

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)

Investigação científica em

matemática
e suas aplicações 2

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)

Investigação científica em



matemática
e suas aplicações 2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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 Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
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
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
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



Investigação científica em matemática e suas aplicações 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Américo Junior Nunes da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62 Investigação científica em matemática e suas aplicações 2 /
Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0394-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.944223008>

1. Matemática. I. Silva, Américo Junior Nunes da
(Organizador). II. 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 2022

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 realidade do país e as diferentes problemáticas evidenciadas ao longo dos anos têm demandado questões muito particulares e mobilizado pesquisadores em busca de respostas a inúmeras inquietudes. É inegável que a pesquisa científica se constitui como importante mecanismo na busca dessas respostas e no melhorar a vida das pessoas e, nesse ínterim, a Matemática ocupa um lugar importante.

É neste sentido que o livro “*Investigação Científica em Matemática e suas Aplicações 2*” nasceu: como forma de permitir que as diferentes experiências de pesquisadores vinculados a Matemática e Educação Matemática sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para 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/as pesquisadores/as de diferentes instituições do Brasil e de outros países.

O fazer 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 dessa ciência, 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; e sobre isso abordaremos também nessa obra.

Esperamos que este livro, da forma como o 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 superior. Que, após essa leitura, possamos olhar para a sala de aula e para a Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejo, portanto, uma ótima leitura.

Américo Junior Nunes da Silva


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: PERSPECTIVAS PARA A INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

Jonatan Miotto

Gladys Denise Wielewski


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230081>

CAPÍTULO 2..... 17

MONTAGEM E ANÁLISE DE FLUXOS DE CAIXA DE INVESTIMENTO PRODUTIVO NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTEGRANDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA COM O ENSINO DE INFORMÁTICA, GESTÃO E PRODUÇÃO

Fabio Ferrite Lisauskas

Eduardo André Mossin


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230082>

CAPÍTULO 3..... 31

TECENDO CAMINHOS PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO, NOS ANOS INICIAIS: EXPLORAÇÃO, RESOLUÇÃO E PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

Kátia Joana de Queiroz

Silvanio de Andrade


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230083>

CAPÍTULO 4..... 41

UM MÉTODO DE PONTOS INTERIORES PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS LINEARES DISCRETOS MAL-POSTOS

Emídio Santos Portilho Júnior

Aurelio Ribeiro Leite de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230084>

CAPÍTULO 5..... 48

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO: UMA PROPOSTA APRESENTADA PARA APRENDIZAGEM DAS QUATROS OPERAÇÕES COM FRAÇÕES NO 6º ANO

Gabriele Rodrigues dos Santos

Karina Rodrigues dos Santos


Maria Silvana Dias Mascarenhas

Larisse Lorrane Monteiro Moraes

Cleyton Pinho Damascena

Gabriel Wanzeler Souza

Giovana Sousa Lima


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230085>

CAPÍTULO 6..... 62

MODELOS MATEMÁTICOS DEL ESTRÉS, UN ANÁLISIS DE CONTENIDO

Franyelit María Suárez-Carreño

Alexander Castillo Perdomo
Luis Eduardo García Núñez
Verónica Victoria Luzuriaga Gutiérrez
Luis Rosales-Romero
Flor Omar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230086>

CAPÍTULO 7..... 79

UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA GEOGEBRA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA


Arianne Vellasco Gomes
Emília de Mendonça Rosa Marques

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230087>

CAPÍTULO 8..... 90

OS DESDOBRAMENTOS TEÓRICOS DA PROPORCIONALIDADE NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA


Mayra Taís Albuquerque Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230088>

CAPÍTULO 9..... 101

FORMAÇÃO DE PROFESSORES REFLEXIVOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO INTERIOR DE MINAS GERAIS


Juscelaine Martins de Freitas
Cláudia Carreira da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230089>

CAPÍTULO 10..... 108

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ALGUMAS MEDIDAS DE COMPRIMENTO: METRO, MILÍMETRO E CENTÍMETRO PARA O 6º ANO


Angélica da Silva Pinto Alencar
Érica Pantoja da Silva
Karen Conceição Moraes Carneiro
Larisse Lorrane Monteiro Moraes






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300810>

CAPÍTULO 11..... 121

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA – POLIEDROS REGULARES

Alexandre Souza de Oliveira
Sergiano Guerra de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300811>

CAPÍTULO 12.....	136
O GEOGEBRA E O IF GOIÁS – TRABALHOS DESENVOLVIDOS	
Maxwell Gonçalves Araújo	
Ana Cristina Gomes de Jesus	
Luciano Duarte da Silva	
Paulo Sebastião Ribeiro	
Franciane José da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300812	
CAPÍTULO 13.....	142
ALGUMAS DIFICULDADES EVIDENCIADAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES INICIANTES DE MATEMÁTICA	
Emerson Batista Ferreira Mota	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300813	
CAPÍTULO 14.....	151
A APLICAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZADO DE GRANDEZAS E MEDIDAS PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Keliton Cavalcante Pinheiro	
Lorrayne Cristina Carvalho de Souza	
Thiago Ferreira Rodrigues	
Larisse Lorrane Monteiro Moraes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300814	
CAPÍTULO 15.....	164
A ABORDAGEM DO ALGORITMO DA DIVISÃO NO CONJUNTO DOS NÚMEROS RACIONAIS NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
Tayná de Souza Alencar	
Lucília Batista Dantas Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300815	
CAPÍTULO 16.....	191
A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NA AULA DE FÍSICA	
Niomar Bolano Jalhium	
Rogério Falasca Alexandrino	
Fernanda Cátia Bozelli	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300816	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	196
ÍNDICE REMISSIVO.....	197

UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA GEOGEBRA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Data de aceite: 01/08/2022

Ariane Vellasco Gomes

Colégio de Aplicação “Escola de Educação Básica” da Universidade Federal de Uberlândia

Emília de Mendonça Rosa Marques

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

RESUMO: Este relato de experiência tem como objetivo principal incentivar docentes de matemática à utilização da Plataforma GeoGebra em suas aulas, desde as séries iniciais. As Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - NTIC apresentam grande potencial de ensino e aprendizagem e têm sido importantes aliadas nesse momento único na Educação Brasileira. Nosso relato é resultado do uso da Plataforma GeoGebra Classroom e GeoGebra Notes associados à Plataforma da Microsoft Teams no Ensino Remoto Emergencial em aulas de Matemática, para 25 alunos do 4º ano e 27 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação “Escola de Educação Básica” da Universidade Federal de Uberlândia – CAP ESEBA/UFU, Minas Gerais. A proposta visou tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e interessantes, em um momento de estresse por causa da pandemia. Essa metodologia de uso combinado de tecnologias, foi proposta para desenvolver aulas síncronas de conteúdos matemáticos específicos, a saber, sistema de numeração decimal para o 4º ano e divisibilidade dos números naturais e seus múltiplos, para o 5º

ano. Durante as atividades propostas, observou-se que os estudantes estavam motivados e participaram das aulas de forma colaborativa.

PALAVRAS-CHAVE: GeoGebra Classroom. GeoGebra Notes. TIC. Educação Básica. Ensino Remoto Emergencial.

INTRODUÇÃO

Diante do novo contexto vivenciado pelo mundo no ano de 2020, por consequência da pandemia da COVID-19, os estudantes do Colégio de Aplicação “Escola de Educação Básica” da Universidade Federal de Uberlândia - CAP ESEBA/UFU, tiveram suas atividades de ensino presenciais (aulas teórico/práticas) interrompidas em 18 de março, permanecendo desta forma até o momento. Neste período os familiares e estudantes da escola tiveram acesso a atividades complementares como o projeto “ESEBA em casa”. Os objetivos do projeto foram aproximar ainda mais toda a comunidade acadêmica no tempo de isolamento; interagir com os estudantes e somar esforços motivacionais aos envolvidos. Este espaço virtual congregou o trabalho de diferentes docentes e técnicos (as) do colégio, onde foram disponibilizados, semanalmente, dicas e sugestões de leituras, filmes, jogos, brincadeiras e sites interessantes, dentre outros. O projeto não tinha como objetivo repor horas/aula ou cumprir o calendário acadêmico que estava suspenso.

Além disso, a gestão e os docentes realizaram diversas reuniões buscando encontrar alguma solução que pudesse amenizar os agravantes advindos pela pandemia. Buscava-se também uma possibilidade de continuação do ano letivo de 2020 por meio de ações na modalidade de ensino remoto. Decidiu-se que, a partir de 30 de junho de 2020, o colégio retomaria o calendário através do Ensino Remoto Emergencial (ERE), conforme orientações emitidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) que trata da “Reorganização do Calendário Escolar”¹ durante a pandemia da COVID-19, assim, os docentes retornaram suas atividades de ensino com os/as estudantes por meio de “Roteiros de Estudo”. O colégio disponibilizou os Roteiros de Estudo no site e também de forma impressa a alguns estudantes.

Concomitantemente, os docentes e técnicos (as) do colégio puderam realizar diversos cursos de formação oferecidos pelo Programa de Formação Docente da UFU, os quais foram ofertados pela Diretoria de Capacitação e Formação Docente, dentre eles destacam-se: “Microsoft Teams para Atividades de Ensino Remotas”, “Como Configurar meu curso EaD”, “Conhecendo minha nova sala de aula” e o “Curso de Reuniões Virtuais e Web conferências Mconf/RNP”. Os cursos propiciaram aos docentes a familiarização necessária com os softwares e plataformas disponibilizadas pela universidade para os futuros encontros síncronos e/ou assíncronos com os estudantes.

De forma adicional, o CAP ESEBA/UFU realizou um Censo Escolar através de um levantamento quantitativo de estudantes/famílias que não tinham, nem teriam, acesso adequado às ferramentas tecnológicas, tais como equipamento e/ou dados móveis, para a realização de atividades remotas síncronas e assíncronas. Por meio do censo a escola envidou esforços para conceder um Auxílio Emergencial de Inclusão Digital para participantes do ERE, respeitando as condições financeiras da instituição, conforme, Edital N° 5/2020 de 10 de agosto de 2020 da Pró-Reitoria de Assistência Estudantil (PROAE), finalizado em setembro/2020, a fim de garantir a equidade e de incluir de forma digital os discentes que estivessem em condição de vulnerabilidade socioeconômica.

Com a distribuição dos auxílios, a escola pôde implementar as atividades remotas virtuais por meio da Plataforma da Microsoft Teams (Plataforma MTeams), na versão gratuita, após o dia 29 de setembro de 2020. Esta plataforma possibilita encontros entre discentes e docentes de forma simultânea, os citados encontros síncronos. A plataforma oferece diversos recursos, como: “Bate Papo” (Chat), lista de presença e compartilhamento da tela e/ou de aplicativos e softwares educativos, além disso, os docentes puderam inserir atividades e materiais complementares, através de postagens específicas e individuais.

Com a evolução das aulas síncronas, a primeira autora deste relato e professora de matemática dos alunos de 4º e 5º anos do colégio, supracitado, percebeu que suas aulas precisavam se libertar totalmente do processo tradicional de ensino e aprendizagem, deixando por completo a aula expositiva, o que tornou o desafio ainda maior. Motivada ainda

¹ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO.

mais pelo momento e senso da necessidade de apoiar e ajudar seus alunos, pesquisou nas NTIC, softwares e recursos educacionais que pudessem ser acessados, via internet, por meio de diversos dispositivos: computadores, *notebooks*, *smartphones*, *tablets* ou outros.

Nos últimos tempos, o computador possibilitou e desenvolvimento de atividades não só de busca, análise e organização das informações, mas também de recuperação e desenvolvimento de conteúdos matemáticos, dentre outros. Mais recentemente vemos os programas de geometria dinâmica, que auxiliaram na compreensão significativa de diversos conceitos, dando à construção do pensamento geométrico uma nova importância no cenário matemático. Agora o uso integrado de plataformas e softwares educativos possibilitam a “visualização do abstrato”.

Muitas propriedades algébricas podem ser testadas em softwares gráficos, como exemplo citamos a Plataforma GeoGebra, em constante desenvolvimento por membros voluntários de uma comunidade virtual de desenvolvedores, o qual é distribuído de forma gratuita pela internet. Em níveis mais avançados, tem-se que a análise complexa, considerada central no conhecimento matemático e de grande aplicação em diversas áreas do conhecimento científico, também tem se beneficiado do avanço significativo da computação gráfica e de softwares gráficos, os quais têm sido utilizados no ensino-aprendizagem da matemática na graduação e pós-graduação.

Os inúmeros softwares educativos que tem surgido nos últimos tempos auxiliam no ensino-aprendizagem da matemática, visto que os estudantes podem interagir fazendo suposições e testando suas hipóteses; podem estudar, por exemplo, os efeitos dos parâmetros de uma função real através da dinamicidade da Plataforma GeoGebra; podem ainda, visualizar e examinar detalhes em sólidos geométricos bastante complexos e com inúmeras faces. O desenho tridimensional em papel ou quadro-negro era uma habilidade especial de poucos professores, hoje com o computador e softwares adequados, todos podemos desenvolver tal habilidade e utilizá-la em nossas aulas.

Segundo Santos, Sá e Nunes (2014) “a utilização de softwares permite explorar os recursos computacionais existentes de forma criativa e diferenciada, tornando assim as aulas mais dinâmicas”. Cada vez mais inteirados das possibilidades, percebeu-se que o uso das NTIC poderia auxiliar na dinamização das aulas para os, respectivos alunos, do 4º e 5º anos do Fundamental do CAP ESEBA/UFU. Decidiu-se então, incorporar nas aulas da professora/autora, a interface interativa da Plataforma GeoGebra, visando proporcionar ensino e aprendizagem da Matemática de forma diversificada, eficiente e prazerosa.

Visando a utilização mais adequada da interface da Plataforma GeoGebra, a professora/autora procurou se especializar nessa Plataforma, através de palestras, cursos e relatos de experiências. Participou de encontros Digitais, Webinars e Minicursos, oferecidos pelo II Congresso Brasileiro do Geogebra. Participou do primeiro curso online ministrado pelo Profº Humberto Bortolossi sobre “Controle da visibilidade e da aparência dos objetos no GeoGebra como recurso para potencializar construções dinâmicas” e ainda,

do curso oferecido pelo Profº Luis Cláudio Araújo, “O GeoGebra como ferramenta para uma melhor compreensão de conceitos estudados em Cálculo”. Neste último, a professora/autora aprendeu sobre o uso da plataforma GeoGebra Classroom, pôde participar de atividades em tempo real sugeridas pelos ministrantes do curso, perceber a forma que o professor visualizaria sua sala e se encantar com as diversas construções disponíveis no site oficial da Plataforma: www.geogebra.org.

Além disso, participou de dois Webinar: (1) “Produções científicas na plataforma GeoGebra: Resultados do Instituto GeoGebra de São Paulo” da Profa Dra Celina Abar e (2) “Um diálogo sobre as produções da plataforma GeoGebra na Europa” proposto e ministrado pelo Prof. Dr. Augustin Carrilho. Nestes dois momentos de formação a professora/autora conheceu o aplicativo “GeoGebra Notes” e algumas possibilidades para inseri-lo nas aulas, além de ser apresentada a diversos materiais, como aulas, jogos e livros, que outros professores desenvolveram e deixaram disponíveis para a comunidade.

Através dessa preparação a professora/autora ampliou seu olhar sobre as possibilidades do uso da Plataforma GeoGebra, visto que apenas o software lhe era familiar. Na sequência realizou-se uma busca criteriosa no site “geogebra.org”, que resultou na escolha de atividades que poderiam ser utilizadas nas aulas sobre o Sistema de Numeração Decimal pra o 4º ano e Divisibilidade dos Números Naturais e de seus múltiplos para o 5º ano. Por fim, e de forma concomitante às aulas, tem-se buscado desenvolver novas atividades, para propô-las aos estudantes e, em se mostrando adequadas, disponibilizá-las no site oficial desta Plataforma, colaborando com toda comunidade.

REFERENCIAL TEÓRICO

Vale salientar que alguns artigos que ressaltam a importância de incorporar as TIC na prática docente. De uma maneira geral, Santos, Sá e Nunes (2014) afirmam que o uso das TIC favorece o ensino e a aprendizagem, entretanto, com a inserção das aulas online as escolas, os docentes devem ter cautela com o seu uso. Seria desejável que suas aulas abrangessem formas como: a aula expositiva síncrona ou através de vídeos gravados, aulas investigativas utilizando softwares educativos interativos e dinâmicos, exercícios e atividades lúdicas.

Dessa forma, o papel do professor nesse ambiente é de fundamental importância, porque somente a introdução dos computadores não provoca mudanças nas práticas docentes enraizadas e no processo de ensino e de aprendizagem. Com o uso das TIC, o educador terá de refletir sobre as várias formas de construção do conhecimento. Por isto, deverá pensar de forma cuidadosa na metodologia e no processo ensino e aprendizagem em um ambiente interativo e dinâmico.

Em particular, com relação à Matemática, as TIC permitem despertar nos estudantes o interesse e a motivação para aprender matemática, podendo propiciar uma nova visão

para os conteúdos, eliminando a ideia de “reprodução mecânica de tarefas e exercícios”. Com a utilização das TIC o estudante passa a construir seu próprio processo de ensino e aprendizagem e não apenas um espectador dos conhecimentos transmitidos pelo professor.

Segundo Santos, Sá e Nunes (2014) a “tecnologia aliada à educação facilita a aprendizagem, uma vez que possibilita que o conteúdo seja trabalho de maneira dinâmica e diversificada.”. Considerando tal contexto, propõe-se, neste relato, o uso da plataforma GeoGebra Classroom e GeoGebra Notes que proporcionam um trabalho dinâmico, interativo e lúdico.

A Plataforma de gestão de aprendizagem GeoGebra é gratuita e multiplataforma, podendo ser utilizada para todos os níveis de ensino. Pode-se trabalhar conteúdos matemáticos combinando geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Desde 2001 tem se consagrado como um software educativo e recebeu vários prêmios na Europa e EUA. Possui uma interface que permite facilitar o acesso, apesar de apresentar vários recursos sofisticados do ponto de vista da interpretação algébrica e, ou, geométrica. Tendo em vista a crescente demanda pelos processos de ensino e aprendizagem em ambientes virtuais, tem-se neste *software* um aliado, pois apresenta ferramentas de produção de aplicativos interativos em páginas WEB e também está disponível em vários idiomas.

METODOLOGIA

Segundo Sousa (2018), a plataforma GeoGebra é uma metodologia ativa que auxilia e estimula o interesse dos estudantes no aprendizado, por associar a abordagem geométrica e visual à abordagem algébrica e aritmética, e ainda, por apresentar “o concreto” e por proporcionar interatividade, fazendo com que o aluno amplie seus conhecimentos dos assuntos abordados.

Considerando a nova conjectura, com a implementação das aulas remotas através da plataforma MTeams, foi proposto um questionário aos dois grupos de alunos visando, verificar se os referidos alunos conseguiriam acessar a sala online, acompanhar o desenvolvimento de cada um deles nos roteiros de estudos e observar as possíveis dificuldades que se apresentariam ao implementar as atividades com recursos do GeoGebra Classroom. Ressalto que alguns alunos apresentaram dificuldades para transitar entre as plataformas Geogebra Classrom e MTeams.

Em seguida, pensando na metodologia ativa, a professora/autora pesquisou atividades no site da plataforma GeoGebra que auxiliassem os estudantes na assimilação dos conteúdos de sistema de numeração decimal e divisibilidade/múltiplos. Para o 4º ano a professora/autora encontrou a atividade “Valor posicional” disponibilizada pelo autor Ceferino A. no link “<https://www.geogebra.org/m/tpnqJ4Jx#material/uvhyzqgw>”. Para o 5º ano encontrou a atividade “Pincha el múltiplo. Criterios del 2, 3, 5, 9, 10 y 11”

disponibilizada pelo autor Javier Cayetano Rodríguez no link “<https://www.geogebra.org/m/usbwfn2>”. Depois de selecionar estas tarefas a professora utilizou o recurso de “copiar atividade” do GeoGebra Classroom para adaptá-las e “inserir elementos” como um texto contendo as instruções da mesma e um resumo do conteúdo, bem como adicionar questões abertas, a fim de verificar se os estudantes conseguiram assimilar o assunto trabalhado com a atividade interativa. Finalizada a etapa de implementação da atividade é possível “criar uma sala” e copiar o link de acesso a esta sala para disponibilizar aos estudantes. A professora/autora disponibilizou o link por meio do Chat do MTeams e deixou a sala aberta por uma hora aula. Os estudantes deixaram as câmeras e microfones abertos no MTeams e migraram para a sala do GeoGebra Classroom para resolver a atividade interativa e em sequência responder ao questionário. As dúvidas eram sanadas em tempo real e a professora conseguia acompanhar o desenvolvimento das atividades de cada aluno por meio do GeoGebra Classroom e auxiliar os que apresentavam certa dificuldade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do GeoGebra Classroom pode-se enviar atividades interativas ou questionário aos estudantes e visualizar o progresso da mesma em tempo real e em tarefa para casa. Esta plataforma permite que o professor verifique instantaneamente qual o aluno acessou a sala de aula criada por meio da Plataforma GeoGebra ou quais tarefas ainda não foram iniciadas, por cada um dos alunos. Além disso, as respostas dos estudantes ficam salvas na plataforma para que o professor consiga analisá-las posteriormente.

Com este conhecimento, a professora/autora iniciou o uso do GeoGebra Classroom em suas aulas remotas por meio de um questionário, para que o aluno se familiarizasse com a nova plataforma. A professora disponibilizou o link da sala pelo chat no MTeams. Os alunos acessavam a sala clicando no link e informando seu nome. A professora conseguia acompanhar de forma simultânea os estudantes que estavam acessando a sala e com isso pôde auxiliar os alunos que ainda não haviam acessado. Com este questionário conseguiria sondar o desenvolvimento dos conteúdos com os Roteiros de Estudos. Na Figura 1, tem-se a visão da professora do aplicativo durante a execução do questionário. O aplicativo possibilita que o professor visualize quantos alunos iniciaram cada tarefa, de uma maneira geral.

Tasks overview

On this page you can see how many students have started each task

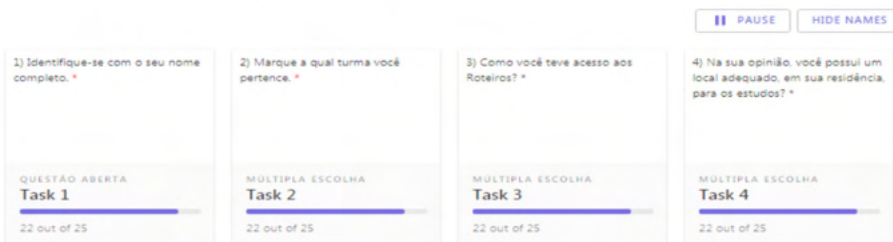


Figura 01 – Visualização do quadro evolutivo das atividades na plataforma Classrom.

De modo simultâneo, a professora/autora conseguiu clicar na questão e visualizar a resposta de uma pergunta de múltipla escolha de duas formas, ou ver um gráfico quantitativo ou verificar quais alunos marcaram cada alternativa. A Figura 2 apresenta a interface de visualização das respostas dos estudantes a uma questão de múltipla escolha. Observa-se que é gerado um gráfico de barras onde é possível visualizar o quantitativo de alunos que marcaram cada uma das alternativas e, de forma adicional, apresenta o nome dos estudantes que responderam cada alternativa.



Figura 02 – Visualização de uma resposta múltipla escolha, por meio do GeoGebra Classrom.

Com isso, posteriormente a professora/autora pôde conversar com cada estudante e tentar auxiliá-lo nos afazeres dos roteiros. Ressalto que se fosse uma questão de matemática conseguiria selecionar quais alunos sabem a resposta correta e auxilia-lo pontualmente, como fez em questão de divisão posteriormente.

No questionário a professora fez perguntas abertas e com a interface da plataforma do GeoGebra Classrom pôde visualizar a resposta de cada um dos alunos. Veja na Figura 3, um exemplo de como a plataforma disponibiliza as resposta abertas.

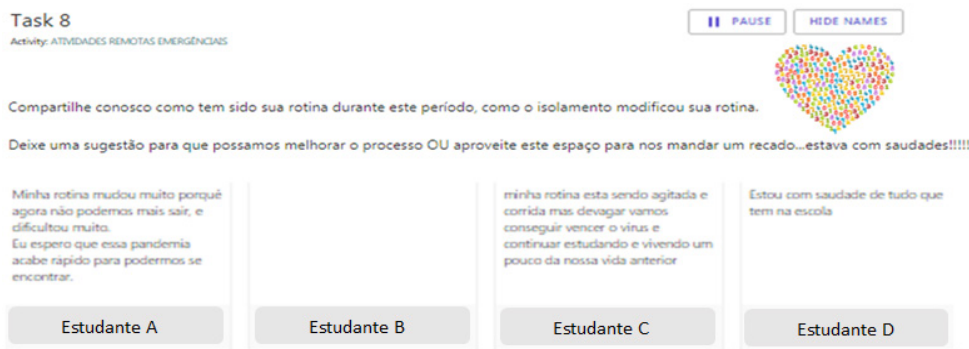


Figura 03 – Visualização de uma resposta aberta, por meio do GeoGebra Classrom

Esta opção foi importante também em outra atividade que a professora fez, na qual perguntava sobre os critérios de divisibilidade, neste o aluno deveria escrever se o numero era divisível ou não e o porquê, e assim, auxiliar aqueles que respondiam de forma equivocada a questão.

Por entender que a inserção da nova estrutura com o MTeans possibilitaria a implementação de novas didáticas para o ensino, como o uso das ferramentas tecnológicas, a professora inseriu, em suas aulas síncronas, alguns materiais dinâmicos para instigar o aluno a estudar mais, como descrito a seguir.

Os alunos do 5º ano estavam estudando sobre divisibilidades dos números e os múltiplos, assim, a professora/autora propôs um jogo, disponibilizado pelo autor Javier Cayetano Rodríguez, no qual o aluno deveria clicar nos balões para explodi-los se fossem múltiplos ou não do número indicado, conforme solicitado pelo jogo. A figura 4, apresenta a interface do jogo. Cada tela concluída vale 1,5 pontos, mas com as falhas seriam penalizados em 1 ponto.

Task 1

Activity: Jogo "Clique nos múltiplos" (Critérios de 2, 3, 5, 9, 10 e 11)

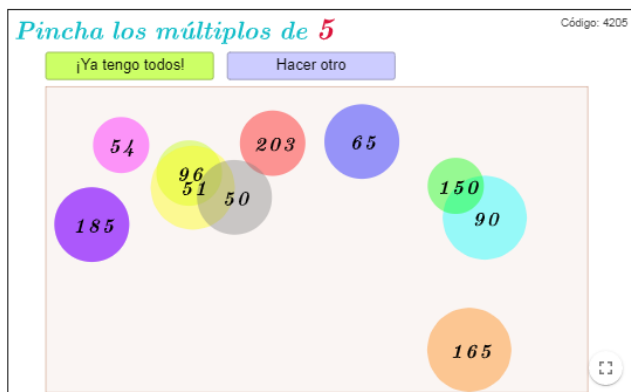


Figura 04 – Interface do jogo “Clique nos Múltiplos”.

Como havia uma pontuação no jogo, os estudantes disputavam entre si para saber qual deles conseguiu a maior pontuação. De forma adicional, após o jogo, os estudantes respondiam um questionário pelo aplicativo Classroom sobre múltiplos, para que a professora analisasse se os estudantes conseguiram compreender a matéria.

Já com os alunos do 4º ano, ao trabalhar o conteúdo de sistema de numeração decimal, trouxe o jogo disponibilizado pelo autor Ceferino A, que era uma representação do jogo de Fichas Escalonadas. Veja na Figura 5 a interface do jogo. Os estudantes deveriam clicar na etiqueta e indicar o valor do número circulado na figura. Poderiam também escolher o nível de dificuldade do jogo.

Atividade de Valor posicional

Tarefa 1: Clique na etiqueta e indique o valor do número circulado na figura. Pode escolher o nível de dificuldade.



Figura 05 – Interface do jogo “Valor posicional”.

Da mesma forma, depois do jogo, os alunos respondiam um questionário com questões abertas sobre o sistema de numeração decimal.

Com as atividades, a professora percebeu que os estudantes ficavam mais empolgados para aprender, pois com o uso da plataforma GeoGebra existia a empolgação de saber o conteúdo para jogar ou apresentar uma solução para a atividade. Além disso, notou que os estudantes competiam entre si, queriam saber quem havia acertado mais entre os colegas, isso estimulou o aprendizado. Os estudantes começaram a participar mais das aulas síncronas, a questionar, tirar dúvidas, responder as perguntas, pois sabia que por meio do seu próprio empenho conseguiria aprender e conseqüentemente obter mais pontos que o colega na futura atividade matemática, pois a professora avisou que traria mais atividades interativas de matemática para as aulas.

Concomitantemente à utilização do aplicativo Classroom a professora/autora utilizou o aplicativo GeoGebra Notes. Veja na Figura 6 a interface do aplicativo. Encontrou nesse aplicativo uma forma de trazer a lousa e giz, para a sala de aula remota. Com seu uso, conseguiu realizar algumas contas de divisão em tempo real e anotar algumas respostas recebidas, ao invés de trazer toda a aula planejada por Power Point ou simplesmente falar como se faz a conta.

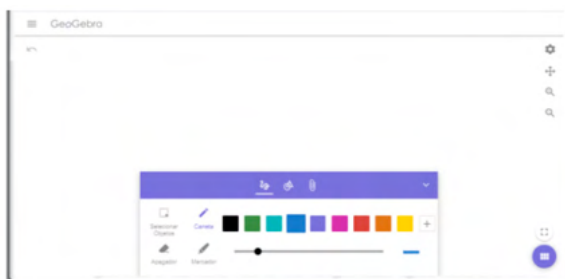


Figura 06 – Interface do aplicativo GeoGebra Notes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da pandemia, muitos professores precisaram se reinventar em suas aulas remotas. A professora do 4º e 5º ano do CAP ESEBA/UFU decidiu transformar aulas teóricas, pelo MTens, em aulas dinâmicas com a inserção de recursos disponíveis pela equipe do GeoGebra, incorporou o GeoGebra Classroom e o aplicativo GeoGebra Notes. Com o passar das aulas, percebeu que os estudantes reagiram de forma positiva ao uso desses recursos. Percebeu que os estudantes estavam mais participativos e interessados nas aulas e pôde confirmar que diversificar as aulas de matemática síncronas, dinâmica e interativa é motivadora e que a plataforma GeoGebra pode potencializar o processo e aprendizado de matemática, favorecendo a apropriação do conhecimento.

Por fim, ressalta-se que tornar as aulas mais interessantes pode ser uma forma de despertar no aluno a motivação para aprender matemática, entretanto o professor precisa se ater a um trabalho com esse propósito, através da escolha cuidadosa de metodologias e sequências didáticas apropriadas, tentando dar um caráter de continuidade e não apenas em aulas esporádicas. Desta forma, o professor estará promovendo um ambiente inovador possibilitando uma aprendizagem significativa de conteúdos que são mais difíceis de ensinar e aprender sem tais recursos tecnológicos.

Ambientes favorecedores de aprendizagem certamente minimizam a evasão escolar e o uso de TIC nas aulas propicia a inclusão digital, desperta interesse e motivação para aprender matemática, facilitam a compreensão de aspectos abstratos e desenvolverem a criatividade e a imaginação dos estudantes em seus diversos níveis de ensino formal.

REFERÊNCIAS

MANUAL ENSINO REMOTO EMERGENCIAL 2020. Orientações Gerais Para O Estudo Remoto Para Estudantes E Família. Colégio De Aplicação Escola De Educação Básica Da Universidade Federal De Uberlândia - Cap Eseba - UFU, Uberlândia, 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer homologado parcialmente cf. despacho do ministro, publicado no D.O.U. de 1o/6/2020, Seção 1, Pág. 32. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192.

SANTOS, T. T. B.; SÁ, R. M.; NUNES, D. M. Utilização do Software Geogebra nas aulas de geometria no Ensino Médio. In. ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENCONTRO NACIONAL PIBID MATEMÁTICA, 4 e 2º., Santa Maria. Anais. Santa Maria: UFSM, 2014. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/CC/CC_SANTOS_TAWANA.pdf. Acesso em 15/10/2020.

SITE OFICIAL DO GEOGEBRA. Disponível em: Geogebra.org. Acesso em 10/10/2020.

SOUSA, Francisco Deilson Rodrigues Barbosa de et al. Software GEOGEBRA no ensino da trigonometria: proposta metodológica e revisão da literatura a partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT. 2018. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/2564>. Acesso em 14/10/2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aluno 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 50, 51, 52, 55, 59, 83, 84, 86, 89, 99, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 115, 121, 122, 123, 126, 127, 133, 134, 136, 137, 138, 148, 152, 153, 154, 155, 160, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 191, 192, 193

Anos iniciais 31, 32, 33, 34, 38, 39, 101, 120, 155, 162, 167, 171, 184

Aprendizagem 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 16, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 59, 60, 79, 80, 81, 82, 83, 89, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 123, 125, 127, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 154, 157, 160, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 185, 186, 190, 191, 192, 193

Aprendizagem de medidas de comprimento 108

C

Constante proporcionalidade 90

Construção histórica 90

D

Dificuldades 1, 27, 34, 36, 38, 49, 58, 83, 105, 106, 109, 110, 122, 123, 126, 127, 133, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 184, 185, 186, 191, 192, 193

E

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 29, 30, 31, 40, 51, 59, 60, 61, 79, 80, 83, 89, 90, 91, 94, 99, 100, 101, 103, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 118, 119, 123, 126, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 157, 160, 162, 164, 167, 168, 169, 185, 186, 193, 195

Educação básica 19, 29, 60, 79, 89, 90, 91, 94, 99, 119, 123, 143, 146, 147, 148, 167, 168, 186, 193, 195

Educação do campo 1, 2, 3, 5, 9, 13, 15, 16

Emociones humanas 62, 64, 77

Ensino de Matemática 1, 38, 49, 101, 108, 109, 112, 119, 123, 134, 136, 140, 147, 152, 153, 162, 164

Ensino desenvolvimental 136, 137, 139, 140, 141

Ensino remoto emergencial 79, 80, 89

Ensino técnico integrado 17

Estado da arte 136

Estados de salud 62, 65, 67, 68

Estrés 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 76, 77, 78

F

Fluxo de caixa 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29

Formação continuada 101, 102, 140

Formação de professores 19, 40, 101, 134, 136, 150, 195

Formação omnilateral 17, 18, 19, 29

Frações 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 92

G

GeoGebra 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 136, 137, 138, 139, 140, 141

GeoGebra Classroom 79, 83, 84, 88

GeoGebra Notes 79, 82, 83, 88

Geometria 81, 83, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 134, 135, 138, 141, 147, 166

H

História 6, 9, 39, 48, 49, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 90, 91, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 126, 128, 130, 134, 135, 137, 141, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 165, 185, 186

História da Matemática 48, 49, 51, 52, 55, 56, 58, 60, 90, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 117, 118, 119, 135, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 185, 186

I

Interdisciplinaridade 3, 29, 60, 119, 190

L

Letramento matemático 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39

M

Matemática 1, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 178, 182, 184, 185, 186, 190, 191, 192, 193, 194, 195

Matemática financeira 17, 18, 19, 20, 21, 29, 30, 178

Materiais manipulativos 121, 158

Metodologia 7, 13, 16, 31, 36, 48, 49, 51, 54, 56, 59, 61, 79, 82, 83, 101, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 121, 123, 125, 139, 142, 146, 147, 152, 154, 156, 157, 173

Métodos de pontos interiores 41, 42, 45, 47

Modelagem matemática 15, 49, 50, 59, 101, 102, 105, 106, 110, 118, 153, 162

Modelos matemáticos 62

O

Operações 48, 49, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 91, 164, 166, 167, 168, 171, 172, 178, 185, 188

Operações fundamentais em \mathbb{Q} 164

P

Poliedros de Platão 121, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134

Poliedros regulares 121, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Prática pedagógica 7, 15, 48, 60, 104, 108, 117, 142, 143, 145, 150

Práticas 9, 14, 34, 35, 36, 38, 39, 79, 82, 103, 104, 106, 107, 110, 122, 124, 137, 142, 145, 147, 148, 150, 186, 190, 191

Professor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 27, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 58, 82, 83, 84, 89, 94, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 109, 110, 113, 115, 123, 127, 134, 137, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 155, 158, 160, 162, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 176, 185, 186, 190, 191, 193, 195

Professor iniciante de matemática 142, 143, 146

Programação quadrática 41, 42

R

Recurso educacional aberto 17, 19

Regularização de Tikhonov 41, 42, 47

Resolução de problemas 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 49, 50, 61, 105, 106, 110, 153, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 191

S

Superação 142, 147


T

Tendência 9, 49, 50, 51, 58, 61, 109, 110, 112, 114, 151, 152, 153, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 169, 170

Teorema de Riemann 90, 96, 97

TIC 30, 51, 60, 61, 79, 82, 83, 89, 138, 140

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Investigação científica em



matemática

e suas aplicações 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Investigação científica em



matemática

e suas aplicações 2