

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS 4

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)

# Educação Matemática e suas Tecnologias 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

## Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E24	Educação matemática e suas tecnologias 4 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação Matemática e suas Tecnologias; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-350-7 DOI 10.22533/at.ed.507192405  1. Matemática – Estudo e ensino – Inovações tecnológicas. 2. Tecnologia educacional. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série.  CDD 510.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “Educação Matemática e suas tecnologias” é composta por quatro volumes, que vêm contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática. Permeados de tecnologia, os artigos que compõem estes volumes, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, estudantes da área e professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área. A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano. Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos. Que estes quatro volumes possam despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CONSTRUÇÕES MATEMÁTICAS COM GEOGEBRA: ALÉM DO DESENHO	
Deire Lúcia de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5071924051	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO COM O USO DA LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM	
José Roberto da Silva	
Maria Aparecida da Silva Rufino	
Celso Luiz Gonçalves Felipe	
DOI 10.22533/at.ed.5071924052	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROPORCIONAL NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL	
Malcus Cassiano Kuhn	
DOI 10.22533/at.ed.5071924053	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DO PERFIL DOS PROFESSORES DA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB	
Francisco Aureliano Vidal	
Waléria Quirino Patrício	
DOI 10.22533/at.ed.5071924054	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DE SOFTWARES EM SALA DE AULA	
Ailton Durigon	
Andrey de Aguiar Salvi	
Bruna Branco	
Marcelo Maraschin de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5071924055	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM PESQUISAS DE OPINIÃO	
Felipe Júnio de Souza Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5071924056	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>79</b>
OS DESAFIOS DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Cíntia Moralles Camillo	
Liziany Muller	
DOI 10.22533/at.ed.5071924057	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>87</b>
UM OLHAR SOBRE A FACE OCULTA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA ENVOLVENDO SISTEMAS LINEARES	
Wagner Gomes Barroso Abrantes	
Tula Maria Rocha Morais	
Luiz Gonzaga Xavier de Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5071924058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>97</b>
UM MÉTODO PARA FACILITAR A RESOLUÇÃO DE DETERMINANTES	
Fernando Cezar Gonçalves Manso	
Diego Aguiar da Silva	
Flávia Aparecida Reitz Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5071924059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>111</b>
UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL PARA CARACTERIZAR PACIENTES CARDIOPATAS	
Juliana Baroni Azzi	
Robson Mariano da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>122</b>
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AS QUATRO DIMENSÕES DA ÁLGEBRA E O USO DO GEOGEBRA PARA ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS DAS RELAÇÕES ALGÉBRICAS NAS PARÁBOLAS	
Sarah Raphaele de Andrade Pereira	
Lúcia Cristina Silveira Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>132</b>
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA: UM EXPERIMENTO COM NÚMEROS DECIMAIS E O TEMA TRANSVERSAL TRABALHO E CONSUMO COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Rosana Pinheiro Fiuza	
Claudia Lisete Oliveira Groenwald	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240512</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>145</b>
CONTEÚDOS ALGÉBRICOS DA PROVA DE MATEMÁTICA DO “NOVO ENEM”	
Alan Kardec Messias da Silva	
Acelmo de Jesus Brito	
Luciana Bertholdi Machado	
Marcio Urel Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240513</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>157</b>
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PERSPECTIVA DE SISTEMAS DE CRIATIVIDADE	
Cleyton Hércules Gontijo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240514</b>	

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>164</b>
LINGUAGEM, IMAGENS E OS CONTEXTOS VISUAIS E FIGURATIVOS NA CONSTRUÇÃO DO SABER MATEMÁTICO QUE NORTEIAM OS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA	
Alexandre Souza de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.50719240515	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>176</b>
LETRAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO MÉDIO: ESTRUTURAS POSSÍVEIS NO LIVRO DIDÁTICO	
Laura Cristina dos Santos	
Cileda de Queiroz e Silva Coutinho	
DOI 10.22533/at.ed.50719240516	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>184</b>
UM ESTADO DA ARTE DE PESQUISAS ACADÊMICAS SOBRE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (DE 1979 A 2015)	
Maria Rosana Soares	
Sonia Barbosa Camargo Iglioni	
DOI 10.22533/at.ed.50719240517	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>195</b>
SCRATCH: DO PRIMEIRO OLHAR À PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO	
Taniele Loss Nesi	
Renata Oliveira Balbino	
Marco Aurélio Kalinke	
DOI 10.22533/at.ed.50719240518	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>205</b>
OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM DISPONÍVEIS NO BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS PARA TRIGONOMETRIA EM TODOS OS NÍVEIS DE ENSINO	
Erica Edmajan de Abreu	
Mateus Rocha de Sousa	
Felícia Maria Fernandes de Oliveira	
Edilson Leite da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.50719240519	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>216</b>
MODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Milena Schneider Pudelco	
Tania Teresinha Bruns Zimer	
DOI 10.22533/at.ed.50719240520	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>226</b>
O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC): FORMAÇÃO E PRÁTICA DOS PROFESSORES ALFABETIZADORES NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS	
Renata Aparecida de Souza	
Maria Elizabete Rambo Kochhann	
Nilce Maria da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.50719240521	

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>236</b>
INVESTIGANDO CONCEPÇÕES E EXPLORANDO POTENCIALIDADES NUMA OFICINA REALIZADA COM A CALCULADORA CIENTÍFICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO	
José Edivam Braz Santana Kátia Maria de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.50719240522	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
O QUE REVELAM AS PESQUISAS REALIZADAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	
Francisco de Moura e Silva Junior	
DOI 10.22533/at.ed.50719240523	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>259</b>
NÚMEROS NEGATIVOS E IMPRENSA NO BRASIL: AS DISCUSSÕES NO PERIÓDICO <i>UNIÃO ACADÊMICA</i>	
Wanderley Moura Rezende Bruno Alves Dassie	
DOI 10.22533/at.ed.50719240524	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>268</b>

## CONTEÚDOS ALGÉBRICOS DA PROVA DE MATEMÁTICA DO “NOVO ENEM”

### **Alan Kardec Messias da Silva**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres - MT

### **Acelmo de Jesus Brito**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres - MT

### **Luciana Bertholdi Machado**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres – MT

### **Marcio Urel Rodrigues**

Universidade do Estado de Mato Grosso  
Barra do Bugres - MT

**RESUMO:** Apresentamos neste artigo, resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi *identificar a presença dos Conhecimentos Algébricos nas questões das provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016*. A questão investigativa norteadora da pesquisa foi: *Qual tem sido a presença dos Conhecimentos Algébricos nas provas de Matemática do ENEM nos períodos de 2009 a 2016?* O corpus foi constituído pelas 360 questões da prova de Matemática do “Novo ENEM” no período de 2009 a 2016. Para o desenvolvimento do trabalho utilizamos alguns conceitos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) e por meio desta análise, constituímos cinco Categorias de Análise:

Álgebra Elementar; Funções Elementares; Múltiplas Representações de Funções; Função Exponencial e Logarítmica; Funções Trigonométricas, pelas quais distribuimos as 60 questões identificadas que foram relacionadas aos Conhecimentos algébricos, o que equivale a 16,7% das questões da prova de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016.

**PALAVRAS-CHAVE:** Novo ENEM. Matemática. Conhecimentos Algébricos. Ensino Médio.

**ABSTRACT:** We present in this article, results of a research whose objective was to identify the presence of Algebraic Knowledge in Mathematical tests of the New ENEM in the period from 2009 to 2016. The investigative question guiding the research was: What has been the presence of Algebraic Knowledge in Mathematical tests of the New ENEM in the period from 2009 to 2016? The corpus this paper was constituted by the 360 questions of the mathematics test of the “New ENEM” in the period from 2009 to 2016. For the development of the work we used some concepts of Content Analysis (BARDIN, 1977) and through this analysis, we constituted five Categories of Analysis: Elementary Algebra; Elementary Functions; Multiple Representations of Functions; Exponential and Logarithmic Function; Trigonometric Functions, by which we distributed the 60 questions identified that were associated to the Algebraic Knowledge, which is

equivalent to 16.7% of the Mathematics test questions of the New ENEM in the period from 2009 to 2016.

**KEYWORDS:** New ENEM. Mathematics. Algebraic Knowledge. High school.

## 1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo é produto do Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática intitulado “Conhecimentos Algébricos contidos nas Provas de Matemática do Novo ENEM no Período de 2009 a 2016”, defendido pelo primeiro autor, orientado pelo segundo autor e ainda contou com a participação dos outros dois autores em sua avaliação na Universidade do Estado de Mato Grosso/Campus de Barra do Bugres.

O ponto de partida para a elaboração da referida pesquisa foi o artigo apresentado por Rodrigues (2013) que envolve uma análise das questões de Matemática do Novo ENEM (2009 à 2012): reflexões para professores de Matemática. Na presente pesquisa realizamos uma análise das questões do conteúdo de Álgebra das provas de Matemática do Novo ENEM, levantando dados e demonstrando como foram trabalhados os conteúdos das provas no período de 2009 à 2016.

Assim sendo, objetivamos Identificar a presença dos Conhecimentos Algébricos nas questões das provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016. Com essas perspectivas, a questão investigativa norteadora desta pesquisa é investigar Qual tem sido a presença dos Conhecimentos Algébricos nas provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016?

Baseado em nossa questão investigativa evidenciamos como são abordados pelo Novo ENEM os Conhecimentos Algébricos, produzindo assim um material para futuras consultas pelos professores de Matemática em serviço no Ensino Médio das escolas.

Seguindo essa perspectiva, no primeiro momento do artigo evidenciamos a fundamentação teórica que aborda os Conhecimentos Algébricos na Matriz de Referência do Novo ENEM. Em um segundo momento, apresentamos os aspectos metodológicos – opção metodológica - pesquisa qualitativa na modalidade documental, procedimentos utilizados para coletar e análise dos dados por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Em um terceiro momento, realizamos a descrição e análise interpretativa dos dados por meio de um movimento dialógico entre dados e referenciais teóricos. Em um quarto momento, elencamos nossas compreensões e considerações finais em relação aos Conhecimentos Algébricos presentes nas provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016, buscando articulá-los com os conteúdos do currículo de Matemática do Ensino Médio.

## 2 | CONHECIMENTOS ALGÉBRICO NA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO NOVO ENEM

Neste momento apresentamos a fundamentação teórica envolvendo os Conhecimentos Algébricos na Matriz de Referência do Novo ENEM. De início realizamos uma contextualização do Novo ENEM exibindo seus Objetivos, Competências e Habilidades para a área de Matemática e suas Tecnologias.

O ENEM vem ganhando desde o seu surgimento até datas atuais cada vez mais destaque e importância no ambiente escolar, resultado de sua relevância na vida dos estudantes, por ser a principal porta de entrada no ensino superior em diversas instituições públicas e até mesmo privadas. Desde o surgimento do ENEM em 1998 vem ocorrendo várias mudanças no seu funcionamento, que vão desde o seu formato até a maneira como são avaliadas as suas questões. A principal mudança ocorreu em 2009, que até então contava com 63 questões, eram feitas em apenas um único dia e a Teoria Clássica do Teste era a responsável por descrever o desempenho dos candidatos. Mais detalhes podem ser encontrados em notas técnicas do ENEM no site do INEP ([www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)).

Atualmente a Teoria de Resposta ao Item é a metodologia de avaliação adotada pelo do Novo ENEM, que conta com 180 questões de múltiplas escolhas, distribuídas igualmente em quatro áreas do conhecimento: Linguagens; Ciências Humanas; Ciências da Natureza; e Matemática e suas Tecnologias. Por vim ao encontro das políticas públicas internacionais de Avaliações em Larga Escala, O ENEM com a sua reformulação acabou ganhando muita força se tornando a principal ferramenta também para direcionar o currículo das escolas.

Devido ao seu consolidado banco de itens e o avanço alcançado com a implementação da Teoria de Resposta ao Item, o Novo ENEM possui um formato bem diferenciado da maioria dos vestibulares, status alcançado pelos constantes editais do INEP para elaboração e revisão de itens, tornando-os cada vez mais contextualizados e interdisciplinares, obrigando os candidatos a possuírem interpretação do texto e domínio do conteúdo para que consiga responder de forma correta o item.

Também em 27 de maio de 2009 o INEP (...), Publicou a portaria nº109 em seu artigo 2º os objetivos do ENEM.

Art. 2º. Constituem objetivos do ENEM:

I - oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder à sua auto avaliação com vistas às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mundo do trabalho quanto em relação à continuidade de estudos;

II - estruturar uma avaliação ao final da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;

III - estruturar uma avaliação ao final da educação básica que sirva como modalidade

alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes, pós-médios e à Educação Superior;

IV - possibilitar a participação e criar condições de acesso a programas governamentais;

V - promover a certificação de jovens e adultos no nível de conclusão do ensino médio nos termos do artigo 38, §§ 1º e 2º da Lei nº 9.394/96 – Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB);

VI - promover avaliação do desempenho acadêmico das escolas de ensino médio, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global;

VII - promover avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas Instituições de Educação Superior. (BRASIL, 2009, p.1)

Na reformulação, o Novo ENEM começou a avaliar a Matemática como área de conhecimento, sendo agora responsável por um quarto do exame e conseqüente um maior impacto na nota final do candidato. As questões do Novo ENEM são elaboradas seguindo o conceito de competências e habilidades, que no total da prova possui 120 habilidade distribuídas em 30 competências.

Para a Matemática existem sete competências na Matriz de Referência do Novo ENEM, que apresentamos a seguir no Quadro 1 as suas descrições.

Competências	Descrição das Competências por áreas
Competência de área 1	Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.
Competência de área 2	Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela
Competência de área 3	Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
Competência de área 4	Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
Competência de área 5	Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas
Competência de área 6	Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.
Competência de área 7	Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística

Quadro 1 – Competências na Matriz de Referência do Novo ENEM

Fonte: Elaborado pelos Autores

Ainda conforme a Matriz de Referência do Novo ENEM exibida no Quadro 1, os objetivos de cada área de Conhecimentos da Matemática se subdividem e apresentam conforme consta no Quadro 2.

Conhecimentos de Matemática	Conteúdos Curriculares
Conhecimentos numéricos	Operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem.
Conhecimentos geométricos	Características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.
Conhecimentos de estatística e probabilidade	Representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
Conhecimentos algébricos	Gráficos e funções; funções algébricas do 1.º e do 2.º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
Conhecimentos algébricos/geométricos	Plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações.

Quadro 2 – Conteúdos Curriculares

Fonte: Elaborado pelos Autores

A partir dos diferentes tipos de Conhecimentos Matemáticos explicitados no Quadro 2, ressaltamos que na presente pesquisa o nosso olhar será destinado as questões relacionadas aos Conhecimentos Algébricos, pois queremos analisar a maneira como os conteúdos de álgebra foram abordados no período de 2009 a 2016.

### 3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

A opção metodológica utilizada foi a pesquisa qualitativa na modalidade documental, destacando a consonância dos procedimentos metodológicos com o objeto de investigação, que é Identificar a presença dos Conhecimentos Algébricos nas questões das provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016 e qual a sua presença nas provas de Matemática do referido exame.

Para o procedimento de coleta de dados, primeiramente, acessamos todas as provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016, cada prova com 45 questões para constituir o *corpus* de 360 questões da pesquisa, onde para cada questão retiramos as seguintes informações dos documentos:

- Ano da questão
- Número da questão
- Conteúdo de Matemática
- Tipo de Conhecimento de Matemática

- Competências
- Formato da questão: contextualizada ou situação problema
- Característica da questão: interdisciplinar: sim ou não
- Qual área do conhecimento que possuía relações com a Matemática.

Para os procedimentos de análise de dados utilizamos a Análise de Conteúdo na perspectiva elucidada por Bardin (1977), como um conjunto de instrumentos metodológicos visando realizar a descrição e a análise dos dados qualitativos. A referida autora define a Análise de Conteúdo como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

Para Bardin (1977) ao utilizar a Análise de Conteúdo o pesquisador precisa ter cuidado para descrever cada uma das fases da análise. Ressaltamos que na apresentação dos resultados, utilizaremos gráficos, tabelas e quadros para facilitar a transmissão e visualização das informações, principalmente quanto ao número de dados.

Procuramos com base no mapeamento realizado no Excel contemplar as três fases: (i) Pré- Análise; (ii) Exploração do Material; (iii) Tratamento dos Resultados e Interpretação da Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977).

As Categorias de Análise foram configuradas por meio de um movimento denominado por Bardin (1977) como processo de categorização, que consiste na:

Classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 1977, p. 117).

Assim, as Categorias de Análise tiveram como pano de fundo a problemática da pesquisa e foram provenientes das Unidades de Registro, configurados a partir dos dados relativos a maneira que se apresenta os conhecimentos algébricos na Prova de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016.

No movimento de constituição das Categorias de Análise realizamos diversas idas e vindas ao corpus dos dados, proporcionando assim, um maior refinamento das Categorias de Análise devido as releituras dos dados pesquisados conforme ressaltado por Bardin (1977, p. 80), “a Análise de Conteúdo assume, ao longo da pesquisa, um movimento de ‘vai e vem’ nos dados”.

A partir do mapeamento das 360 questões do *corpus* da pesquisa, exibimos na Figura 1 a distribuição dos Conhecimentos Matemáticos encontrados nas questões

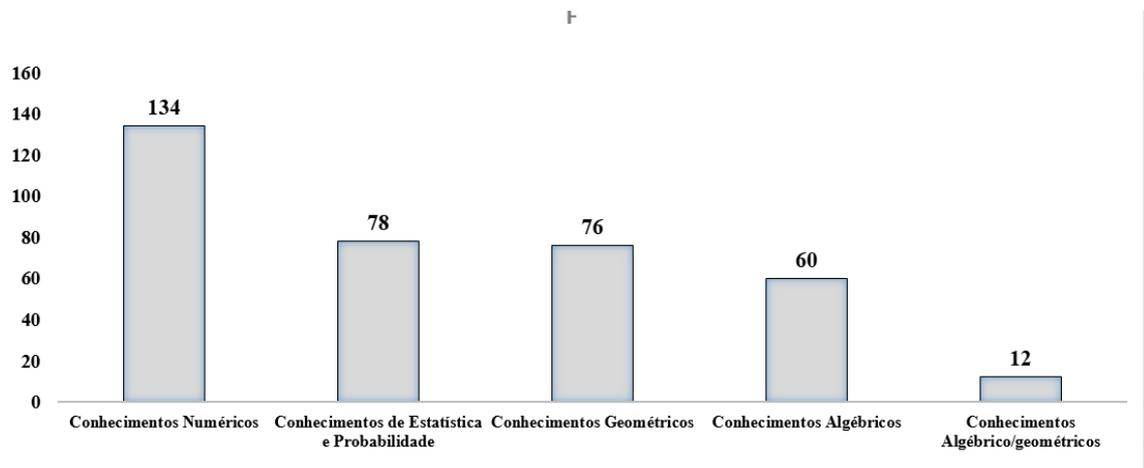


Figura 1 - Distribuição dos Conhecimentos de Matemática nas questões do Novo ENEM

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Identificamos na Figura 1 60 questões relacionadas aos Conhecimentos Algébricos, o que representaram 16,7% das questões da prova de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016. Os Conhecimentos Algébricos apresentados pela Matriz de Referência do Novo ENEM são constituídos pelos seguintes conteúdos: gráficos e funções; funções algébricas do 1.º e do 2.º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.

Resumimos na Figura 2 a distribuição, ano a ano, das 60 questões relacionadas aos Conhecimentos Algébricos das provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016.

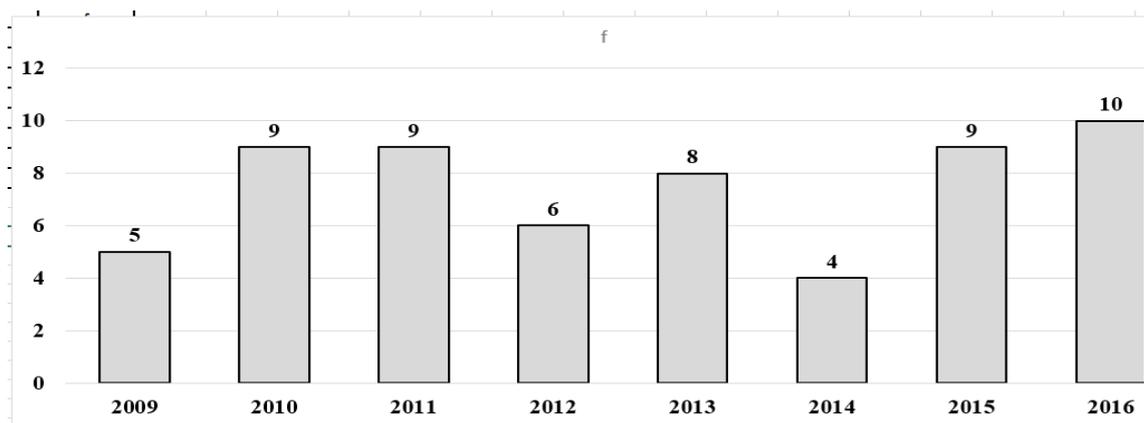


Figura 2 - Conhecimentos Algébricos contido no ENEM no período de 2009 a 2016

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Em complementar as informações da Figura 2 foram observados que 44 questões, o que equivale a 73%, possuem características da contextualização e apenas 16 questões, o que equivale a 27%, se apresentam como situação problema. Além disso, apenas 21 questões, o que equivale a 35%, possuem características interdisciplinares

distribuídas conforme apresentamos a seguir na Figura 3.

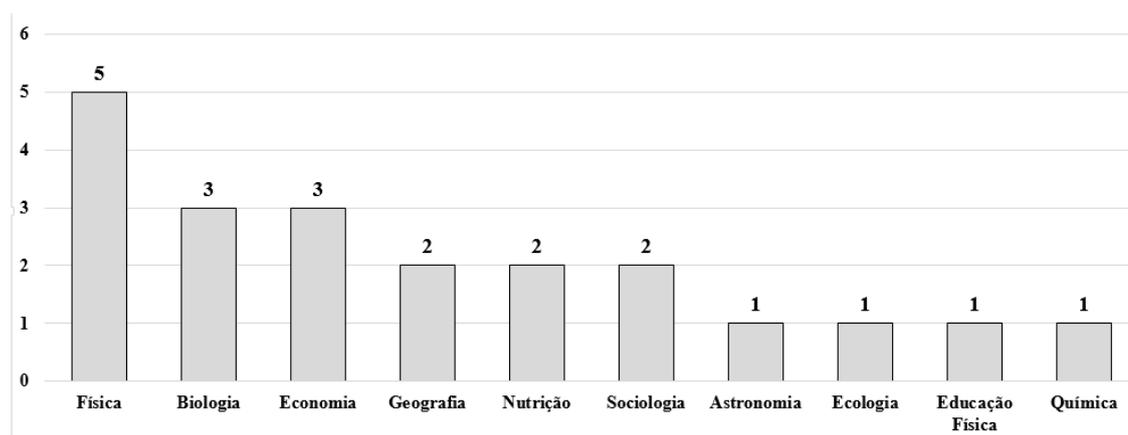


Figura 3 - Característica Interdisciplinar dos Conhecimentos Algébricos

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Ao olharmos a distribuição das dez disciplinas nas áreas de Conhecimento segunda a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), observamos que as seis, das nove grandes áreas foram representadas pela interdisciplinaridade, sendo a área de Ciências Exatas e da Terra a maior dentre elas, com sete questões nas disciplinas de Física, Química e Astronomia.

A seguir na Tabela 1 resumimos os conteúdos de Álgebra, ano a ano, contidos nas 60 questões relacionadas aos Conhecimentos Algébricos das provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016.

Conteúdos de Álgebra	Quantidades
Representação Analítica de Funções	12
Equações	9
Representação Gráfica de Funções	9
Expressões Algébricas	8
Análise de Gráficos e Tabelas	6
Função Logarítmica	5
Função Quadrática	4
Função Exponencial	3
Função do Primeiro Grau	2
Funções Trigonométricas	2
Total	60

Tabela 1– Presença de Questões de Conteúdo de Álgebra

Fonte: Elaborado pelo Autor

Após elaborar as 10 Unidades de Registros representadas na Tabela 1, procuramos realizar as confluências e divergentes para articular cada Unidade de Registro em uma Categoria de Análise no qual descrevemos no Quadro 3.

UNIDADES DE REGISTRO - Conteúdos de Matemática	CATEGORIAS DE ANÁLISE
Equações	Álgebra Elementar
Expressões Algébricas	
Representação Analítica de Funções	Múltiplas Representações de Funções
Representação Gráfica de Funções	
Análise de Gráficos e Tabelas	
Função Exponencial	Função Exponencial e Logarítmica
Função Logarítmica	
Função Quadrática	Funções Elementares
Função do Primeiro Grau	
Funções Trigonométricas	Funções Trigonométricas

Quadro 3– Articulação entre Unidades de Registro e as Categorias de Análise

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Por fim, constituídas as 5 Categorias de Análise: Álgebra Elementar; Funções Elementares; Múltiplas Representações de Funções; Função Exponencial e Logarítmica; Funções Trigonométricas, discutiremos e exibiremos a seguir, a distribuição das 60 questões em suas referidas Categorias.

#### 4 | DESCRIÇÃO E ANÁLISE INTERPRETATIVA DOS DADOS

Nesse momento, apresentamos a descrição e análise interpretativa dos dados da pesquisa por meio de um movimento dialógico, ao fazer a interlocução dos dados com os conceitos balizados pelos aportes teóricos da pesquisa, para proporcionar compreensões do objeto investigado, o Conhecimentos Algébricos nas provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016.

Começamos pela Categoria Álgebra Elementar que engloba dezessete recorrências das duas Unidades de Registro: Equações; e Expressões algébricas. Apresentamos a seguir no Quadro 4, o ano e o número das questões envolvidas nesta Categoria.

Conteúdo de Matemática	Ano/Questão
Equações	Ano 2016 Questão 179; Ano 2015 Questão 154; Ano 2014 Questão 175; Ano 2013 Questão 144; Ano 2011 Questão 153; Ano 2010 Questões 155, 166 e 169; Ano 2009 Questão 152.
Expressões Algébricas	Ano 2013 Questão 137; Ano 2012 Questões 151, 153 e 177; Ano 2011 Questão 177; Ano 2009 Questões 156 e 159.

Quadro 4 - Categoria – Álgebra Elementar

Fonte: Elaborado pelos Autores

A Categoria Múltiplas Representações de Funções contou com 27 recorrências das três Unidades de Registro: Representação Analítica de Funções; Representação Gráfica de Funções; Análise de Gráficos e Tabelas. Apresentamos a seguir no Quadro 5, o ano e o número das questões envolvidas nesta Categoria.

Conteúdo de Matemática	Ano/Questão
Representação Analítica de Funções	Ano 2014 Questão 164; Ano 2013 Questões 153, 164 e 138; Ano 2011 Questões 151, 160, 152, 155, 179 e 180; Ano 2010 Questões 149 e 163.
Representação Gráfica de Funções	Ano 2015 Questões 138, 139 e 141; Ano 2014 Questões 139 e 157; Ano 2012 Questões 145 e 179; Ano 2010 Questão 142; Ano 2009 Questão 139
Análise de Gráficos e Tabelas	Ano 2016 Questão 150, 153, 156, 166, 174 e 178

Quadro 5 - Categoria – Múltiplas Representações de Funções

Fonte: Elaborado pelos Autores

Na Categoria Funções Exponencial e Logarítmica tivemos oito recorrências das duas Unidades de Registro: Funções exponenciais; e Funções Logarítmicas. Apresentamos a seguir no Quadro 6, o ano e o número das questões envolvidas nesta Categoria.

Conteúdo de Matemática	Ano/Questão
Função Exponencial	Ano 2015 Questão 159; Ano 2010 Questão 178; Ano 2009 Questão 137;
Função Logarítmica	Ano 2016 Questões 145 e 168; Ano 2015 Questão 165; Ano 2013 Questão 162; Ano 2011 Questão 139;

Quadro 6 - Categoria – Função Exponencial e Logarítmica.

Fonte: Elaborado pelos Autores

A Categoria Funções Elementares engloba as 6 recorrências das duas Unidades de Registro: Função do Primeiro Grau; e Função Quadrática. Apresentamos a seguir no Quadro 7, o ano e o número das questões envolvidas nesta Categoria.

Conteúdo de Matemática	Ano/Questão
Função do Primeiro Grau	Ano 2015 Questão 157; Ano 2011 Questão 152
Função Quadrática	Ano 2016 Questão 154; Ano 2015 Questão 136; Ano 2013 Questões 136 e 165.

Quadro 7 - Categoria – Funções Elementares

Fonte: Elaborado pelos Autores

A última Categoria, Funções Trigonométricas obteve duas recorrências de uma Unidade de Registro que só contem as Funções Trigonométricas. Apresentamos a seguir no Quadro 8, o ano e o número das questões envolvendo a Unidade de Registro da Categoria – Funções Trigonométricas.

Conteúdo de Matemática	Ano/Questão
Função Trigonométrica	Ano 2015 Questão 176; Ano 2010 Questão 152

Quadro 8 - Funções Trigonométricas

Fonte: Elaborado pelos Autores

Encerramos assim esta seção, que compreende e resume todos os dados obtidos em nossa pesquisa que teve norte, investigar qual tem sido a presença dos Conhecimentos Algébricos nas provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016?

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos da Análise de Conteúdo adotados perante o *corpus* da pesquisa (360 questões) nos permitiu compreender a maneira que se apresentou as 60 questões relacionadas aos Conhecimentos Algébricos, o que corresponde a 16,7% da Prova de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no período de 2009 a 2016.

Das 60 questões, identificamos que 44 questões, o que corresponde a 73%, possuíam um formato de questão contextualizada e 21 questões, o que corresponde a 35%, possuíam características interdisciplinares, que são distribuídas em dez disciplinas e abrange seis das nove Grandes Áreas de Conhecimento segundo a CAPES. Ao tratarmos a interdisciplinaridade com a Área de Conhecimento Algébrico, a disciplina de Física teve cinco questões, quase 10% do *corpus* da pesquisa e quase 25% ao olharmos o número de questões interdisciplinares.

Algo identificado que é importante ressaltarmos, são que os Conhecimentos Algébricos estiveram presentes em todas as provas de Matemática no período de 2009 a 2016, sendo o ano de 2016 com a maior recorrência, dez questões, e o ano 2014 com a menor recorrência, quatro questões, totalizando uma média de 7,5 questões por ano, sendo que nos dois últimos anos analisados 2015 e 2016, esta média é de 9,5.

Esperamos que a partir da análise realizada, os professores de matemática em serviço no ensino médio das escolas possam compreender a importância da Álgebra presente no Novo ENEM, formatos, características e seus principais conteúdos, onde constatamos que os principais relacionados aos Conhecimentos Algébricos foram:

Representação Analítica de Funções com 12 questões, Equações e Representação Gráfica de Funções com 9 questões cada, Expressões Algébricas com 8 questões, Análise de Gráficos e Tabelas com 6 questões, Função Logarítmica com 5 questões, Função Quadrática com 4 questões, Função Exponencial com 3 questões, Função do Primeiro Grau e Funções Trigonométricas com 2 questões cada.

Para os encaminhamentos finais, informamos que na presente pesquisa não foram identificados nenhuma questão relacionada aos conteúdos: Funções Racionais; Inequações; e Relações no Ciclo Trigonométrico. Conteúdos que também fazem parte dos Conhecimentos Algébricos contidos na Matriz de Referência do Novo ENEM.

Finalizamos este trabalho, afirmando que a presente pesquisa nos proporcionou uma maior compreensão por meio da Análise de Conteúdo, de quais são os principais conteúdos envolvidos nos Conhecimentos Algébricos presentes nas provas de Matemática do Novo ENEM no período de 2009 a 2016.

## REFERÊNCIAS

BARDLN, Lawrence. Análise de conteúdo. **Lisboa: edições**, v. 70, p. 225, 1977.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Tabela de Áreas de Conhecimento/ Avaliação. **Brasília, DF**. 2017. Disponível em: [http://www.capes.gov.br/images/documentos/documentos\\_diversos\\_2017/TabelaAreasConhecimento\\_072012\\_atualizada\\_2017\\_v2.pdf](http://www.capes.gov.br/images/documentos/documentos_diversos_2017/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf). Acesso em: 14 mar. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Matriz de referência para o ENEM 2009. **Brasília, DF**. 2009. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/downloads/2009/ENEM2009\\_matriz.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2009/ENEM2009_matriz.pdf)>. Acesso em 19 set. 2011.

BRASIL. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Fundamentação Teórico-Metodológica/ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasília, DF**. 2005. Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/407>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

RODRIGUES, Márcio Urel. Análise das questões de matemática do novo ENEM (2009 á 2012): reflexões para professores de matemática. **Curitiba: SBEM**, v. 57, 2013.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES** Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná(UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-350-7



9 788572 473507