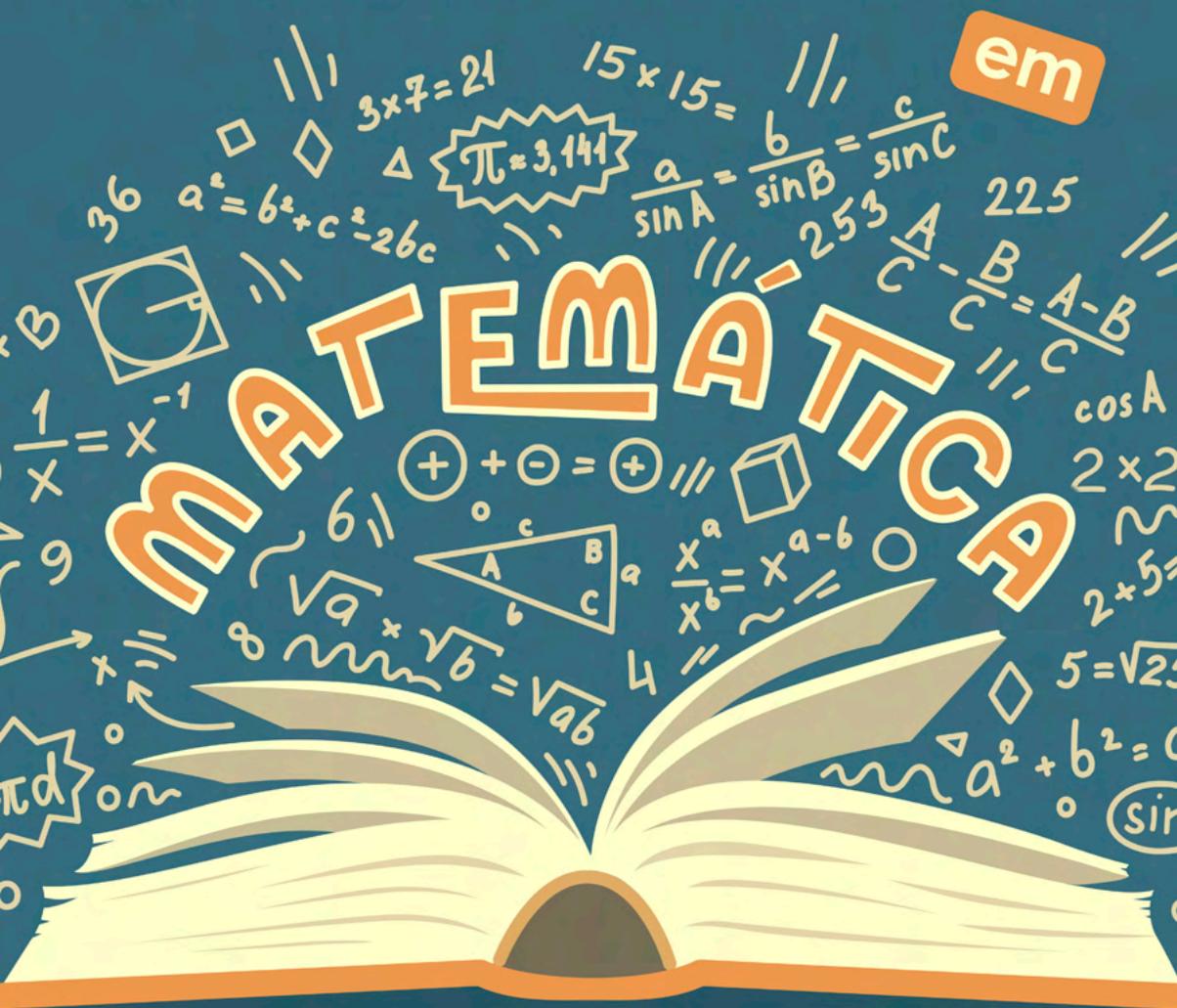


Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)

PESQUISAS DE VANGUARDA



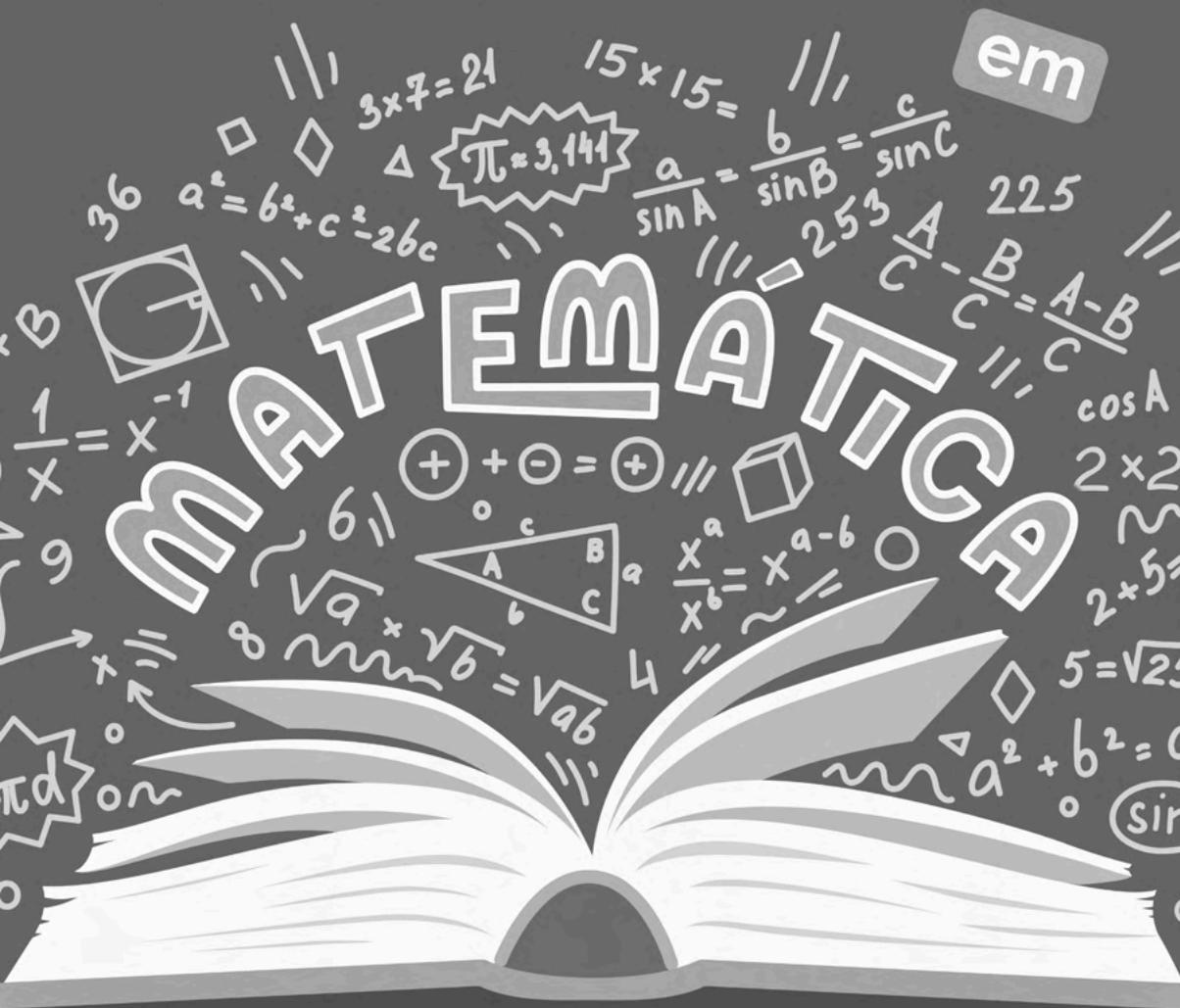
e suas aplicações

Atena
Editora
Ano 2021

2

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

PESQUISAS DE VANGUARDA



e suas aplicações

Atena
Editora
Ano 2021

2

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

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

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-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª 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 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo

Correção: Yaiddy Paola Martinez

Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga

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
2 / 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 978-65-5983-773-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.731220601>

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

CDD 510

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2021

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 volume 2 do 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

DÁMBROSIO, 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

PESQUISAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA EM ALGUMAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES DO BRASIL

Edivânia Graciela Neves Lima

Gladys Denise Wielewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206011>

CAPÍTULO 2..... 12

ASSESSMENT BELIEFS AND PRACTICES IN PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION IN BRAZIL

Jutta Cornelia Reuwsaat Justo

Ednei Luís Becher

Marja van den Heuvel-Panhuizen

Michiel Veldhuis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206012>

CAPÍTULO 3..... 22

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DE DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE PARAÍSO DO TOCANTINS SOBRE O USO DO GEOGEBRA COMO FERRAMENTA DE ENSINO

Elismar Dias Batista

William Isao Tokura

Jeidy Johana Jimenez Ruiz

Priscila Marques Kai

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206013>

CAPÍTULO 4..... 34

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES. PLAN DE ESTUDIOS 2012

Edith Arévalo Vázquez

Hilda Alicia Guzmán Elizondo

Nancy Bernardina Moya González

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206014>

CAPÍTULO 5..... 47

CONSTRUINDO O CONCEITO E OPERACIONALIZANDO FRAÇÕES COM MATERIAIS CONCRETOS – VERSÃO COMPLETA

Givaldo da Silva Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206015>

CAPÍTULO 6..... 64

O VOLUME DO PARALELEPÍPEDO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NAS UARC'S

Leandro Pantoja da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206016>

CAPÍTULO 7..... 84

A LUDICIDADE E O ENSINAR MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: O QUE REVELAM ALGUMAS PRODUÇÕES ESCRITAS?

José Duilson Filho

Américo Junior Nunes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206017>

CAPÍTULO 8..... 103

DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO: CARACTERÍSTICAS, AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO

Talita Neves Silva

Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti

Isabel Cristina Lara Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206018>

CAPÍTULO 9..... 113

ESTUDO QUANTITATIVO DO DESEMPENHO DISCENTE ATRAVÉS DO PROJETO PRÉ-CALOURO E NIVELAMENTO DA ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA EST/UEA

Elaine Ladislau Ferreira Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7312206019>

CAPÍTULO 10..... 122

ANÁLISE PRELIMINAR DA DINÂMICA DO VÍRUS HBV POR MEIO DE DERIVADAS FRACIONÁRIAS

Lislaine Cristina Cardoso

Fernando Luiz Pio dos Santos

Rubens Figueiredo Camargo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060110>

CAPÍTULO 11..... 131

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O USO DA PLATAFORMA MENTIMETER NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ESTATÍSTICOS

Anderson Dias da Silva

Geriane Pereira da Silva

Joás Mariano da Silva Júnior

Carla Saturnina Ramos de Moura

Lucília Batista Dantas Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060111>

CAPÍTULO 12..... 142

MODELO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE RESTAURAÇÃO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Guilherme Florindo Afonso

Antonio Marcos Cossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060112>

CAPÍTULO 13..... 147

ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE MÉTODOS NUMÉRICOS A NIVEL LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN PUEBLA

Carlos David Zapata y Sánchez

María Guadalupe López Molina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060113>

CAPÍTULO 14..... 158

ANÁLISIS COGNITIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO

Leopoldo Zúñiga-Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060114>

CAPÍTULO 15..... 168

“BOLA AO CESTO”: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Claudia Croce Costalonga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060115>

CAPÍTULO 16..... 175

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AVALIAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Márcio Pironel

Lourdes de la Rosa Onuchic

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060116>

CAPÍTULO 17..... 186

¿QUÉ COMPETENCIAS APORTA ANÁLISIS MATEMÁTICO 2 AL GRADUADO DE INGENIERÍA?

Sara Aida Alaniz

Gladys Carmen May

Marcela Natalia Baracco

Roberto Javier Simunovich

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060117>

CAPÍTULO 18..... 200

A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO SUBSÍDIO PARA A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DE RAZÃO, PROPORÇÃO E TEOREMA DE TALES

Elismar Dias Batista

Willian Isao Tokura

Jeidy Johana Jimenez Ruiz

Priscila Marques Kai

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060118>

CAPÍTULO 19.....	206
ANÁLISIS ESTADÍSTICO APLICADO EN LA PROPOSICIÓN DE UNA RED DE CICLOVÍAS EN EL GRAN SAN JUAN	
Mariana Laura Espinoza Aníbal Leodegario Altamira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060119	
CAPÍTULO 20.....	218
GÉNESIS INSTRUMENTAL DE LA NOCIÓN DE FRACTAL EN PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE NIVEL SECUNDARIO	
Daisy Julissa García-Cuéllar Mihály André Martínez-Miraval Jesús Victoria Flores Salazar	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060120	
CAPÍTULO 21.....	228
ESTIMATIVAS DA NORMA DO SUP DE SOLUÇÕES LIMITADAS DE EQUAÇÕES DE DIFUSÃO NÃO LINEARES	
Valéria de Fátima Maciel Cardoso Brum Paulo Ricardo de Ávila Zingano	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060121	
CAPÍTULO 22.....	235
FREE VIBRATIONS OF CATENARY RISERS WITH INTERNAL FLUID	
Joseph Arthur Meléndez Vásquez Juan Pablo Julca Ávila	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.73122060122	
SOBRE OS ORGANIZADORES	245
ÍNDICE REMISSIVO.....	246

ESTUDO QUANTITATIVO DO DESEMPENHO DISCENTE ATRAVÉS DO PROJETO PRÉ-CALOURO E NIVELAMENTO DA ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA EST/UEA

Data de aceite: 01/12/2021

Data de submissão: 28/10/2021

Elainne Ladislau Ferreira Pereira

Universidade do Estado do Amazonas - UEA,
Ciclo básico de Engenharia - EST
Manaus - Amazonas
<https://orcid.org/0000-0002-6738-4593>

RESUMO: Este projeto visa, através de estudo quantitativo, identificar o nível do desempenho discente através de projetos de desenvolvimento proporcionados e fomentados pela Universidade do Estado do Amazonas. Muitos dos discentes dos cursos de Engenharia têm certas dificuldades que ao longo do tempo faz aumentar a evasão e se obter um alto índice de reprovações nas disciplinas que demandam cálculo, a saber, nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear e Física. Diante das deficiências advindas do ensino médio, tal projeto recepciona os ingressantes com o curso de nivelamento contemplando assuntos como: Conjuntos numéricos, Números Reais e Operações Elementares, Equações e Inequações, Funções de uma variável real, Noções de Trigonometria e Tópicos de Física Básica. A análise foi feita através de um recorte contendo 39 testes escolhidos aleatoriamente, com recursos básicos da Estatísticas com o objetivo de verificar quais as principais deficiências que nossos ingressantes chegam até a Universidade. Os testes foram feitos com nível crescente de dificuldades, com

questões diretas e dissertativas. Além disso, houve um “acompanhamento” das turmas das Engenharias por professores que fazem parte do projeto, a fim de inspecionar o desempenho e indicação de orientações individuais através de agendamento ou mesmo de indicação aos projetos de monitoria das disciplinas em curso e, ao final, mesmo aos que apresentavam um bom desempenho nas resoluções feitas em sala e pelo menos 75% de frequência na disciplina e que não conseguiram alcançar a média, o professor os indicava a fazer o chamado PROVÃO, o qual era uma prova com questões objetivas a cerca de todo o conteúdo ministrado em sala de aula e feito pela equipe técnica de docentes do projeto, e àqueles que alcançassem 60% de acertos teria sua devida aprovação. Tais medidas só puderam ser avaliadas por estarem sendo assistidos por professores orientadores do Projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Desempenho discente; Matemática; Projetos Extra-curriculares.

QUANTITATIVE STUDY OF STUDENT PERFORMANCE THROUGH THE PRE-COURSE AND GRADING PROJECT AT THE EST/UEA HIGHER SCHOOL OF TECHNOLOGY

ABSTRACT: This project aims, through a quantitative study, to identify the level of student performance through development projects provided and promoted by the University of the State of Amazonas. Many of the students in Engineering courses have certain difficulties that, over time, increase evasion and achieve a high rate of failure in subjects that require calculus, namely, in the subjects of Differential and Integral

Calculus, Linear Algebra and Physics. Given the deficiencies arising from high school, this project welcomes freshmen with the leveling course covering subjects such as: Numerical Sets, Real Numbers and Elementary Operations, Equations and Inequations, Functions of a Real Variable, Notions of Trigonometry and Topics in Basic Physics. The analysis was made through a cut containing 39 tests chosen randomly, with basic resources of Statistics in order to verify which are the main deficiencies that our freshmen arrive at the University. The tests were made with an increasing level of difficulty, with direct and essay questions. In addition, there was a “follow-up” of the Engineering classes by professors who are part of the project, in order to inspect the performance and indication of individual orientations through scheduling or even indication to the monitoring projects of the subjects in progress and, at the end, even those who had a good performance in the resolutions made in class and at least 75% attendance in the discipline and who failed to reach the average, the teacher indicated them to take the so-called PROVÃO, which was a test with objective questions about all the content taught in the classroom and made by the project’s technical team of teachers, and those who reached 60% of correct answers would have its due approval. Such measures could only be evaluated because they were being assisted by the Project’s guiding professors.

KEYWORDS: Student performance; Math; Extra-curricular projects.

1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado entre os anos de 2018 a 2020 com os alunos ingressantes em cada respectivo ano e contou com uma equipe técnica de docentes de Matemática e Física do Ciclo Básico do Cursos de Engenharias e Tecnologias da Escola Superior de Tecnologia - EST, a saber, Mecânica, Civil, Elétrica, Eletrônica, Controle e Automação, Meteorologia e Licenciatura em Computação. O curso de nivelamento foi amplamente divulgado nos canais de mídia do site e outros meios de comunicação e a inscrição feita por meio de formulários Google, com perguntas sobre qual tipo de Escola frequentou, renda familiar e curso escolhido a fim de detectar qual o público a ser atendido. Após as formações de ensalamento com até 25 alunos, foi determinado os turnos e professores responsáveis por ministrar o conteúdo programático do Nivelamento: Conjuntos numéricos, Números Reais e Operações Elementares, Equações e Inequações, Funções de uma variável real e Noções de Trigonometria, com aulas expositivas presenciais, resolução de listas de exercícios e aplicação de testes de verificação e Avaliação Diagnóstica. Tais conteúdos foram selecionados devido à uma vivência de dificuldades que os calouros chegam, tais deficiências causam o grande número de reprovações nas disciplinas iniciais e provocam as desistências dos Cursos escolhidos. Os testes foram feitos com nível crescente de dificuldades e com questões diretas e outras com necessidade de resolução mais elaborada. Além disso, houve um “acompanhamento” das turmas das Engenharias por professores que fazem parte do projeto, a fim de inspecionar o desempenho e indicação de orientações individuais através de agendamento ou mesmo de indicação aos projetos de monitoria das disciplinas em curso e, ao final, mesmo aos que apresentavam um bom desempenho nas

resoluções feitas em sala e com pelo menos 75% de frequência na disciplina e que não conseguiram alcançar a média, o professor os indicavam a fazer o chamado PROVÃO, o qual era uma prova com questões objetivas a cerca de todo o conteúdo ministrado em sala de aula e feito pela equipe técnica de docentes do projeto, e àqueles que alcançassem 60% de acertos teria sua devida aprovação. Claramente tais medidas só puderam ser avaliadas por estarem sendo assistidas por professores orientadores do Projeto. Assim o objetivo central deste trabalho foi de verificar de que forma os projetos como os de Nivelamento e Pré-calouro ajudam a diminuir a evasão nos cursos de Engenharia e Tecnologia da EST e também avaliar quais os principais assuntos básicos os ingressantes têm mais dificuldade.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O que esperamos da Educação desde o Ensino Fundamental é que os alunos possam compreender o mundo em que vivem e que façam parte de uma sociedade, e em relação à Matemática, entendemos que o aprendiz possa saber fazer as quatro operações básicas que são Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão, e mais as operações de potência e radiciação. Porém quando chega na parte da operacionalização das expressões numéricas, começa-se um trabalho que muitas das vezes não se consegue passar as etapas corretas e causam problemas que perpassam o estudo dos ingressantes à Universidade. A matemática é regida por regras e na execução de cálculos temos que ter essa sequência de passos como numa receita para fazer bolos. Um problema que aparentemente passa despercebido no Ensino Fundamental, se arrasta para o Ensino Médio e que comumente temos vivenciado os alunos sofrerem com esta etapa mal solucionada.

Neste sentido para (Castejon, M.;Rosa, R., 2017) a maior preocupação da maioria dos professores restringe-se a cumprir o programa, deixando lacunas no ensino-aprendizagem e é consenso que a disciplina Matemática é difícil e complexa tanto para se aprender quanto se ensinar.

Em (Miguel, 2015) constatou-se que nas séries iniciais as crianças geralmente gostam da matemática, porém esta afinidade vai declinando ao longo dos anos, passando muitas vezes a aversão.

É comum ouvirmos em sala de aula dos ingressantes de Cursos de Engenharia e Tecnologia as perguntas: Pra quê é necessário saber fazer essas contas se hoje em dia temos calculadoras e super computadores que fazem isso automaticamente? Ou qual a aplicação da Matemática dentro dos Cursos de Engenharias e Tecnologias?

Quando falamos em era digital, parece que estamos excluindo um mundo analógico. E, enquanto estamos adentrando os espaços de técnicas numéricas, a constituição de um novo espaço não implica na eliminação dos espaços previamente existentes. E, quando falamos de educação, esta era concedida a poucos e nos perguntamos como é possível elevar o nível de ensino se as gerações anteriores não tiveram acesso a esses saberes?

(Castejon, M.;Rosa, R., 2017).

O grande da questão é que para alcançarmos grandes feitos precisamos de uma matemática mais rebuscada como por exemplo na Engenharia Eletrônica com o uso de Equações Diferenciais Ordinárias para a resolução de Problemas envolvendo Circuitos Digitais, ou na Engenharia Civil que necessita de mecanismos mais simples da Matemática como por exemplo, no Cálculo Estrutural, saber calcular a quantidade de tijolos para se construir uma parede ou colocar cerâmica num determinado espaço até de Otimização para verificar a flexão de uma viga ou laje. Ou seja, a matemática está presente em todas as Engenharias que vai desde a matemática básica, a qual precisa das 4 operações fundamentais até o uso de Transformadas de Laplace, Transformadas de Fourier, Diagonalização de Operadores entre outras ferramentas pertinentes à Matemática e comumente utilizada.

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi realizado na Universidade do Estado do Amazonas, na Escola Superior de Tecnologia com as turmas ingressantes das Engenharias da Escola Superior de Tecnologia e contou aulas presenciais com conteúdos ministrados de: Conjuntos numéricos, Números Reais e Operações Elementares, Equações e Inequações, Funções de uma variável real, Noções de Trigonometria e Tópicos de Física Básica, onde tanto no início houve uma aplicação de testes de verificação para se examinar as deficiências em cada assunto e ao final com a aplicação de Avaliação Diagnóstica identificando o grau de assimilação do conteúdo ministrado no Curso de Nivelamento. Além de preenchimentos de Formulários Google para a avaliação do nível de escolaridade e sob quais as condições de instrução conseguiram ingressar na Universidade. Após a criteriosa análise dos dados (que foi apenas de uma amostra contendo 39 questionários e em períodos distintos) provenientes do número de acertos de questões pode-se avaliar estatisticamente e fazer a análise quantitativa. Além disso, as turmas foram acompanhadas por um professor participante do projeto até o final das disciplinas iniciais na Engenharia que demandam cálculos, a saber: Cálculo 1 e Álgebra Linear 1, fazendo com que se pudesse ter a indicação de alunos que conseguiam acompanhar as aulas e resoluções de exercícios, mas que na hora de fazer a avaliação proposta tinham dificuldade de terminar as questões solicitadas e, assim serem submetidos a um chamado Provão, que fora elaborada pela equipe técnica docente do projeto com questões objetivas, contemplando todo o conteúdo ministrado em sala de aula. Tendo propiciado a estes mais uma chance de ser aprovado nas disciplinas cursadas no 1º Período.

4 | DESENVOLVIMENTO

No início das aulas de nivelamento realizado em 2018 para 2019 foi proposto o teste

de verificação contendo 39 questões dispostas no Quadro 1.

Teste de Verificação		
Questões	Conteúdo Solicitado	Operacionalização
1 a 5	Operações envolvendo Potenciação com números inteiros e fracionários	Cálculo
6 a 8	Simplificação de expressões envolvendo radiciação e potência	Cálculo
9 a 11	Fatoração de polinômios	Cálculo
12 a 15	Simplificação de expressões envolvendo divisão de polinômios	Cálculo
16 a 25	Axiomas, Propriedades e Teoremas válidos na Álgebra	Verdadeiro/ Falso
26 a 30	Operações com Funções e Imagens	Cálculo
31 a 34	Zeros de Funções do 1º e 2º graus	Cálculo
35 a 38	Domínio de Funções	Cálculo
39	Interpretação de texto; Igualdade de Funções	Cálculo

Quadro 1. Identificação dos conteúdos exigidos no Teste de Verificação.

Fonte: Autor.

Destaca-se, dentre as que os alunos mais se propuseram a fazer foram as questões de 1 a 5 que envolvem potências de números inteiros ou fracionários com expoentes positivos ou negativos. Dos 39 alunos que se dispuseram realizar o teste apenas 41,03% acertaram todas e apresentando seus devidos cálculos, 10,26% não conseguiram acertar ou mesmo nem se desafiaram a executar os cálculos e 48,72% conseguiram resolver pelo menos 1 questão dentre as solicitadas. Em relação aos erros cometidos foi a falta de atenção aos sinais negativos do expoente e outros erros envolvendo propriedades de potência de mesma base.

Desde o Ensino Fundamental os alunos apresentam muita dificuldade em resolver potências com números inteiros e fracionários. As questões de 1 a 3 serão exemplificadas a seguir

$$(-2)^6 = 2^6 = 64 \quad (1)$$

$$-2^6 = -64 \quad (2)$$

$$2^{-6} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1^6}{2^6} = \frac{1}{64} \quad (3)$$

Temos na Equação (1) uma potência, cuja a base é negativa com expoente negativo, levando a um resultado positivo. Já na Equação (2) temos uma sentença, onde o expoente está para a base 2 e o sinal de menos é da sentença, o que resulta num resultado negativo. E por fim, na Equação (3) temos uma potência cuja base é positiva e com expoente negativo, o que nos dá um resultado positivo fracionário. Com base nessa estimativa podemos desenhar uma noção particular de que muito dos nossos discentes hoje trazem essa dificuldade decorrente do Ensino Fundamental.

Cabe ressaltar que o teste não era obrigatório e caso o aluno não se sentisse à vontade poderia entregar em branco e sem se identificar.

Outro tópico recorrente de dúvidas foi envolvendo fatoração de polinômios, muito utilizado para o cálculo de limites de funções, um dos conteúdos principais de Cálculo Diferencial e Integral, que são as questões de 12 a 15 contidas no Quadro 1. Neste quesito tivemos um percentual alto de 84,62% que não conseguiram efetuar a fatoração dos polinômios de 2º grau, nem utilizando os produtos notáveis e nem tão pouco utilizando a fatoração de Girard, a saber:

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2), \text{ com } a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R} \quad (4)$$

Lembremos que na Equação (4), as raízes do polinômio do 2º grau são descritas por x_1 e x_2 , a serem descobertas pela utilização da Fórmula de Báskara. E apenas 15,38% conseguiram efetuar pelo menos um dos itens solicitados. Dentre as questões propostas neste quesito, podemos destacar a efetuação da simplificação de:

$$\frac{x^2+3x+2}{x^2-x-2} \quad (5)$$

Na equação (5) temos dois polinômios de 2º graus, com o polinômio do numerador, onde as raízes são $x_1 = -1$ e $x_2 = -2$ e portanto sua fatoração é dada por $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$ e o polinômio do denominador, com raízes $x_1 = -1$ e $x_2 = 2$ e logo sua fatoração descrita por $x^2-x-2=(x+1)(x-2)$. Assim:

$$\frac{x^2+3x+2}{x^2-x-2} = \frac{(x+1)(x+2)}{(x+1)(x-2)} = \frac{x+2}{x-2} \quad (6)$$

Uma vez que os coeficientes $a=1$ obtemos a fração irredutível acima.

Outro quesito solicitado no Teste relaciona conceitos sobre Função, o qual é de extrema relevância no ensino da matemática como um todo. Tal assunto permeia a modelagem como um todo e sem o entendimento da formação da tripla realizada por conjuntos não vazios que fazem o papel de Domínio da Função e Contra-Domínio, e da Lei de Associação, bem como dos conjuntos Imagem e Gráficos, os conceitos vistos em Cálculo Diferencial e na Álgebra Linear ficam sem nexos. Só pra exemplificar, a primeira parte do Curso de Cálculo é a parte de Limites, onde são ensinados mecanismos do Cálculo de Limite a fim de saber o comportamento completo da função no infinito, se existem assíntotas, descontinuidades, pontos de máximo e de mínimo e conseqüentemente no uso dos problemas de otimização, onde são vistas a parte da aplicação em problemas relacionados com a Engenharia e Tecnologia. Deste modo, a questão 35 letra b) que exhibe a função quadrática dada por $g(x)=-2x^2+5x$ e pede para calcular a imagem de $x=-\frac{1}{2}$. Podemos perceber que o cálculo da imagem nada mais significa substituir o valor de x dado na Lei da função g . Obtendo:

$$g\left(-\frac{1}{2}\right) = -2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^2 + 5 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -2 \cdot \frac{1}{4} - \frac{5}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{5}{2} = -3 \quad (7)$$

que recai em uma expressão numérica envolvendo potências com base negativa, e,

soma de frações.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Numa tentativa de analisarmos a compreensão dos conteúdos ministrados no curso de Nivelamento, ao final das aulas foi novamente propostos aos alunos participantes uma Avaliação Diagnóstica (Quadro 2) contendo 10 questões.

Avaliação Diagnóstica		
Questões	Conteúdo Solicitado	Estilo
1	Identificação de sinais	Objetiva
2	Simplificação Algébrica	Verdadeiro/Falso
3	Expressão Numérica	Objetiva
4	Equação do 2º Grau	Objetiva
5	Equação do 1º Grau	Objetiva
6	Identificação da Equação da Reta	Objetiva
7	Comparação entre Áreas de Figuras Geométricas	Objetiva
8	Quociente entre Polinômios	Objetiva
9	Expressão Numérica	Dissertativa
10	Resolução envolvendo domínio, imagem, zeros da função através da Análise de Gráfico	Dissertativa

Quadro 2. Identificação de conteúdos exigidos na Avaliação Diagnóstica.

Fonte: Autor.

Dentre as questões solicitadas podemos destacar a questão 9 envolvendo uma expressão numérica, com potências cujas bases são números racionais:

$$\frac{\left(\frac{-3}{4}\right)^{-2} + \left(\frac{3^{-1}}{4}\right)}{\left[1 + \left(\frac{-4}{3}\right)^{-1}\right]} \quad (8)$$

e que no teste houve um percentual razoável de erros.

Após efetuar as operações de potência e divisão de frações, temos:

$$\frac{\left(\frac{-4}{3}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)}{\left[1 + \left(\frac{-3}{4}\right)^1\right]} = \frac{\frac{16}{9} + \frac{1}{12}}{\left[1 - \frac{3}{4}\right]} = \frac{\frac{64+3}{36}}{\frac{1}{4}} = \frac{67}{36} \cdot 4 = \frac{67}{9} \quad (9)$$

Apenas 28,21% conseguiram resolver a expressão, ou seja 71,79% não conseguiram e indicando que não sabiam nem começar a resolver a expressão. Mesmo não tendo o melhor dos índices de aproveitamento, conseguimos alcançar uma boa representatividade e de acordo com o detalhamento do desenvolvimento, podemos notar um avanço.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com apenas uma amostra de duas turmas de nivelamento 2020, com um total de

39 alunos participantes pode-se analisar o percentual de acertos definidos em faixas para melhor expressar o nível de aprendizagem dos mesmos (Figura 1), através da Avaliação Diagnóstica (Quadro 2).

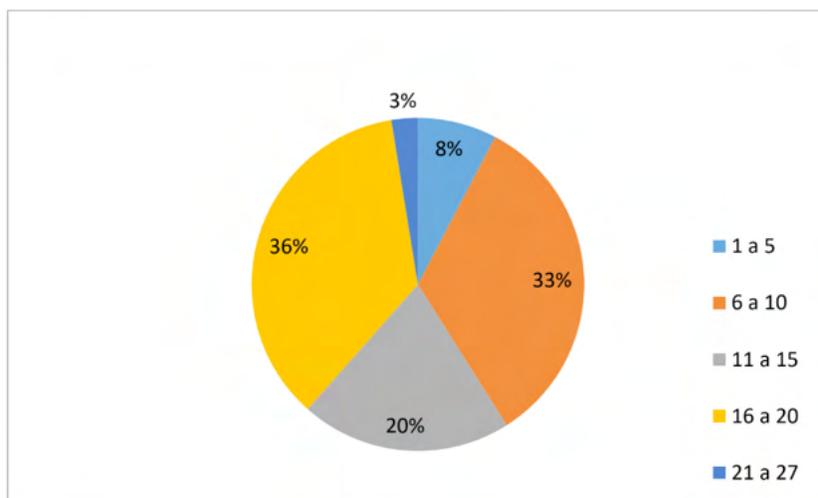


Figura 1. Percentual de acertos - Avaliação Diagnóstica.

Fonte: Autor.

Tomando como base o Teste feito no início, considerando que o aluno fazia o teste de forma voluntária e sem obrigatoriedade de responder, notou-se que dos que fizeram a pontuação entre 16 a 20, 36% conseguiram realizar as expressões numéricas, simplificações algébricas e resolução de equações do 2º grau. E com uma análise geral, todos conseguiram identificar ao menos os símbolos matemáticos na 1ª questão. Isto só indica que tais projetos aumentam o engajamento dos ingressantes em resolver e saber resolver de forma correta as expressões mais simples.

Mesmo com a propostas desse curso de nivelamento existente para a busca de um público mais proativo e capaz de resolver problemas ensinados desde a Educação básica, vemos que temos um vasto campo a ser explorado na tentativa de minimizar essas lacunas do saber. Segundo (Dias, A. A. S, 2017) um dos grandes responsáveis por isto é o programa de aprovação automática, que leva o aluno para a série seguinte com deficiências que certamente acarretará no seu desinteresse, principalmente pela falta dos pré-requisitos necessários a aprendizagem de novos conteúdos. E em seu discurso torna presente a percepção sobre a deficiência do processo ensino-aprendizagem de Matemática na Educação Básica quando alunos do Ensino Médio não conseguem resolver problemas simples de proporcionalidade envolvendo situações do cotidiano, que podem ser solucionados com a aplicação de regra de três ou resolução de expressões numéricas

ou algébricas.

Uma das respostas ao levar as estatísticas para os ingressantes participantes do projeto de Nivelamento é de que pelo menos 40% estavam longe das salas de aulas e que o projeto beneficiou e fez lembrar conceitos primários já esquecidos, o restante só enfatizaram que estavam tentando buscar melhorias na aprendizagem de matemática e que iriam verificar se iriam continuar o curso de graduação em Engenharia.

Numa tentativa ampla de estreitar a aproximação entre aluno e professor, o Projeto Pré-Calouro teve a preocupação de atender individualmente os ingressantes interessados, possibilitando auxiliá-lo da melhor maneira.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Escola Superior de Tecnologia e também a Universidade do Estado do Amazonas por tornar possível o ensino, mesmo com o Estado do Amazonas ter uma geografia tão peculiar, atendendo mais de 57 municípios. Vale ressaltar que o ser Humano é extremamente capaz de se adaptar ao meio e trazendo experiências que serão incorporadas ao ensino em todas as suas modalidades e ampliando o universo de aprendizagem por meios de projetos extra-curriculares proporcionadas à comunidade discente.

REFERÊNCIAS

Castejon M., Rosa, R. **Olhares sobre o ensino da matemática: educação Básica**. Uberaba – MG: IFTM, 2017.

DANTE, L. R. **Matemática : Contexto & Aplicações**. São Paulo. Editora Ática, 2000.

https://www.youtube.com/watch?v=5DwNOifRsMI&list=PLUqdA2394pHChFVHtb1tCfdf_Ho2TLKcq&index=1.

MIGUEL, J. C. **O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teóricometodológicas**. Núcleos de Ensino: Artigos dos Projetos realizados em 2003. p.375-394, 2005. Disponível em: . Acesso em 15 set 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análisis 2, 36, 37, 148, 149, 150, 152, 158, 159, 160, 161, 164, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 199, 206, 207, 210, 211, 212, 217

Anos iniciais 11, 12, 13, 21, 48, 54

Aprendizado 26, 29, 47, 83, 95, 104, 106, 133, 168, 169, 177

Aprendizaje 36, 40, 42, 43, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 187, 188, 190, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 221

Avaliação 12, 13, 20, 21, 27, 28, 29, 49, 61, 103, 105, 106, 107, 108, 110, 114, 116, 119, 120, 175, 176, 178, 180, 182, 183, 184, 185

Avaliação em larga escala 13

Avaliação em sala de aula 13

B

Bola ao cesto 168, 169

Brasil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 24, 26, 27, 32, 48, 83, 86, 94, 100, 104, 107, 109, 110, 111, 122, 123, 129, 174, 218

Busca em vizinhança variável 142

C

Cálculo 66, 74, 75, 104, 108, 113, 116, 118, 123, 124, 128, 129, 147, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 192, 203, 211

Ciclovías 206, 207

Cognición 158, 165

Competencias 36, 37, 40, 41, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 196, 197, 198, 199

Computador 22, 24, 26, 29, 32, 33, 132, 145

Conceito 11, 28, 47, 51, 52, 53, 62, 74, 75, 76, 83, 95, 106, 135, 178, 180, 182, 185, 201, 203, 204

D

Derivada de caputo 122

Desempenho discente 113

Discalculia do desenvolvimento 103, 104, 105, 106, 110, 111

E

Educação infantil 96, 168, 169, 170, 174

Educação matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 33, 62, 64, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 103, 105, 111, 131, 140, 175, 184, 201, 204, 205, 245

Educación en ingeniería 147, 149

Enseñanza 2, 34, 35, 36, 37, 43, 44, 148, 149, 158, 160, 164, 186, 187, 189, 191, 193, 221, 222

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 47, 48, 49, 51, 54, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 72, 73, 74, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 120, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 140, 141, 168, 169, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 200, 201, 202, 205, 245

Ensino da matemática 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 22, 23, 25, 28, 32, 35, 87, 89, 100, 108, 118, 121, 131, 168, 169

Ensino médio 5, 27, 33, 65, 66, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 113, 115, 120

Equações de difusão 228

Estadística 36, 165, 206, 207, 217

Estilos de aprendizagem 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Estimativas de energia 228

Estratégias 62, 66, 73, 85, 90, 91, 92, 94, 96, 105, 108, 128, 132, 133, 134, 168, 169, 177, 179, 181, 184, 202

F

Ferramenta 5, 8, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 88, 89, 91, 92, 98, 100, 101, 140, 145, 146

Formación docente 34, 197

Fractales 218, 219, 220, 221, 222, 225, 226, 227

G

Génesis instrumental 218, 220, 221

Geogebra 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 222, 226

H

Hepatite B 122, 129

História da educação matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11

História da matemática 4, 11, 200, 201, 202, 204, 205

I

Instrumentalização 47, 48

L

Ludicidade 84, 85, 86, 87, 90, 94, 95, 96, 99, 100, 245

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 32, 33, 35, 41, 47, 48, 51, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 72, 73, 75, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 121, 125, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 144, 148, 159, 164, 165, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 186, 187, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 218, 219, 220, 222, 226, 228, 233, 245

Mentimeter 131, 132, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Método dos elementos finitos 236

Metodologia 4, 7, 11, 23, 27, 65, 66, 91, 98, 99, 128, 134, 137, 140, 175, 178, 180, 182, 184, 185, 200, 202

Métodos numéricos 127, 147, 148, 152

Modelagem fracionária 122

P

Práticas docentes 1, 8, 133

Princípios teóricos 103

Problema de autovalores 236

Professores 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 48, 49, 50, 51, 53, 60, 61, 62, 64, 65, 73, 85, 86, 87, 90, 98, 99, 101, 108, 109, 113, 114, 115, 131, 132, 133, 134, 136, 139, 140, 141, 168, 177, 178, 180, 181, 182, 185, 201, 202, 203, 204, 245

Projetos extra-curriculares 121

R

Registro 61, 168, 171, 176, 179, 182

Resolução de problemas 66, 92, 94, 134, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 205

Resolución de problemas 158, 164, 165, 190, 191, 193, 194, 198

Restauração 142, 143, 145, 146

Riser de aço em catenária 235, 236

S

Sequência didática 64, 66, 72, 73, 74, 82, 83

Significado 40, 47, 51, 52, 58, 59, 60, 61, 85, 138, 162, 181, 192, 201, 202, 203, 222

Sistemas de distribuição 142, 145, 146

Software 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 141, 191

Soluções fracas 228, 229

T

Tecnologias digitais 131, 132, 140

Teorema da comparação 228

Testemunhos de professores 1

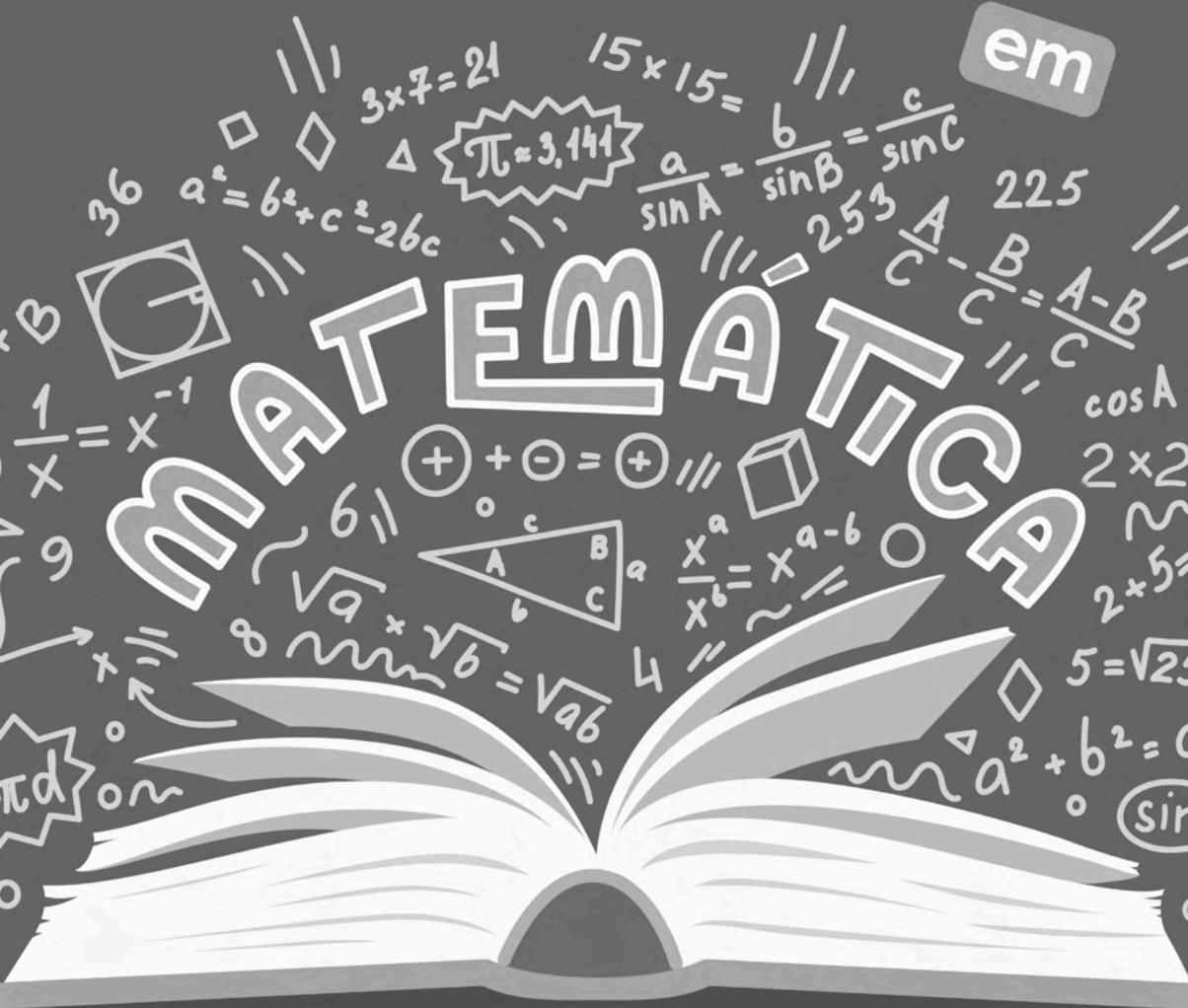
Toma de decisiones 43, 206, 207

V

Vibrações livres 236

Volume do paralelepípedo 64, 66, 74, 82

PESQUISAS DE VANGUARDA

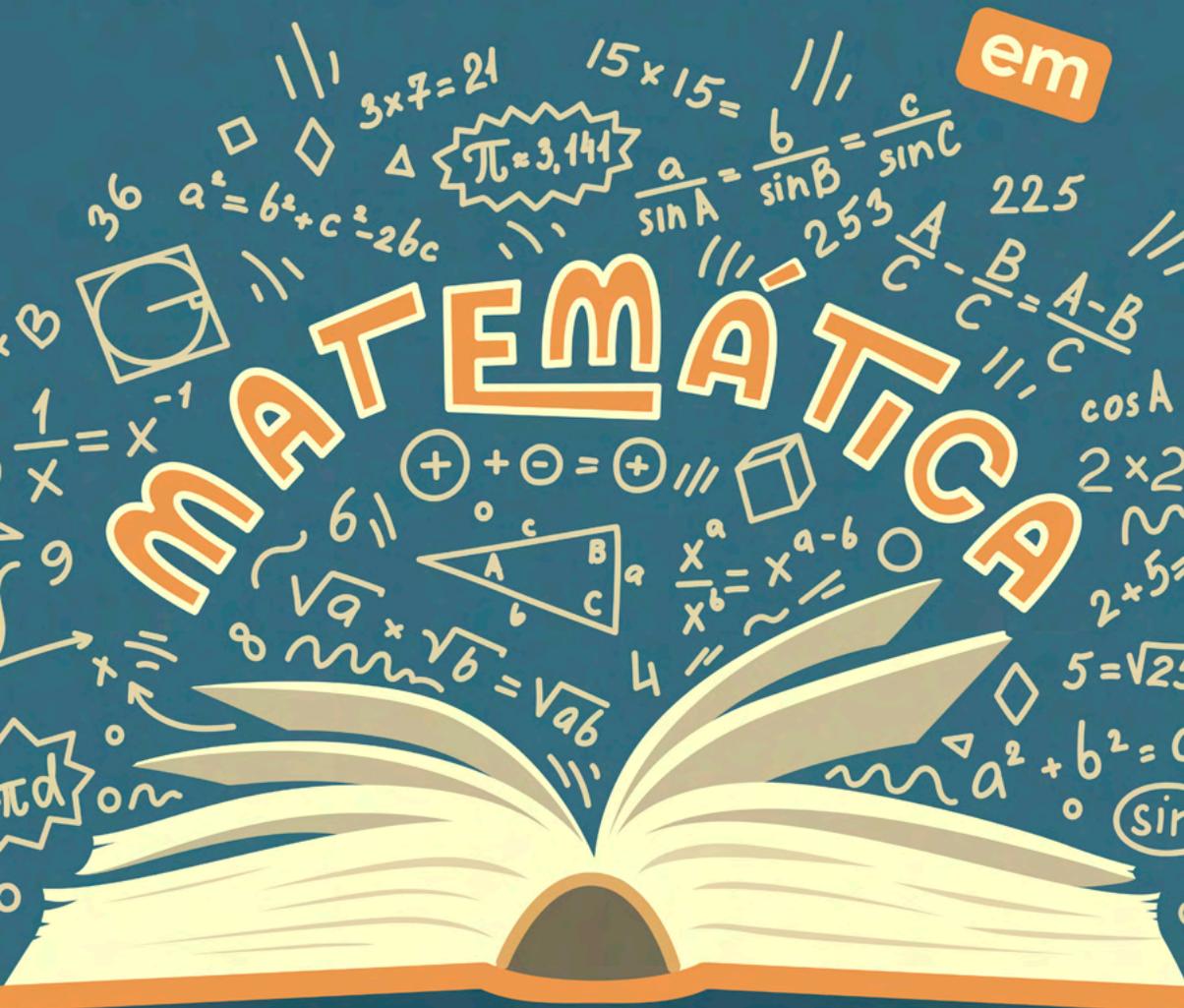


e suas aplicações

PESQUISAS DE VANGUARDA

em

MATEMÁTICA



e suas aplicações