essas anotações são chamadas de *Memo* (memorandos). As anotações são, pois, um comentário em “nível superior” que se referem ao processo de análise de dados. Essas anotações

podem estar relacionadas a citações e serem ligadas em redes.

A figura 3, traz um exemplo com o uso do recurso *Memo*, onde são expostas considerações a respeito de uma informação contida no texto. A anotação recebeu a nomeação de “comentário sobre professor substituto”.

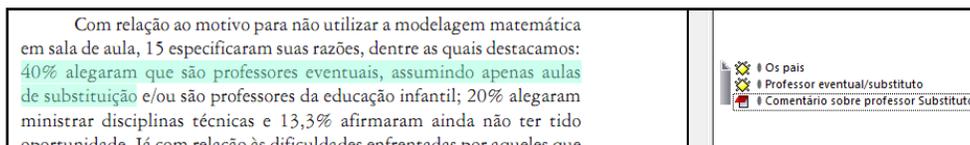


Figura 3: exemplo de anotação através do recurso *Memo*.

Fonte: Pires (2019).

A Figura 4 mostra uma ampliação da Figura 3, onde “abre-se” o comentário (*Memo*) para mostrar sua relação com o processo de codificação.

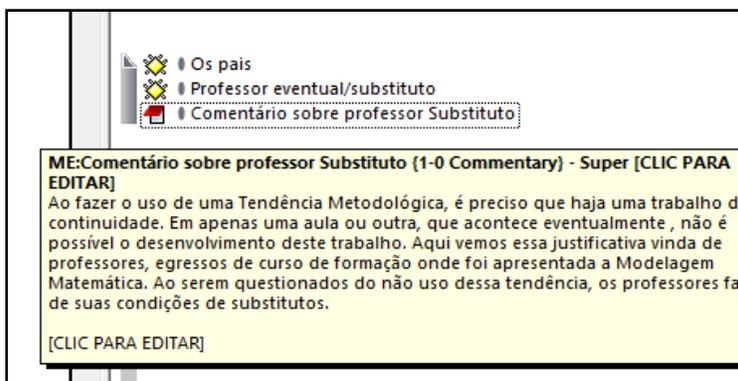


Figura 4: Ampliação e complementação da Figura 5.

Fonte: Pires (2019).

Para Bandeira-de-Melo e Cunha (2003, p.8), as notas de análise “são o principal instrumento para futuras auditorias no processo de pesquisa utilizado e por isso o pesquisador deve ser claro, e ter em mente que outras pessoas ao lerem seus apontamentos devem ser capazes de seguir o mesmo caminho trilhado”.

## 5 | DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

No trabalho de Pires (2019), no primeiro processo de codificação (primeira amostragem) que incluiu os oito primeiros documentos investigados, surgiram quarenta e seis códigos relacionados às citações. No novo processo de codificação (segunda amostragem), fora respeitados os códigos já existentes, mas também emergiram novos

códigos, totalizando cinquenta e oito.

Segundo Bandeira-de-Melo e Cunha (2003), Esse momento de codificação é a parte central da análise dos dados e pode ser dividida em três fases: codificação aberta, axial e seletiva.

A codificação aberta é a codificação inicial, na qual ocorrem a quebra, a análise, a comparação, a conceituação e a categorização dos dados. É na codificação aberta que emergem as propriedades e dimensões das categorias. Bandeira-de-Melo e Cunha (2003) chamam a atenção, ainda, para o fato de que os códigos gerados podem ser classificados em: primeira ordem e abstratos ou teóricos.

Os exemplos até aqui apresentados resultam de uma codificação aberta e são considerados códigos de primeira ordem, ou seja, são os códigos associados às citações. Os códigos serão considerados abstratos ou teóricos quando se associarem a outros códigos, sem necessariamente estarem ligados a alguma citação.

Seguindo essa lógica, após a codificação inicial dos oito textos que compuseram o *corpus*, ocorreu a codificação focalizada. Numa aproximação por semelhança, pela comparação e observações das relações entre categorias, emergiram dados que foram agrupados nas categorias seguintes:

- O professor e suas relações com o trabalho;
- O professor e suas relações com a escola;
- O professor e suas relações com o currículo;
- O professor e sua relação com o saber; e
- Os alunos e suas relações com as tendências.

Ao fazer a nova codificação focalizada utilizando os novos artigos selecionados (segunda amostragem) através da aproximação por semelhança, comparação e observação das novas relações que se estabeleceram, viu-se que as categorias que haviam surgido inicialmente permaneceram as mesmas.

O Quadro 2 apresenta as cinco categorias, o número de *Quotes* da primeira e da segunda amostra colocados lado a lado para que se possa comparar. É possível observar os *Quotes* que aumentaram na segunda amostra através do destaque em forma de cor. Também foram destacados os novos *Quotes* (para esses, fora usado um tom mais escuro).

CATEGORIA	CÓDIGOS		QUOTES (1ª amostra)	QUOTES (2ª amostra)
O professor e sua relação com o trabalho	Professor eventual/substituto		1	1
	Papel do professor		1	1
	Necessidade refletir sobre as experiências		8	9
	Vantagens		3	3
	Dualidade de perspectivas no discurso dos professores		2	2
	Cautela		1	1
	Competências		1	1
	Falta de familiarização		1	1
	As concepções dos professores		12	18
	Há poucas evidências que os professores estejam usando, mesmo que haja formação		1	1
	Despreparo		3	3
	Tensão		1	1
	Insegurança		4	7
	Relação teoria e prática		1	5
	Ensino tradicional da matemática		8	15
	Zona de conforto			3
	Falta de tempo para trabalhar as atividades em sala de aula			3
	Falta de tempo para planejar e/ou preparar a aula			3
Emocional			1	
O professor e sua relação com a escola	Diretores		1	1
	Os pais		3	3
	Outros atores da escola		1	3
	Troca entre pares		3	3
	A burocracia educacional		1	1
	Dinâmica de sala de aula		1	2

	Falta pessoal de apoio		2	2
	Número elevado de alunos		1	1
	Relação professor e aluno		3	3
	O contexto escolar		5	8
	Dificuldade na implementação		5	6
	Falta de estrutura		7	12
O professor e sua relação com o currículo	Programas pré-estruturados		1	2
	Relacionar a prática com o conteúdo		1	3
	Os alunos		5	11
	Preocupação com o currículo		4	12
Os alunos em relação com a metodologia	Relação dos alunos com a metodologia		6	6
O professor e sua relação com o saber	Dúvidas		1	2
	Falta de conhecimento		4	11
	Crenças		1	1
	Os professores necessitam de tempo para se familiarizar		3	4
	Necessidade de formação		7	8
	Necessidade de estágio		3	3
	Necessidade de desenvolver conhecimentos diversos.		4	4
	Professores ensinam como foram ensinados		1	2
	Formação inicial e continuada como insuficiente		10	17
	Comodidade			2

Quadro2: Categorias, Códigos e Quotes.

Fonte: Pires (2019)

A codificação teórica é o momento em que devemos buscar a *core category*, ou seja, a Categoria Central, o conceito-chave. A ela, todas as outras categorias devem estar ligadas e é através dela que deve nascer a teoria que estávamos buscando. Segundo Tarozzi (2011, p.140), a Categoria Central é o resultado de uma GT e “encontrar e aprofundar a (ou as) *core category (ies)* é o objetivo da codificação teórica, a fase da codificação que se

desenvolve no nível máximo de abstração conceitual”.

Pires (2019), constatou que a partir desse processo de hierarquização das categorias emersas dos dados, relacionando categorias com subcategorias, foi possível encontrar uma Categoria Central já na primeira amostragem: “As concepções dos professores”.

Na segunda amostragem, de modo indutivo, a autora selecionou um conjunto de categorias (conceitos) que se relacionam sistematicamente com a Categoria Central encontrada. Ou seja, “as concepções dos professores” vista como uma Categoria Central inter-relaciona-se com outras três subcategorias: “conhecimento”, “sentimento” e “condições”. E, juntas, são capazes de explicar o fenômeno social: os motivos pelos quais os professores põem em prática específicas praxes ao ensinarem matemática e traz essa representação através de um diagrama ou *network*.

As redes ou *networks* como são apresentadas no *ATLAS.ti* formam os componentes mais interessantes do software. Através desse recurso, podemos associar os componentes de uma maneira gráfica, facilitando a visualização de relações entre códigos e entre partes do texto. A exemplo disso, o diagrama da Figura 5 mostra a relação entre a Categoria Central e as subcategorias.

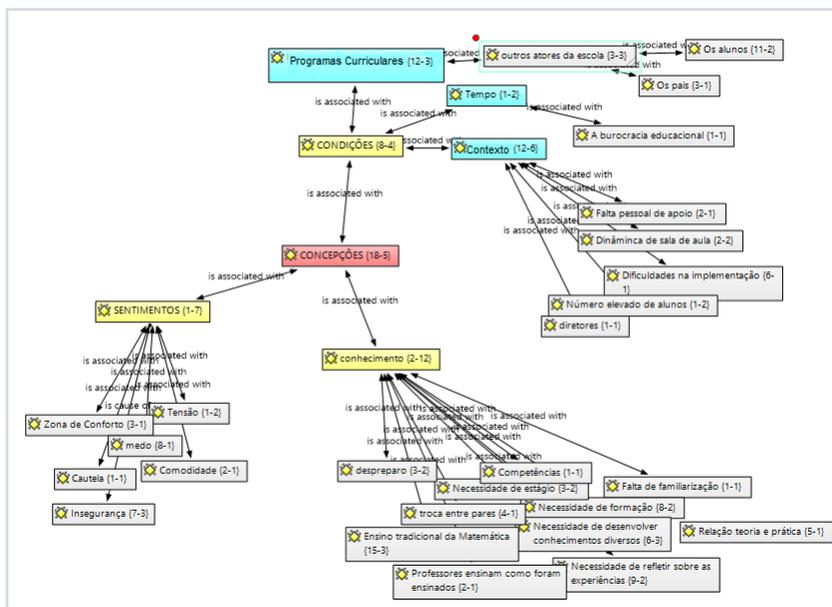


Figura 5: A Categoria Central e as subcategorias.

Fonte: Pires (2019).

Faz-se importante destacar que os grupos categorizados não foram considerados como estanques entre si. No entanto, esse enlaçamento ajudou a autora a pensar muitas maneiras de cruzar os códigos. Embora, *a priori*, tenha feito algumas associações, na hora

da análise descritiva, a percepção da pesquisadora foi conduzindo o trabalho de modo a criar novas associações a partir dos excertos dos textos. Por se tratar de um trabalho em rede, não faz sentido algum uma apresentação linear, pois parte-se da plasticidade que envolve a intuição baseada nos dados.

Segundo Tarozzi (2011, p.160) “desenhar diagramas, mapas conceituais, gráficos, permite superar a formalização de categorias, ‘sobrevoar sobre as mesas’ e desse ponto poder refletir e compreender sinteticamente as relações entre os conceitos”. Pode-se dizer que as figuras possibilitam desenvolver a percepção visual e, por serem essas figuras muito simples, é preciso estar consciente de que se tratam de um instrumento de análise e não uma forma de apresentação de dados. Ou seja, não expõem os dados detalhadamente, mas o fato de construí-las (as figuras) ajuda a elaborar conceitos e nexos.

Nesse sentido, as figuras apresentadas no trabalho de Pires (2019) mostram os caminhos percorridos pela pesquisadora no decorrer da codificação teórica e foram expressas de um modo mais profundo por meio da linguagem verbal, construindo, assim, uma nova teoria que foi apresentada em sua Dissertação de Mestrado.

## 6 | AS CONTRIBUIÇÕES DA GT PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Uma das decisões mais importantes a ser tomada ao dar início à uma pesquisa, está na escolha da metodologia a ser utilizada. O fato de a *Grounded Theory* emergir do desejo de seus criadores em combater a forte linha positivista que ganhava força na década de 1960, reforça nosso interesse e conseqüente escolha em divulgar esse trabalho. Preocupa-nos as perspectivas de um enfraquecimento e perda de espaço de pesquisas qualitativas nos tempos atuais e vindouros. Essa tendência positivista que paira sobre nossas comunidades de pesquisadores, nas palavras de Charmaz (2009, p.19), é o “paradigma dominante de investigação de uso geral nas ciências naturais”.

Atualmente há muitos tipos de GT e isso se deu a partir da militância de novos pesquisadores. No entanto, mesmo que haja muitas semelhanças entre as diferentes formas de fazer GT, cada qual tem seus traços específicos. Nossas concepções nos fizeram trilhar pelos caminhos apontados por Charmaz (2009, p.24) ao defender uma vertente da GT em que nem os dados e nem a teoria são descobertos uma vez que fazemos parte “do mundo o qual estudamos e dos dados os quais coletamos.”. Dentro dessa vertente, a teoria se constituiu a partir do envolvimento e interações da pesquisadora com os dados pesquisados. No estudo apresentado buscou-se compreender os obstáculos e resistências apontados por professores que ensinam matemática no Ensino Básico ao fazerem uso de Tendências Metodológicas alternativas. Ou seja, o que acontece com determinados indivíduos, em contextos e situações demarcadas. A esse respeito, Tarozzi (2011) considera que os dados mais ricos não são os fatos, mas sobretudo os significados que os sujeitos atribuem àqueles fatos.

Desse modo, buscamos desmistificar a visão equivocada sobre a GT, em que o pesquisador se mantém neutro diante do campo alicerçado deixando que os dados da própria cena social fundamentem a sua teoria. Essa visão foi refutada por Pires (2019) durante todo desenvolvimento de seu Estudo. A *Grounded Theory* não deve ser vista como um método que ignora a literatura e o conhecimento prévio que um pesquisador tem sobre o tema de sua investigação. Defendemos que antes de iniciar um projeto de pesquisa já possuímos um repertório a respeito de nossa área e um envolvimento com o referencial teórico. Assim, iniciamos “nossos estudos a partir dessas perspectivas privilegiadas, mas precisamos permanecer o mais aberto possível a tudo o que vemos e sentimos nas etapas iniciais da pesquisa” (Charmaz, 2009, p. 34).

## REFERÊNCIAS

- BANDEIRA-DE-MELLO, R.; CUNHA, C. J. C. de A. **Operacionalizando o método da *grounded theory* nas pesquisas em estratégia: técnicas e procedimentos de análise com apoio do software Atlas.ti.** In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA, 1, 2003, Curitiba. Anais...Rio de Janeiro: ANPAD, 2003.
- BITTENCOURT, M. **Grounded theory como metodologia para o estudo das mídias digitais C&S –** São Bernardo do Campo, v. 39, n. 1, p. 143-167, jan./abr. 2017.
- CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada.** Porto Alegre: ArtMed, 2009.
- CONTRERAS, R. B. **Qualitative data analysis with Atlas.ti 7 windows: introduction. Qualitative Data Analysis with ATLAS.ti 7 Windows Training. Apresentação PowerPoint utilizada no curso Qualitative Data Analysis with ATLAS.ti 7 Windows,** Chigago, 10 a 12 mai, 2015.
- GLASER, B.; STRAUSS, A. **Awareness of dying.** Chicago: Aldine de Gruyter, 1967. FREITAS A. S., & BANDEIRA de MELO, R. (2012). **A Grounded Theory for managerial action in the process of e-learning implementation in business schools of Brazil.** BASE-Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos, 10(2), 100-116.
- GLASER, B. G.; HOLTON, J. **Remodeling Grounded Theory .Forum Qualitative Sozialforschung/ Forum: Qualitative Social Research,** 5(2), Art. 4, 2004 [Disponível em: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs040245> - acesso em 15/03/2011].
- PIRES, E. M. **Tendências Metodológicas na Educação Matemática: Obstáculos e Resistências.** 2019. 178 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- GLASER, B. Applying Grounded Theory. **The Grounded Theory Review,** v. 13, n. 1, 2014.
- SILVEIRA, E.; KLÜBER, T. E. **Grounded Theory na Educação Matemática: contribuições de um estudo com modelagem matemática.** Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS. Volume 8, 2015.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o**

**desenvolvimento da teoria fundamentada.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TAROZZI, M. **O que é a Grounded Theory? Metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados.** Petrópolis – RJ: Vozes, 2011.

## 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

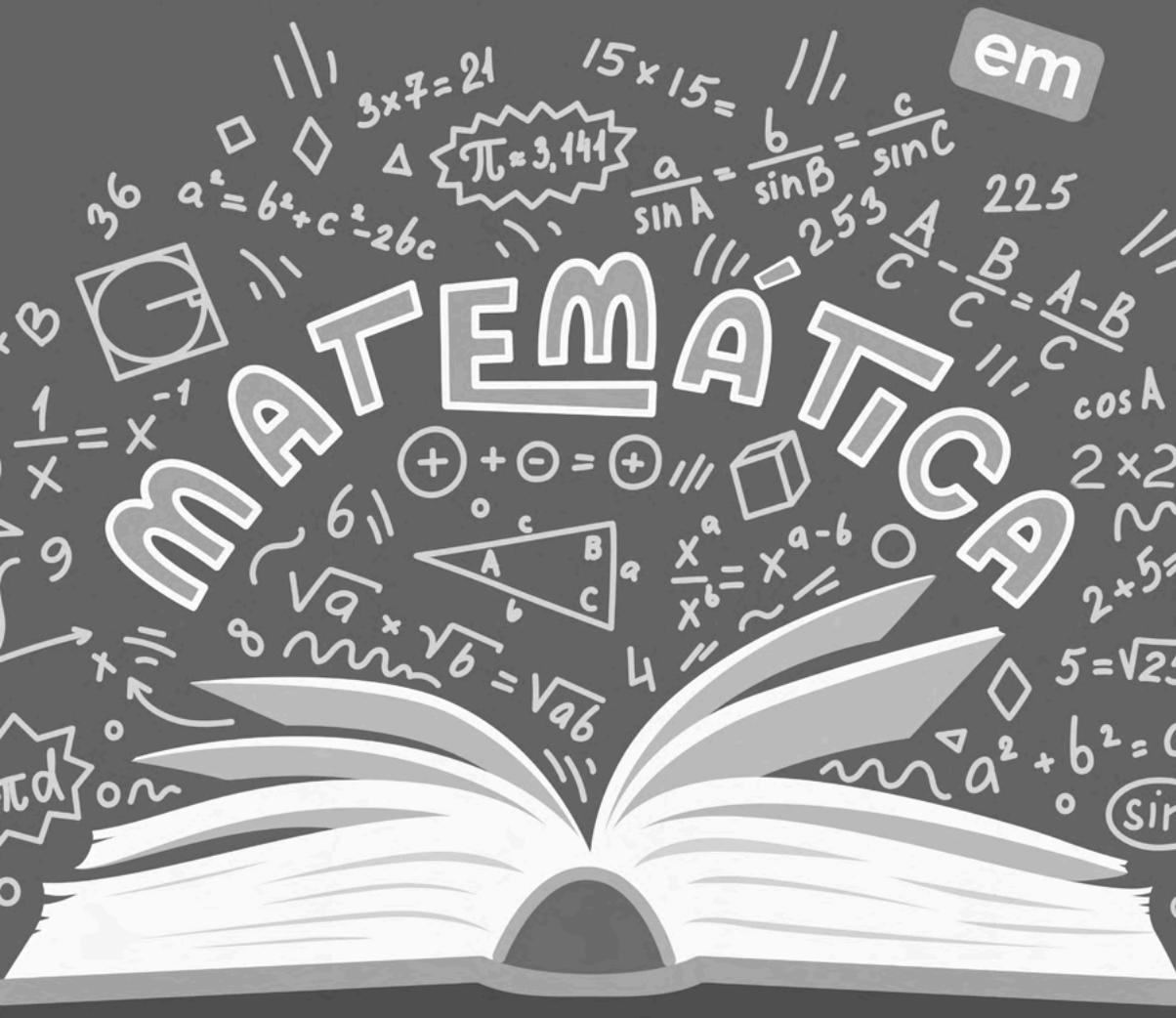
Transposição didática 71, 75, 76, 77, 78, 80, 81

## 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

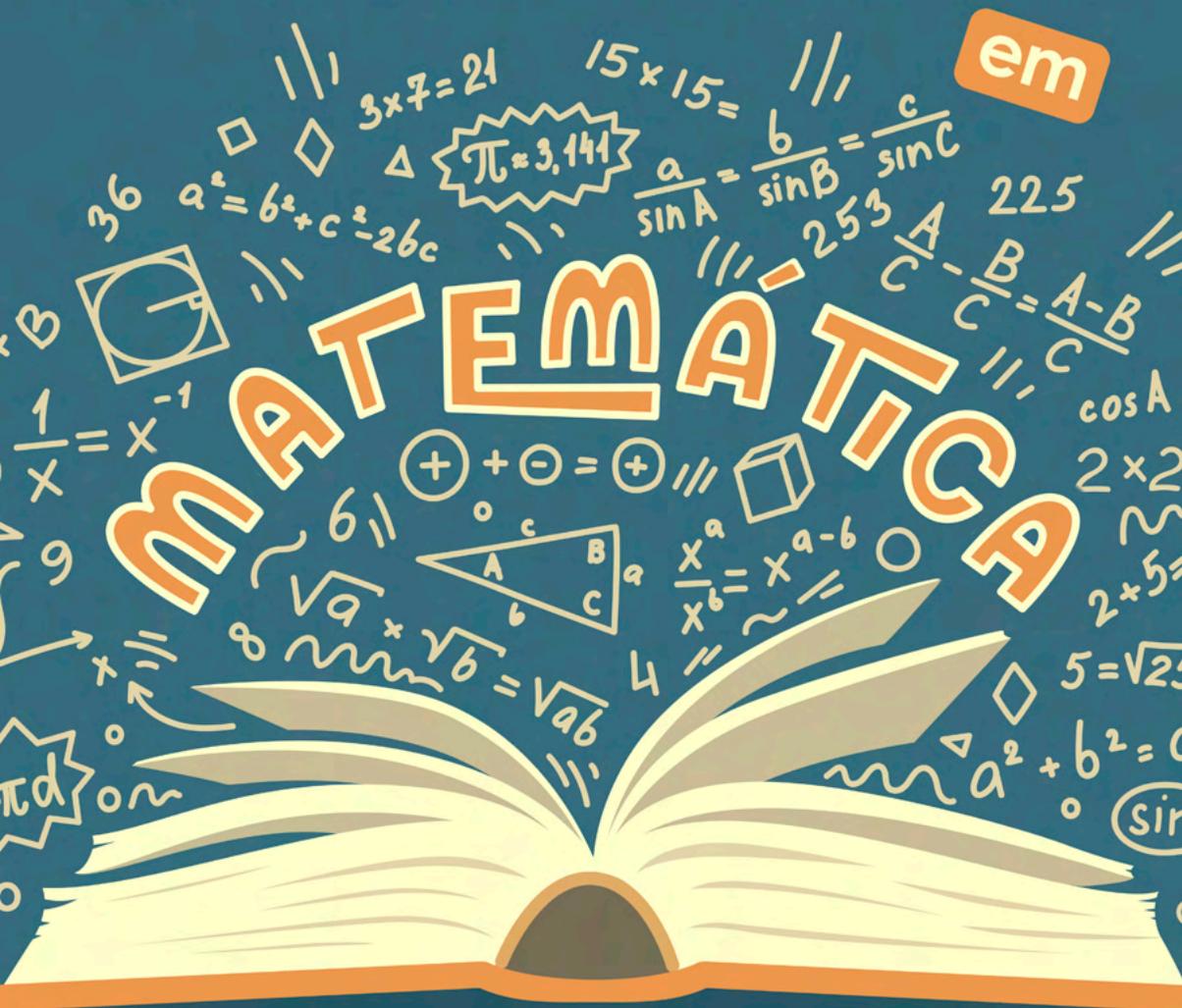


e suas aplicações

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