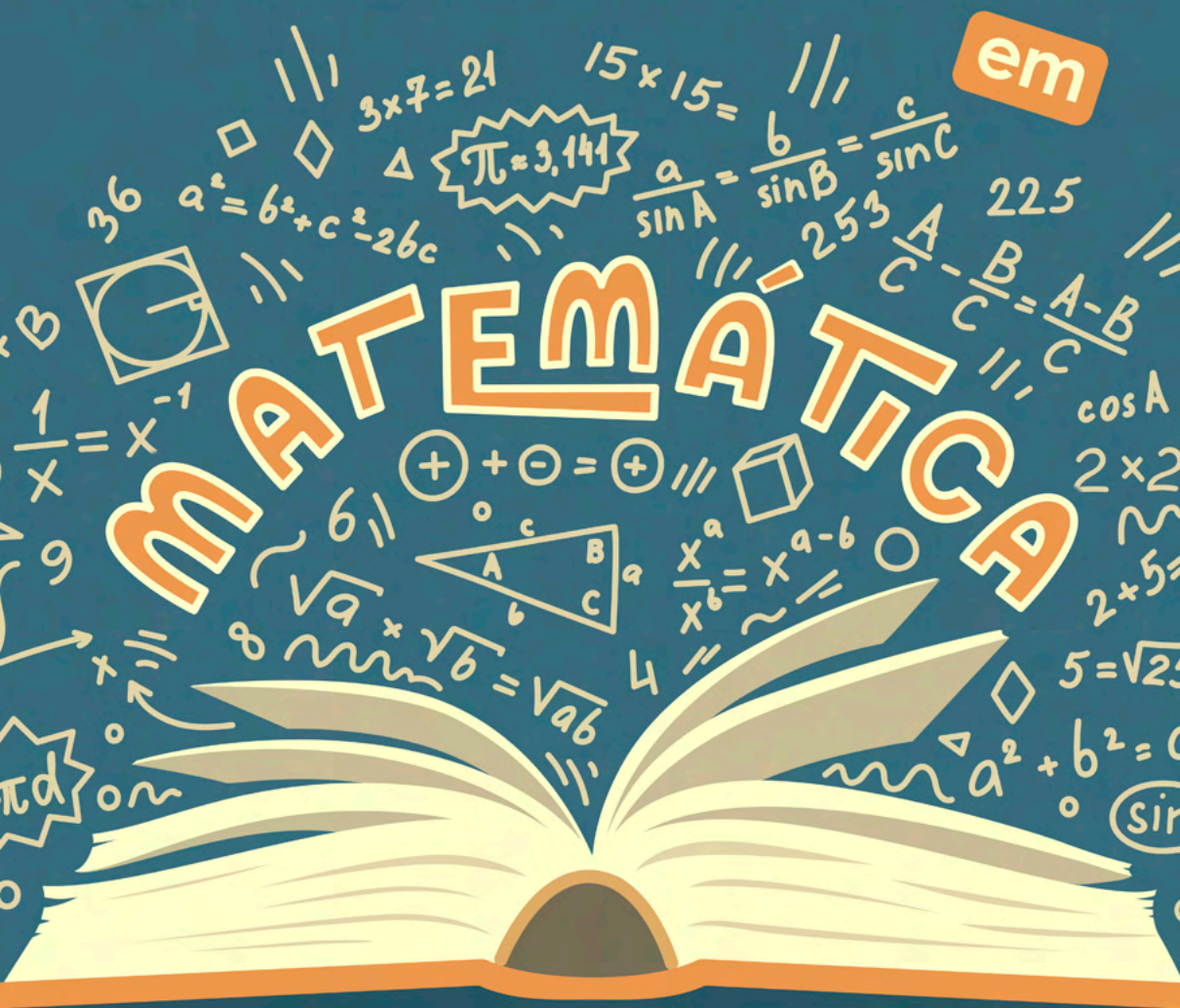


Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)

PESQUISAS DE VANGUARDA



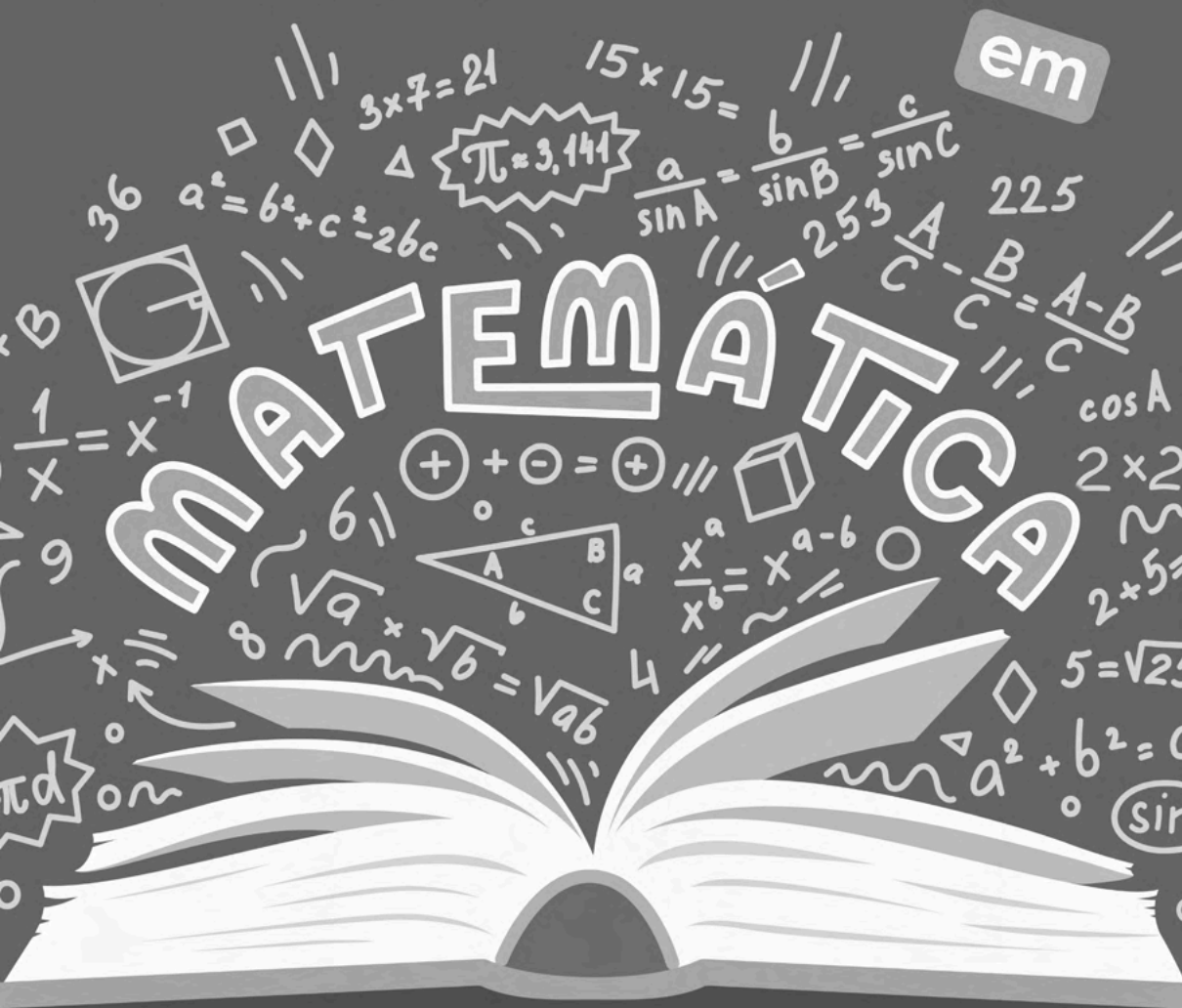
e suas aplicações

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: Yaidy 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

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

Data de aceite: 01/12/2021

Sara Aida Alaniz

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Agropecuarias
Universidad Nacional de San Luís

Gladys Carmen May

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Agropecuarias
Universidad Nacional de San Luís

Marcela Natalia Baracco

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Agropecuarias
Universidad Nacional de San Luís

Roberto Javier Simunovich

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Agropecuarias
Universidad Nacional de San Luís

RESUMEN: Este trabajo pretende mostrar una introspección de nuestras propias prácticas docentes a modo de clarificar en qué medida aportamos al desarrollo de competencias que les sean útiles a nuestros estudiantes de Ingeniería tanto para la carrera como para su formación profesional. En su publicación "Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores y Desarrollo Tecnológico e Innovación", de abril del 2016 la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) dentro de su plan estratégico(2013 – 2020) establece pautas para el perfil de ingeniero y las competencias

del egresado, en base a estos lineamientos se toma el QUE QUEREMOS con la intención de avanzar en COMO LO LOGRAMOS, este trabajo pretende establecer QUE APORTAMOS hoy desde Análisis Matemático 2.

PALABRAS CLAVE: Matemática, Competencias, Estrategias de enseñanza.

ABSTRACT: This work aims to show an introspection of our own teaching practices in order to clarify to what extent we contribute to the development of competencies that are useful to our Engineering students both for their career and for their professional training. In its publication "Competences and Profile of the Ibero-American Engineer, Teacher Training and Technological Development and Innovation", of April 2016 the Ibero-American Association of Engineering Teaching Institutions (ASIBEI) within its strategic plan (2013 - 2020) establishes guidelines For the profile of engineer and the competencies of the graduate, based on these guidelines the WHAT WE WANT is taken with the intention of advancing in HOW WE ACHIEVE IT, this work aims to establish WHAT WE PROVIDE today from Mathematical Analysis 2.

KEYWORDS: Mathematics, Competences, Teaching strategies.

1 | INTRODUCCIÓN

Los retos de la educación superior en el mundo son adaptarse de manera vertiginosa e integral, a todos los aspectos que la sociedad marca en cuanto a tecnología, productos,

consumo, servicios, equipos, etc., debido a esto, la formación universitaria actual debe tener como objetivo el desarrollo o fortalecimiento de competencias de corte personal, académico y profesional, apoyada en el empleo de las TIC y en metodologías o estrategias didácticas que así lo permiten como el aprendizaje basado en proyectos, lectura, aprendizaje basado en problemas, método o estudio de casos.

Por este motivo los docentes hemos tenido que replantearnos nuestras prácticas pedagógicas y didácticas para acompañar las diversas trayectorias de los estudiantes. Nos obligó a repensar nuestras prácticas, la única certeza que tenemos es que nunca dejamos de aprender y lo que antes era una certeza ahora es una pregunta.

Como docentes de las Carreras de Ingeniería, sabemos que Matemática es una herramienta importante, es por eso que nuestra mayor preocupación por mejorar nuestra enseñanza de modo que nos permita obtener una mejor comprensión por parte de los estudiantes de los temas desarrollados en la asignatura para una posterior aplicación, hacemos cada año un análisis de nuestras propias prácticas docentes.

Somos integrantes de un proyecto de investigación sobre la práctica docente y además trabajamos en la asignatura Análisis Matemático 2 correspondiente a segundo año de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Los estudiantes que la cursan tienen aprobada Análisis Matemático 1 y cursadas Álgebra y Geometría Analítica y Física 1.

La asignatura Análisis Matemático 2 tiene un crédito horario de ocho horas semanales, repartidas en dos días con clases teórico-práctico de cuatro horas, el equipo de cátedra está integrado por tres docentes, para una totalidad de aproximadamente 120 estudiantes.

Se utiliza una plataforma educativa para subir el programa de la materia, prácticos, teorías, resultados de revisiones conceptuales y resultados de parciales.

La pandemia dificultó el normal dictado de la asignatura, se continuó de manera virtual y como principal medio de comunicación se utilizó el aula de Classroom. Las clases se dictaron a través de Google meet.

En este contexto de pandemia que propició un nuevo paradigma en la Educación, la incorporación de aulas virtuales y uso de herramientas tecnológicas en las prácticas de enseñanza fue indispensable. Constituyendo una nueva oportunidad para enriquecer las experiencias docentes tradicionales que se llevaban a cabo hasta el momento en el marco de la presencialidad. Debemos tener en cuenta además que las clases dictadas en la virtualidad no se dieron en un marco de carreras esencialmente virtuales como tal sino adaptadas a un contexto extraordinario.

Debido a que es muy extenso el programa de la asignatura, se nos dificulta desarrollar y evaluar todos los contenidos durante la cursada. Es por eso que, hemos optado por brindarles una guía de estudio teórico-práctica sobre contenidos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, la cual no es requisito para regularizar, pero deben estudiar previo

al examen final. Las evaluaciones de dichos contenidos se realizan en dos instancias una teórica y otra práctica.

Este trabajo consiste de un análisis sobre que competencias desarrollamos en nuestros estudiantes, a través de los contenidos de Análisis Matemático 2. Nos preguntamos qué requisitos les solicitamos a los estudiantes para que aprueben la materia.

2 | MARCO TEÓRICO

Según el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), en la actualidad es una tendencia internacional en el diseño de los planes de estudio de ingeniería el uso de las competencias como horizonte formativo. Se considera que trabajar por competencias podría dar un marco que facilite una selección y un tratamiento más ajustado y eficaces de los contenidos impartidos.

Hay consenso en cuanto que el ingeniero no solo debe “saber”, sino también “saber hacer”. El saber hacer no surge de adquisición del conocimiento, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc., que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo.

El concepto de competencia es amplio, según diferentes autores. Pero en forma generalizada se entiende por competencia el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que se integran a las características personales como capacidades, rasgos, motivos, valores y experiencias personales.

Dichas características se expresan o enuncian como acciones que se pueden evidenciar y por lo tanto están sujetas a un proceso de validación para verificar su cumplimiento. Las competencias hacen referencia al individuo como un ser integral contemplando de este modo cuatro grandes esferas del desarrollo humano: el ser, el convivir, el saber y el hacer.”

Las competencias en la educación pueden definirse como “...*competencias, genéricas y específicas, entendidas como el conjunto de conocimientos, capacidades, destrezas, aptitudes y actitudes más adecuados para alcanzar unos objetivos sociales de largo recorrido.*”(Suárez Arroyo, B 2005, pp. 6).

Otra forma de entender las Competencias es movilizándolo el conjunto de saberes: *el saber (disponer de un conjunto de conocimientos para realizar una tarea), el saber hacer (poseer habilidades para aplicar y utilizar los conocimientos), y el saber estar o saber ser (referido a las actitudes y valores) (Delors, 1886).*

Tobón (2004) define a las competencias, como procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir).

Jure, I. y Solari, A. (comp.). Cap 2. pp 25. (2006), señalan que “*Las competencias*

se definen como las complejas capacidades integradas en diversos grados que la escuela debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida humana, social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas, y haciéndose cargo de las decisiones tomadas” (Cullen, 1886). Fourez G., 1887 distingue los saberes (conocimientos) de los saber-ser y saber-hacer (competencias), aun cuando toda competencia descansa sobre saberes y todo saber desemboca en posibilidades de acción.

Las competencias son un saber hacer en contexto, es decir el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumple con las exigencias específicas del mismo. (Solari y Juri, 2006).

Según Suarez y Arroyo (2005) *“Todo parece indicar que en una visión moderna de las profesiones y de la educación, la formación en competencias en su versión más trascendentes a lo largo de la vida, la experiencia en el trabajo y la madurez personal y profesional deberían ser los factores que faciliten a los titulados de hoy crecer y progresar en unas competencias profesionales cambiantes día a día y cada vez más complejas; esta es una cuestión fundamental para construir una sociedad de ciudadanos más justa dónde el bienestar sea un elemento clave en el desarrollo de la vida cotidiana”* (pp.4).

En la formación de profesionales es necesario realizar cambios metodológicos, didácticos y de actividades que promuevan la cooperación y estimulen el pensar del estudiante, en la medida que se construyen los conocimientos junto al docente, apostando por un estudiante que aprenda a aprender y emprender, con una actitud crítica y capacidad de responder y actuar ante el cambio.

Lo importante es estimular en el estudiante un sentido crítico sobre la base de un conocimiento sólido, que le motive y le capacite para implicarse activamente en su vida profesional.

Todo esto para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético. (Documento Curricular CGCB)

“Nuevos paradigmas, como la sociedad del conocimiento, la globalización, las redes, y la actual economía conforman un escenario particular que requiere de nuevas formas de intercambio y de comunicación. El mundo cambió y sigue cambiando, y la sociedad actual exige más a la Universidad; no sólo exige la formación profesional (el “saber”), sino también, la dotación de competencias profesionales a sus egresados (el “saber hacer”). Esto se ve claramente y es asumido así por las universidades a partir de la Declaración de Bolonia de 1888 y la declaración de “la educación como un servicio público” de la Convención de Salamanca de 2001.

El antiguo paradigma de formación de profesionales basado en la enseñanza como

simple esquema de transferencia de conocimientos que el estudiante oportunamente sabrá abstraer, articular y aplicar eficazmente, ha ido perdiendo espacio en la realidad actual. La visión actual de la sociedad propone ver al egresado universitario como un ser competente (con un conjunto de competencias), capaz de actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global:

1. Aprender en forma continua y autónoma
2. Actuar con espíritu emprendedor

Competencias	Descriptor/es
<i>Pensamiento analítico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Enumera ordenadamente los elementos contenidos en un texto • Integra distintos elementos de la asignatura en su análisis. • Toma conciencia de la complejidad y afronta su análisis.
<i>Pensamiento sistémico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra capacidad para transferir los conocimientos teóricos o del aula en situaciones prácticas. • Integra elementos de distintas asignaturas o áreas en su análisis de la realidad.
<i>Pensamiento crítico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Recurre a diversas perspectivas, fuentes, dimensiones, etc. • Fundamenta y argumenta los juicios que emite.
<i>Pensamiento creativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Usa la información pero siempre dentro de la perspectiva dada • Relaciona conceptos e ideas de manera original
<i>Pensamiento analógico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona ejemplos e ideas presentes en un modelo. • Recurre a la analogía para crear explicaciones y hallar soluciones. • Identifica lo que es y no es un problema y toma la decisión de abordarlo.
<i>Resolución de problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lee y/o escucha activamente. Hace preguntas para definir el problema planteado. • Presenta diferentes opciones alternativas de solución ante un mismo problema y evalúa sus posibles riesgos y ventajas.
<i>Pensamiento reflexivo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza las habilidades básicas de pensamiento para la reflexión metacognitiva • Pone en práctica de forma disciplinada los enfoques, métodos y experiencias que propone el profesor.
<i>Orientación del aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pregunta para aprender y se interesa por aclarar dudas. • Aplica los contenidos aprendidos en nuevas situaciones. • Muestra iniciativa en la búsqueda de información. • Formula sus objetivos de aprendizaje repitiendo los propuestos por el profesor.
<i>Gestión del tiempo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Administra el tiempo • Interviene con amplitud cuando es interpelado.
<i>Comunicación verbal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Expone ideas fundamentadas. • Las presentaciones están estructuradas, cumpliendo con los requisitos exigidos.
<i>Comunicación escrita</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sabe responder a las preguntas que se le formulan con acierto. • Comunica correcta y claramente por escrito.

Tabla 1. Las competencias y los descriptores sobre los que reflexionaremos.

3 | METODOLOGÍA

Nuestro trabajo es de tipo exploratorio donde se analizan las posibles competencias que puede aportar la asignatura Análisis Matemático 2 a los futuros ingenieros.

Se analizan las siguientes competencias: del pensamiento analítico, pensamiento sistémico, pensamiento crítico, pensamiento creativo, pensamiento analógico, resolución de problemas, gestión del tiempo, orientación del aprendizaje, comunicación oral y escrita.

4 | DESARROLLO

4.1 Estrategias

Se dictan clases teóricas en las que se desarrollan los contenidos de la asignatura y se destaca el orden de importancia de cada contenido. Los recursos didácticos que se utilizan son pizarrón y PowerPoint.

Las clases prácticas se desarrollan con la activa participación de los estudiantes. Los recursos utilizados son guías de teoría y de práctico (contiene actividades rutinarias, de comprensión y situaciones problemáticas) y libros, software MatLab, etc.

Las evaluaciones parciales son en general teóricas prácticas que involucre situaciones problemáticas y actividades de comprensión. El examen final es oral y en el mismo se desarrollarán los conceptos teóricos y sus relaciones.

El programa de la asignatura define una estrategia de enseñanza y aprendizaje con la intención de que los estudiantes logren las competencias genéricas y específicas definidas para la materia. Y además, se explicitan los métodos y técnicas de enseñanza para cada contenido (exposición, estudio de documentos, estudio de casos, resolución de problemas, dinámicas de grupos, debates, presentaciones formales, etc.).

También se incluye la asignación de tiempos previstos para las actividades del estudiante, tanto dentro como fuera del aula.

4.2 Análisis de las competencias que se desarrollan

4.2.1 Competencia pensamiento analítico

Los estudiantes que cursan la asignatura Análisis Matemático 2, corresponden a segundo año de las carreras de Ingeniería, es decir, que ya tienen el hábito de estudiar. En la clase, los docentes destacan los temas importantes y se les entregan guías teórica y prácticas. Por lo tanto, *los estudiantes enumeran ordenadamente los elementos contenidos en un texto. Identifican y enumeran todos los elementos con los criterios preestablecidos por los docentes.* En los exámenes parciales y finales se visualiza el alcance de estas competencias.

Uno de los contenidos de Análisis Matemático 2 son funciones escalares y vectoriales de dos o más variables, por lo tanto, un estudiante *que aprueba la materia relaciona dos o*

más variables cuantitativas. Interpreta el significado.

4.2.2 Competencia pensamiento sistémico

En clase práctica se seleccionan actividades para desarrollar en el aula, en algunos casos se analiza una actividad en particular para que los estudiantes tengan no sólo un “modelo” sino que mientras se da la explicación, se indaga al grupo a modo de constatar cuáles son los conocimientos previos (en caso de ser necesario, se refuerzan) y lograr que entre todos quede planteada la actividad o situación problemática.

En clases de consulta, generalmente, los estudiantes preguntan sobre aquellas actividades que no fueron desarrolladas en clase. Puede observarse que algunos estudiantes logran resolverlas en forma individual. Durante estas consultas es donde tenemos una idea acabada de cuán capaces son de resolver una situación problemática y en qué medida pueden relacionar conceptos.

Teniendo en cuenta la disciplina a la que pertenece la asignatura, para comprender los contenidos que se enseñan, el estudiante debe tener claro los conceptos previos. Esto se evalúa tanto en revisiones conceptuales, parciales y en el examen final de la asignatura. Para aprobar el estudiante debe:

- Establece relaciones entre contenidos desarrollados en la materia Ejemplo: Integral de Línea y de Superficie y los de geometría de una curva alabeada. También los contenidos de la asignatura y los aprobados en Análisis Matemático 1 y Álgebra y Geometría Analítica. Ejemplo: el concepto de deriva de una variable y derivada parcial, integral simple y las integrales dobles y triples. Para comprender los dominios de integración en el cálculo de integrales dobles y triples es necesario tener en claro las gráficas y ecuaciones de las cónicas y superficies cuádricas.
- Integrar distintos conceptos de la asignatura en su análisis. *Ejemplo: Para analizar e interpretar los conceptos desarrollados en Integral de línea y de superficie debe relacionar las características de los campos vectoriales, integrales dobles y triples.*
- *Realiza aplicaciones prácticas de los contenidos, lo que demuestra capacidad para transferir los conocimientos teóricos.*
- *Descubre la complejidad sin bloquearse, aunque manifieste inquietud o incomodidad. Toma conciencia de la complejidad y afronta su análisis.*
- *Recurre a diversas perspectivas, fuentes, para analizar situaciones problemáticas que involucra conceptos físicos.*

Estos indicadores pueden observarse en la corrección de parciales y en clases teniendo en cuenta las preguntas previas al resolver actividades en el aula, la manera en que relacionan o no conceptos previos.

4.2.3 Competencia pensamiento crítico

Teniendo en cuenta las posibilidades de la materia, en particular relación docente-estudiantes, a partir del año 2013 se decidió incorporar como metodología de aprendizaje activo un sistema de autoevaluación permanente por parte de los estudiantes. Esta metodología, denominada por los estudiantes “parcialito”, consiste de tres actividades teóricas o prácticas. En la evaluación parcial se proponen actividades, cada una consta de dos ítems, el haber aprobado los parcialitos le permite al estudiante optar en cada actividad resolver sola una de las dos opciones solicitadas. En caso contrario, resuelve toda la evaluación. Cabe aclarar que se toman dos evaluaciones parciales, con dos de sus respectivas recuperaciones. Para mejorar el rendimiento de nuestros estudiantes decidimos tomar “parcialitos” en todas las clases, con un repaso previo a la evaluación sobre los temas involucrados. [2,8,9]

Con los “parcialitos” se pretende motivar a los estudiantes a un estudio diario y constante, con la intención de modificar la conducta incorporada por la mayoría de estudiar solo en los días previos a un parcial. Además, posibilita la retroalimentación necesaria en el mecanismo de enseñanza y aprendizaje.

Con la periodicidad de los “parcialitos” se pretende facilitar la asimilación y el desarrollo progresivo de los contenidos de la asignatura y de las competencias que debe alcanzarse, así como habitar al estudiante a la evaluación. De esta manera, la evaluación se convierte en continua y el docente puede hacer un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje del estudiante. Siguiendo las teorías constructivistas del conocimiento, se trata de apostar por un aprendizaje significativo. [2,7, 8]

La utilización de la resolución de problemas como estrategia metodológica activa, desafía al estudiante a generar un conocimiento, a partir de la búsqueda de soluciones a problemas que cuidadosamente planteados y seleccionados, deben ser interesantes, atractivos y estar relacionados con su carrera o su entorno profesional. Por eso en cada unidad se incorporan problemas de aplicación sencillos como un aporte a la Competencia Genérica, Tecnológicas: “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”. [3]

Paralelamente la autoevaluación permanente permite que el estudiante desarrolle la Competencia Genérica Actitudinales: “Aprender en forma continua y autónoma” atento a que debe aplicar competencias instrumentales metodológicas como Gestión del Tiempo, Orientación al Aprendizaje y Planificación. [3]

En las evaluaciones, frecuentemente, los estudiantes deben justificar si dadas afirmaciones éstas son verdaderas o falsas y para justificarlas debe utilizar los conceptos desarrollados en la asignatura. Es decir, *fundamenta y argumenta los juicios que emite*.

4.2.4 Competencia pensamiento creativo

Los estudiantes de la asignatura *usan la información pero siempre dentro de la*

perspectiva que le imponemos los docentes en cada contenido, para generar nuevas ideas.

4.2.5 *Competencia pensamiento analógico*

Los estudiantes asocian ideas diferentes para captar el sentido de un caso o problema. *Utilizan analogías de manera intuitiva para asociar ideas y explicarlas*, con problemas trabajados en física. En las evaluaciones se le solicitan ejemplos para saber si el estudiante comprende los conceptos.

También sucede que los estudiantes solicitan ejemplos sobre contenidos matemáticos (ya vistos) o ejemplos de física, para comprender los contenidos.

4.2.6 *Competencia resolución de problemas*

Cada guía práctica de la asignatura contiene actividades rutinarias, de comprensión y situaciones problemáticas.

Las evaluaciones parciales consisten de actividades de comprensión de los contenidos y situaciones problemáticas sencillas, donde deben aplicar los conceptos desarrollados en las clases.

- *Identifica lo que es y no es un problema y toma la decisión de abordarlo, que tiene ciertas condiciones, datos y comprende situaciones, y los resuelve.*
- *En las clases hace preguntas adecuadas para definir un problema planteado.*
- *Se lo orienta respecto a los datos que le brinda el problema, Ejemplo: en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Recoge la información que necesita para resolver los problemas en base a datos y no sólo a opiniones subjetivas y sigue un método lógico de análisis de la información.*
- *Las situaciones problemáticas, cada estudiante las abordan desde distintos puntos de vista. Relacionándolo con conceptos previos.*

4.2.7 *Competencia pensamiento reflexivo*

Cuando los estudiantes estudian ecuaciones diferenciales ordinarias, deben reconocer algunos conceptos tales como definición de derivadas, utilizar simplificación de expresiones algebraicas y trabajar con propiedades de logaritmos, no siempre logran identificar cuáles son los pasos que deben realizar para completar la guía teórica-práctica de ese contenido. Los docentes visualizamos que ha realizado un análisis y reflexión, en la evaluación práctica y en el examen final, cuando se indaga al respecto.

4.2.8 *Competencia orientación al aprendizaje*

Se toman semanalmente revisiones conceptuales a fin de motivar un estudio diario y constante, pretendiendo guiar y acompañar al estudiante en su aprendizaje, permitiendo

la toma de conciencia de los procesos realizados, de los errores y de su forma de aprender, que le será de utilidad y experiencia al momento de rendir las evaluaciones parciales. Coincidiendo con Litwin(1887), que la evaluación es una instancia de aprendizaje.

- En las evaluaciones teóricas- prácticas y en los exámenes finales se evalúa a los estudiantes en los contenidos importantes de la materia. *Si el estudiante ha incorporado los aprendizajes propuestos por los docentes y muestran una actitud activa, el estudiante está poniendo en práctica los enfoques, métodos y experiencias que se proponen en la asignatura.*
- Previo al examen o los parciales, en las clases teóricas, prácticas y consultas. El estudiante pregunta para aprender y se interesa por aclarar dudas y comprender los contenidos. *Muestra iniciativa en la búsqueda de información, para ampliar o aclarar dudas, miran videos explicativos o bajan libros digitales, es decir algunos estudiantes amplían la información más allá de las referencias mínimas obligadas.*
- En algunas actividades problemáticas sencillas o cuando estudia temas no desarrollado en las clases pero si evaluados. *Comprende los elementos que componen la disciplina. Está aplicando los contenidos aprendidos en nuevas situaciones.*
- Cuando aprueba el examen final de la asignatura, relaciona los conocimientos de la asignatura y es capaz de ver el conjunto.

4.2.9 Competencia gestión del tiempo

Las fechas de las evaluaciones las establecemos los docentes con acuerdo de los estudiantes en el cuatrimestre.

El cronograma de dictado de la materia, si bien lo elaboran los docentes, se modifica o no de acuerdo al ritmo de trabajo de los estudiantes. El tiempo asignado a las evaluaciones parciales es un tiempo acotado.

4.2.10 Competencia comunicación verbal

En clases de consulta se les hace preguntas con el fin de visar lo aprehendido, los fundamentos utilizados por el estudiante ante una situación problemática, modificando a veces el enunciado, a fin de poder indagar sobre la construcción del conocimiento. En los exámenes finales, cada estudiante para aprobar debe responder preguntas y desarrollar los contenidos en forma oral, logrando lo siguiente:

- Se expresa de manera consistente conceptualmente y con fluidez.
- Interviene con amplitud cuando es interpelado por los docentes.
- Expone ideas acertadas, fundamentadas en temas importantes de la asignatura.
- Se expresa con cierta tranquilidad, se controla suficientemente sus nervios para

expresarse en el examen final.

4.2.11 Competencia comunicación escrita

Las revisiones conceptuales y los parciales, se evalúan en forma escrita, para aprobar cada estudiante debe desarrollar actividades de comprensión y resolver situaciones problemáticas. Usa correctamente el lenguaje técnico propios de la materia.

5 | CONCLUSIONES

De nuestro análisis podemos advertir que, si bien no enseñamos por competencias se logra que el estudiante desarrolle o profundice algunas de ellas.

a) El estudiante al aprobar la materia ha desarrollado o profundizado las competencias:

- *Pensamiento Analítico*, debido a que sabe cuál es la jerarquía de contenidos de cada unidad del programa de la asignatura, en cuanto a importancia.
- *Pensamiento Sistémico* relaciona contenidos de las asignaturas previas con los de Análisis Matemático 2, como así también los contenidos propios de la asignatura. Transfiere en un porcentaje de satisfactorio de los conceptos para resolver situaciones sencillas planteadas. Recurre a otras fuentes bibliográficas distintas de las brindadas en la cátedra.
- *Pensamiento Crítico*, fundamenta y argumenta para responder sobre un determinado contenido de la materia.
- *Pensamiento Analógico*, utilizan analogías de manera intuitiva para asociar ideas y explicarlas, con problemas trabajados en las materias previas a Análisis Matemático 2.
- *Resolución de Problema*, los aborda desde distintos puntos de vista. Relacionándolo con conceptos previos.
- *Pensamiento Reflexivo*, para entender los conceptos debió analizar y reflexionar para interpretar un concepto importante de la asignatura.
- *Orientación al Aprendizaje*, ha incorporado los aprendizajes propuestos por los docentes y muestran una actitud activa. El estudiante está poniendo en práctica los enfoques, métodos y experiencias que se proponen en la asignatura.
- *Comunicación verbal*, se expresa de manera consistente conceptualmente y con fluidez, manejando el lenguaje técnico.
- *Comunicación escrita*, desarrolla actividades de comprensión y resuelve situaciones problemáticas, utilizando satisfactoriamente el lenguaje técnico propios de la materia.

b) Si bien, en los trabajos prácticos los estudiantes trabajan en grupos (a lo sumo

cuatro estudiantes por grupo), no hemos realizado un seguimiento en cuanto a la modalidad de trabajo. Los docentes no solo, debemos contar con una sólida formación disciplinar, sino que debemos ser capaces de diseñar e implementar propuestas pedagógicas en el que se desarrollen los contenidos y se aporte a las competencias necesarias para que los estudiantes comprendan las asignaturas del ciclo superior y que logre desarrollar las competencias requeridas para el egresado.

c) Las ingenierías que demanda el campo laboral actual se caracterizan además del conocimiento técnico-científico, por perfiles híbridos y complejos: informática, expresarse a través de diversos lenguajes, el trabajo colaborativo, la integración de los saberes: conceptuales, procedimentales y actitudinales para dar solución a diversos problemas. Los resultados de la formación de ingenieros deben dar como resultado perfiles de egreso que traspasan las fronteras de una disciplina y de un área de conocimiento específica. Por todo esto la asignatura análisis Matemático 2 está tratando de adaptarse a estos nuevos estándares.

6 I PROPUESTAS DE MEJORAS

Teniendo en cuenta las condiciones actuales de relación docente estudiante, formación docente, infraestructura y equipamiento, en el próximo dictado de la asignatura se propone trabajar en los siguientes aspectos para profundizar o alcanzar nuevas competencias:

- Incorporar videos seleccionados por los docentes que le contribuyan al estudiante para aclarar determinados contenidos.
- Seleccionarles página web de contenidos que se desarrollen en la asignatura.
- Establecer tiempos más acotados para las revisiones de conceptos y en las evaluaciones, de modo que se habitué a administrar su tiempo.
- Incorporar en los trabajos prácticos más cantidad de actividades que le ayuden a tomar decisiones.
- Incluir autoevaluaciones en guías de trabajos prácticos que se resuelvan previas al parcial, de modo que les permita ser menos dependientes de las consultas.
- Incluir actividades de trabajo en equipo y realizar un seguimiento.
- Teniendo implementado y evaluado el sistema de evaluación continua, el paso siguiente que nos hemos planteado para generar la trazabilidad necesaria que certifique el aporte de la asignatura a las competencias de egreso del ingeniero. Para ello se definirán algunas rúbricas de los resultados de aprendizaje de competencias cognitivas, metodológicas e interpersonales, según el siguiente detalle:[13]

Tipo	Competencia	Nivel de dominio
Cognitiva	Pensamiento analítico	Seleccionar los elementos significativos y sus relaciones en situaciones complejas.
Cognitiva	Pensamiento lógico	Utilizar procedimientos lógicos para conceptualizar, distinguir e inferir ideas, factores y/o consecuencias de casos o situaciones reales.
Cognitiva	Pensamiento práctico	Utilizar sus capacidades y los recursos de que dispone para alcanzar los objetivos en situaciones habituales y siguiendo instrucciones.
Metodológica	Gestión del tiempo	Establecer objetivos y prioridades, planificar y cumplir la planificación en el corto plazo (cada día, cada semana)
Metodológica	Resolución de problemas	Identificar y analizar un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos.
Metodológica	Orientación al aprendizaje	Incorporar los aprendizajes propuestos y mostrar una actitud activa para su asimilación.
Metodológica	Planificación	Organizar diariamente el trabajo personal, recursos y tiempos, con método, de acuerdo a sus posibilidades y prioridades.
Interpersonales	Automotivación	Tener conciencia de los recursos personales y limitaciones (personales, entorno, etc.) para aprovecharlos en el óptimo desempeño de las tareas encomendadas.

-Mapa de rúbricas Proyecto Tuning.

REFERENCIAS

- Alaniz, S.; May G.; Morano, D.; Simunovich R. **“La Evaluación Continua como Herramienta para Mejorar los Resultados del Aprendizaje”**. Actas del XXI Encuentro Nacional y XIII Internacional Educación Matemática en Carreras de Ingeniería (EMCI 2018).
- Alaniz, S.; May G.; Baracco, M.; Simunovich R. **“Opinión de los estudiantes sobre los parcialitos como ayuda para la comprensión de los temas de Matemáticas Especiales”** Actas de presentado en XVIII Encuentro Nacional y VI Internacional Educación Matemática en Carreras de Ingeniería (EMCI 2014).
- CONFEDI. Declaración de Valparaíso sobre competencias genéricas de egreso del ingeniero iberoamericano. **Competencias genéricas de egreso del ingeniero argentino. Competencias requeridas para el ingreso a los estudios universitarios en Argentina**. FASTA Ediciones. (Abril 2014).
- Delors, J. (Coord.) (1986). **La educación encierra un tesoro**. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid, España: Santillana. Ediciones UNESCO.
- Documento Curricular Ciclo General de Conocimientos Básicos en Carreras de Ingeniería CGCB. Red de Facultades de Ingeniería UNSL, UNSJ, UNC;UNLP, UNP, Año 2008.
- Documento plan estratégico ASIBEI. (2016). **Competencia y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores Desarrollo Tecnológico e Innovación**.

7. Litwin, E. (2007). **El oficio de Enseñar. Condiciones y Contextos** (1ªed.) Buenos Aires: Editorial Paidós.
8. May G.; Hidalgo G.; Esperanza J.; Aliaga L.; Simunovich R. **“Parcialitos” como herramienta de evaluación continua para el aprendizaje en Análisis Matemático II**. Actas de XXVIII Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de La Facultades de Ciencias Económicas y Afines. (2013).
9. May G.; Alaniz, S.; Esperanza J.; Simunovich R.; Oromi, F. **“Análisis de la Opinión de los estudiantes sobre “los parcialitos” y el modo de evaluación de la asignatura Matemática II”**. Actas de XXIX Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de La Facultades de Ciencias Económicas y Afines. (2014).
10. Jure, I. y Solari, A. (comp.) (2006). **El espacio de las competencias en la articulación curricular por disciplinas entre el nivel medio y universitario**. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
11. Suarez y Arroyo, B (2005). **La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro**, Universidad Politécnica de Cataluña Barcelona.
12. Tobón, S (2004). **Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica**. Colombia. Esfera Editores.
13. Villa, A. y Poblete, M. **Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas**. Universidad del Deusto (2002).
14. Zepeda-Hurtado, M. E., Cardoso-Espinosa, E. O., Rey-Benguría, **“El desarrollo de habilidades blandas en la formación de ingenieros”** Instituto Politécnico Nacional, México y Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”, Cuba - Científica, vol. 23, núm. 1, pp. 61-67, 2019-<https://www.redalyc.org/jatsRepo/614/61458265007/html/index.html>

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

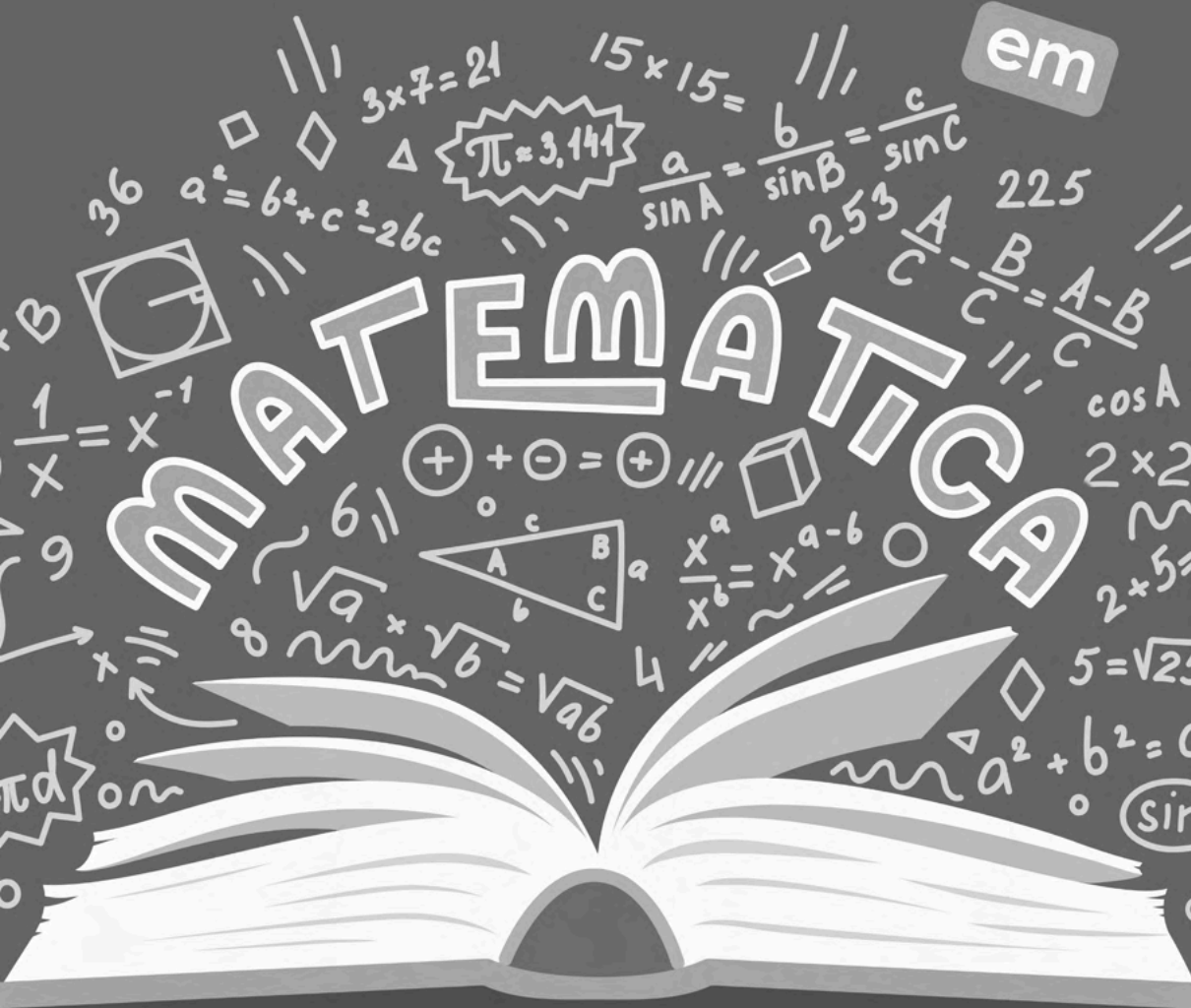
Toma de decisiones 43, 206, 207

V

Vibrações livres 236

Volume do paralelepípedo 64, 66, 74, 82

PESQUISAS DE VANGUARDA

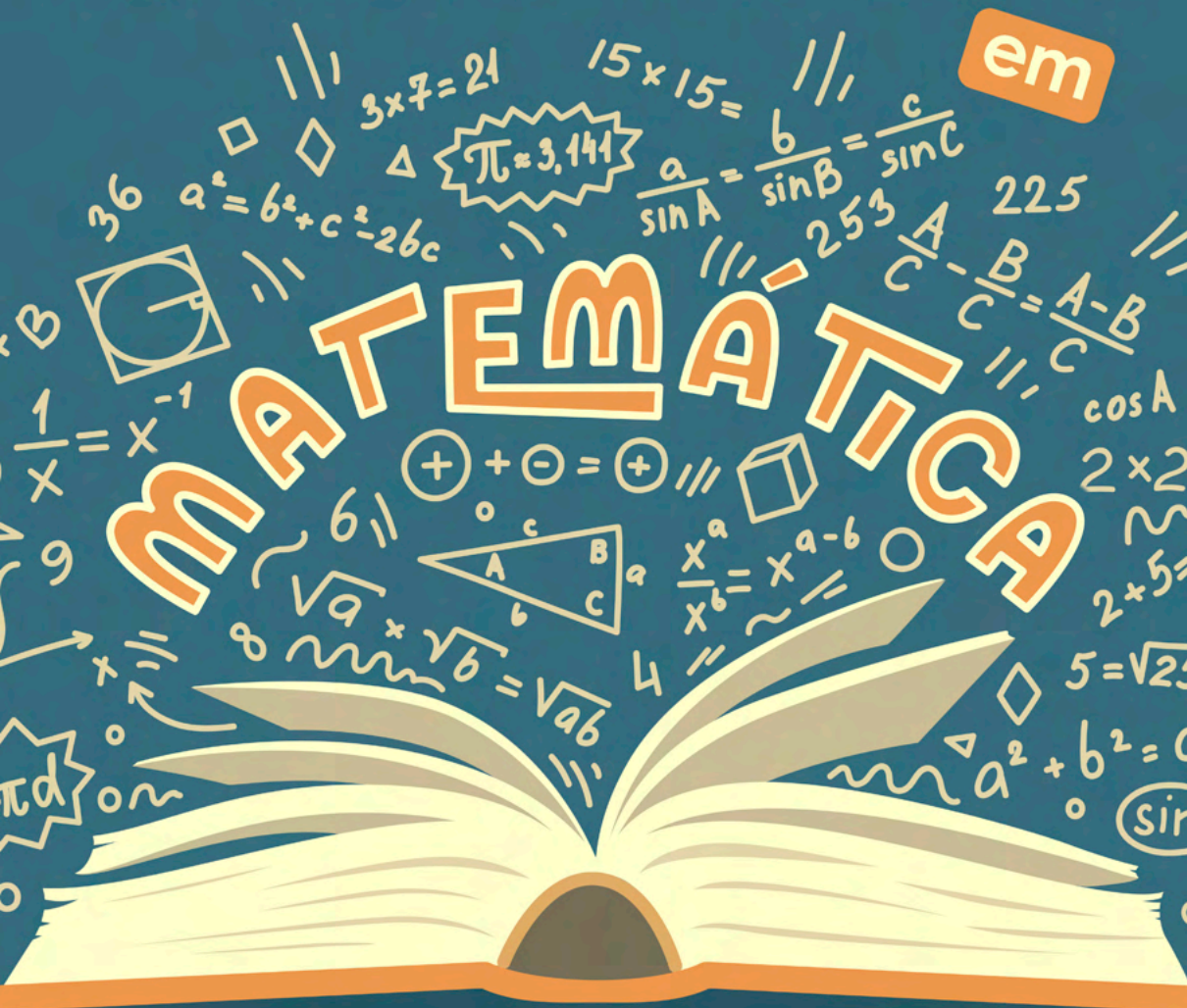


e suas aplicações

PESQUISAS DE VANGUARDA

em

MATEMÁTICA



e suas aplicações