

José Elyton Batista dos Santos

Organizador

Ensino de
Ciências e
Educação
Matemática

5

Atena
Editora

Ano 2020

José Elyton Batista dos Santos

Organizador

Ensino de
Ciências e
Educação
Matemática

5

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E59	<p>Ensino de ciências e educação matemática 5 [recurso eletrônico] / Organizador José Elyton Batista dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-115-2 DOI 10.22533/at.ed.152201606</p> <p>1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Santos, José Elyton Batista dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 370.1</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A busca por alternativas metodológicas que contribuam para o ensino de ciências e matemática é grande. Eventos regionais, nacionais e internacionais propõem rodas de conversa para apresentar e debater ações que ressignifiquem o ensino, dinamizem as aulas, integrem os alunos, desenvolvam o pensar e movam os estudantes em busca do saber.

Desta feita, o quinto volume da coletânea “Ensino de Ciências e Educação Matemática” apresenta em seu corpus de artigos produções acadêmicas que respaldam o referido desejo de alternativas metodológicas para o ensino de ciências e matemática. Isto é, os leitores irão apreciar pesquisas científicas e relatos de experiências sobre jogos com blocos lógicos, aplicação de outros jogos, vídeoaulas, materiais manipuláveis, *softwares*, entre outras.

Essa diversidade de recursos ou estratégias de ensino possibilitam englobar diferentes propulsores da educação básica nos seus diferentes níveis de ensino. Também possibilitam aos que fazem parte do ensino superior ter uma visão holística do que está sendo desenvolvido no aludido nível de ensino, assim como, as suas necessidades para desempenharem a função de ensinar com maestria.

Partindo desse viés, os capítulos presentes nesta coletânea darão um norte aos professores que estão em exercício, bem como aqueles que não estão com ações pedagógicas inovadoras e que enriquecem para a construção ou reconstrução do conhecimento seja no ensino regular da educação básica, na EJA ou no ensino superior.

Em suma, se debruçar nos capítulos desta coletânea irá contribuir significativamente para o enriquecimento de seu aporte teórico e metodológico.

José Elyton Batista dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
GRUPO DE ESTUDOS COM PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: JOGOS COM OS BLOCOS LÓGICOS	
Wirla Castro de Souza Ramos Gilberto Francisco Alves de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.1522016061	
CAPÍTULO 2	9
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM OLHAR ACERCA DAS DIFICULDADES EM UMA TURMA DO SEMIÁRIDO BAIANO	
Micléia da Silva Souza Américo Junior Nunes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1522016062	
CAPÍTULO 3	26
YOUTUBE.COM: INVESTIGAÇÃO SOBRE ESTUDAR MATEMÁTICA COM VIDEOAULAS	
Andréa Thees Tarliz Liao	
DOI 10.22533/at.ed.1522016063	
CAPÍTULO 4	39
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE POR MEIO DE JOGOS	
Jhonatan da Silva Lima Eliseu da Rocha Marinho Filho	
DOI 10.22533/at.ed.1522016064	
CAPÍTULO 5	62
UM OLHAR SOBRE A TEORIA DA MODELAGEM NO ENSINO DE FÍSICA	
Ednilson Sergio Ramalho de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.1522016065	
CAPÍTULO 6	71
O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA CONSOLIDAÇÃO DE CONCEITOS DE GEOMETRIA ESFÉRICA	
Isabela Cristina Soares Gregor Josué Antunes de Macêdo Luciano Soares Pedroso Lílian Isabel Ferreira Amorim Edson Crisostomo dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1522016066	
CAPÍTULO 7	84
JOVENS EMPREENDEDORES APRENDENDO A EMPREENDER: O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA ESCOLA ESTADUAL IRMÃ MIGUELINA CORSO	
Vanessa da Silva das Flores Maltezo	
DOI 10.22533/at.ed.1522016067	

CAPÍTULO 8 93

IMPLANTAÇÃO DA SALA VIRTUAL DE ENSINO NA ESCOLA ESTADUAL DR. ARTUR ANTUNES MACIEL NO MUNICÍPIO DE JUÍNA – MT

Maike Zaniolo Arvani
Custódio Gastão da Silva Junior
Agnaldo Oliveira Paixão
Flavia Heloisa Nogueira Francisco
Rosilene Gerlach
José Benjamin Severino Franco
Rosemilda Teixeira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1522016068

CAPÍTULO 9 100

A PRODUÇÃO DE APLICATIVOS DIGITAIS COM APP INVENTOR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E Nº 2584

Sinara Pereira da Silva
Pedro Martins de Sousa Júnior
Lucas Pereira de Araújo
Maycon Brendo Rodrigues Moura
Deive Barbosa Alves

DOI 10.22533/at.ed.1522016069

CAPÍTULO 10 107

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA PARA PLANEJAR E REVOLVER AVALIAÇÕES NA UNIFAP: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO INTERCULTURAL

Cristiane Santos dos Santos
Karen Vanessa Silva Pacheco
Eliane Leal Vasquez

DOI 10.22533/at.ed.15220160610

CAPÍTULO 11 125

ASSIMILAÇÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR NA MATEMÁTICA: DISCUTINDO ATIVIDADES DE ENSINO

Severina Andréa Dantas de Farias

DOI 10.22533/at.ed.15220160611

CAPÍTULO 12 138

CONTRIBUIÇÕES DO USO DE *SOFTWARES* MATEMÁTICOS NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS DE MATEMÁTICA

José Cirqueira Martins Júnior
Rafael Henrique Rezende Lacerda
Layla Raquel Barbosa Lino

DOI 10.22533/at.ed.15220160612

CAPÍTULO 13 152

MODOS DE VER E SIGNIFICAR PRÁTICAS MATEMÁTICAS COM O USO DA TERAPIA DESCONSTRUCIONISTA

Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra
Denison Roberto Braña Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.15220160613

CAPÍTULO 14	163
O GEOPLANO E O GEOESPAÇO PARA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA: A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NUMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE-PB	
Kátia Maria de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.15220160614	
CAPÍTULO 15	176
MINDSET E AS POSSIBILIDADES DE AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA POR MEIO DE JOGOS	
Marcus Vinícius Pereira	
Dayse do Prado Barros	
DOI 10.22533/at.ed.15220160615	
CAPÍTULO 16	185
CORRELAÇÃO CRUZADA EM CONSTANTES MATEMÁTICAS: UMA ABORDAGEM DCCA	
Gilney Figueira Zebende	
Aloisio Machado da Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.15220160616	
SOBRE O ORGANIZADOR	191
ÍNDICE REMISSIVO	192

CONTRIBUIÇÕES DO USO DE *SOFTWARES* MATEMÁTICOS NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS DE MATEMÁTICA

Data de aceite: 01/06/2020

José Cirqueira Martins Júnior

Universidade do Estado da Bahia (UNEB).
Barreiras (BA).

Rafael Henrique Rezende Lacerda

Universidade do Estado da Bahia (UNEB).
Barreiras (BA).

Layla Raquel Barbosa Lino

Universidade do Estado da Bahia (UNEB).
Barreiras (BA).

RESUMO: Esse artigo descreve contribuições do uso de *softwares* matemáticos para professores e alunos do curso de licenciatura em Matemática. O objetivo foi encontrar e analisar algumas contribuições do uso de *softwares* para os principais atores da sala de aula. A metodologia usada foi a qualitativa de caráter descritivo com a participação de um professor de Matemática do Ensino Superior, um aluno que cursa o Mestrado na área de Matemática e um aluno que cursa a Graduação e, para isso, usamos entrevista semiestruturada com um gravador em áudio. Fizemos o sorteio de uma entre as 03 instituições públicas na região Oeste da Bahia onde tem o curso de licenciatura em Matemática. O critério para selecionar o

professor e seus alunos foi por usar algum tipo de *software* matemático com regularidade nas aulas e, assim, realizamos as entrevistas que foram transcritas, lidas e analisadas buscando encontrar possíveis contribuições do uso de *softwares* desses protagonistas. O estudo aponta que as principais contribuições do uso de *softwares* matemáticos para professores e alunos foram dinamizar as aulas, funciona como um elemento mediador para a compreensão dos conteúdos trabalhados, promove o desenvolvimento cognitivo dos alunos, tira o professor de sua zona de conforto e coloca nos alunos o principal foco de ações para verificar a aprendizagem, agiliza as operações algébricas e visuais, possui representação gráfica que dinamiza a interpretação das informações.

PALAVRAS-CHAVE: Contribuições; *Softwares* Matemáticos; Professores e Alunos; Matemática.

ABSTRACT: This article describes contributions from the use of mathematical *software* for teachers and undergraduate students in Mathematics. The objective was to find and analyze some contributions of the use of *software* for the main actors in the classroom. The methodology used was the qualitative of descriptive character with the participation of a professor of Mathematics of Higher Education,

a student who attends the Master's degree in mathematics and a student who attends the Undergraduate Course and, for this, we used semi-structured interviews with a audio recorder. We drew one of the 03 public institutions in the Western region of Bahia where he has a bachelor's degree in Mathematics. The criterion for selecting the teacher and his/her students was to use some type of mathematical *software* regularly in the classes and, thus, we conducted the interviews that were transcribed, read and analyzed in order to find possible contributions from the use of *software* of these protagonists. The study points out that the main contributions of the use of mathematical *software* for teachers and students were to boost the classes, it functions as a mediating element for the understanding of the contents worked, promotes the cognitive development of students, takes the teacher out of his comfort zone and places in the students the main focus of actions to verify learning, streamlines algebraic and visual operations, has graphic representation that streamlines the interpretation of information.

KEYWORDS: Contributions; Mathematical *Software*; Teachers and Students; Math.

1 | INTRODUÇÃO

As ações desenvolvidas pelos professores oferecem um campo amplo para realizar pesquisas quando são associadas aos processos de ensino e aprendizagem com os alunos nas aulas de Matemática. Saber o que acontece durante esses processos com o uso de *softwares* matemáticos, representam algumas de nossas preocupações como formadores de professores de Matemática.

Na medida em que o tempo passa, a sociedade incorpora de modo mais rápido o que as tecnologias oferecem enquanto a sala de aula ainda permanece um pouco distante dessa realidade. Desenvolver práticas que sejam viáveis para a melhoria do ensino e aprendizagem com os conteúdos de Matemática, representam ações que devem ser pensadas, planejadas, executadas e refletidas após a sua implementação para que possam realmente oferecer condições de mudança da prática pedagógica. Muitas vezes, a aplicação de uma mesma atividade com alunos de outra turma não é possível encontrar os mesmos resultados que a da primeira, pois a prática de sala de aula é múltipla, sendo reconfigurada a todo o momento pelos pensamentos, ideias e criatividade a partir das respostas que podem ser encontradas com os diferentes participantes.

Nas ementas de algumas disciplinas no curso de licenciatura em Matemática é possível encontrar orientações para que se usem diferentes tecnologias, devendo apoiar o processo de ensino e aprendizagem de alguns conteúdos que envolvem gráficos de funções, tabelas estatísticas, áreas e volumes de figuras geométricas entre outros, numa tentativa de compreender aspectos voltados para o dinamismo que é oferecido durante as aulas. Existem caminhos trilhados para entender o movimento do que acontece na sala de aula com o uso de *softwares* matemáticos, como os que aconteceram no estudo da

prática pedagógica dos professores, processo de aprendizagem dos alunos, elaboração de atividades didáticas, dinâmicas de avaliação, mudanças de registros de representação semiótica, formação de sentidos e significados com os conteúdos de Matemática (BELGHEIS; KAMALLUDEEN, 2018; FARIAS, 2015; RIBEIRO; SOUZA, 2016; SILVA, 2013; SILVA, 2018).

Desse modo, optamos por estudar que contribuições o uso de *softwares* matemáticos trouxe para professores e alunos de Matemática? Focando no objetivo de encontrar e analisar as contribuições do uso de *softwares* matemáticos na percepção de professores e alunos de Matemática. O objeto de pesquisa nesse estudo foram os impactos causados pelo uso dos *softwares* matemáticos para os professores durante o ensino e aos alunos quando foram oferecidas oportunidades para a aprendizagem.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos anos temos percebido um avanço em pesquisas que utilizam os ambientes informatizados como local alternativo para a realização do ensino que os professores fazem e da aprendizagem que pode ser oferecida aos alunos com a disciplina de Matemática (GOULART; CAMPOS; PEREIRA, 2019). Nesse contexto, percebemos a incorporação dos *softwares* como recursos ou estratégias metodológicas para direcionar uma melhoria na qualidade do ensino que é oferecida pelos professores, visando um dinamismo de suas ações e vinculando oportunidades de um fazer pedagógico diferenciado, numa tentativa de mudar aspectos tradicionais de suas ações nas aulas de Matemática. É perceptível que as tecnologias vieram para ficar e, praticamente, está ficando difícil viver sem o uso delas em nosso cotidiano, pois os principais instrumentos que usamos hoje variam desde tablets, computadores, smartphones até produtos mais especializados.

A Matemática é temida por muitos alunos devido ela ser uma disciplina metódica e difícil para uma boa parte deles, tanto no ensino básico como no superior. Muitas vezes, o modelo de aula que os professores optam são tradicionais, acabam priorizando as demonstrações e exemplos. Não que isso seja errado, mas é necessário que o professor possa abrir espaço para se usar recursos didáticos diferenciados e que possibilitem, um melhor ensino e aprendizagem durante as aulas com os conteúdos propostos pelo seu planejamento. Esse modo de transmissão de conhecimentos pode gerar uma sensação de aprendizado e de internalização dos conteúdos nos alunos, mas na verdade, isso se trata de pura repetição e mecanização do método que lhe foi compartilhado. Assim, Ribeiro e Souza (2016) mencionam que:

Ao se utilizar as TIC como uma ferramenta dinâmica de ensino, as informações são interpretadas e utilizadas pelo aluno, interagindo com as interfaces da máquina, a partir das diversas possibilidades que se renovam e modificam continuamente. Assim, o aluno participa do desenvolvimento de um processo centrado nas suas necessidades, proporcionando uma ação ativa e controlada das situações de aprendizagem (RIBEIRO;

É devido a características como essas que se faz necessário, estudar as tecnologias como recursos didáticos que oferecem um aprendizado dinâmico para os alunos, podendo despertar a sua imaginação e refletir sobre o que lhe foi transmitido a partir desses recursos. As tecnologias têm sido apontadas como alternativas metodológicas para o trabalho dos professores, incentivando o ensino, pesquisa e extensão nos diversos níveis da Educação Matemática do Brasil indicando ser uma das principais tendências para as aulas de Matemática (FELCHER; PINTO; FOLMER, 2019; MORAN; MASSETO; BEHRENS, 2012).

Notamos que existe uma preocupação em relação ao desenvolvimento de pesquisas com o uso de *softwares* matemáticos, representando oportunidades para a compreensão da dinâmica ocorrida. Os trabalhos a seguir descrevem algumas contribuições a respeito do uso de *softwares* nas aulas de Matemática.

Apresentamos a pesquisa de Silva (2013) que foi um estudo de caso sobre o uso de novas tecnologias para o ensino da matemática nas séries do ensino fundamental com uso do *software* JClic. O objetivo desse trabalho consistiu em avaliar os processos de construção de jogos mediados pelo professor, destacando suas metodologias de ensino para com essas tecnologias. Para a coleta dos dados, fez-se necessário a aplicação de questionários, a observação participante e imagens gravadas das atividades desenvolvidas pelos alunos por meios dos jogos nos computadores do laboratório de informática. Os resultados apontaram que os professores, em geral, não estão totalmente integrados ao modelo de ensino com tecnologias digitais, as análises das atividades desenvolvidas com o *software* JClic indicam que é possível fazer essa integração. Em relação aos alunos, os resultados também foram positivos, visto que o nível de produção alcançado por eles foi notável.

Desse modo, mencionou que:

Considerando que houve, de fato, algo que comprova que o uso do *software* Jclic em uma atividade de construção de jogos educativos matemáticos, por alunos e professores, trouxe à prática docente uma estratégia de ensino que mostrou ao professor ser possível diversificar seus métodos, trazendo para seu planejamento a possibilidade de se empregar o computador não somente para auxiliar a compreensão de um conteúdo da matemática, mas também em projetos que possam englobar vários conteúdos ao longo do ano letivo (SILVA, 2013, p. 80).

Temos também o trabalho de Farias (2015) que identificou contribuições do uso de *softwares* educativos para o ensino da matemática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, utilizaram nos experimentos o *software* GeoGebra, Poly, jogos didáticos (Só Matemática) para os conteúdos de lógica, quatro operações, números decimais e geometria plana. A coleta de dados foi realizada durante os encontros de formação dos professores participantes, envolveram a observação participante e a realização de oficinas nas escolas públicas com o apoio de questionários. Afirma também

que o uso das tecnologias deve servir como uma estratégia, não a única, para que os alunos possam participar mais efetivamente na construção de seu próprio conhecimento. As professoras participantes reconheceram que os *softwares* podem servir como uma estratégia pedagógica a mais, contribuindo dessa maneira no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Assim, comentou que:

Convém destacar que a presença das tecnologias na escola exige do professor uma mudança em sua postura pedagógica. Assim, já não é mais suficiente que o professor tenha apenas os conhecimentos básicos sobre como operar um recurso tecnológico específico. É imprescindível que o professor tenha conhecimentos reais, que lhe permitam utilizar, com habilidade e competência esse recurso tecnológico como mediador efetivo na construção do conhecimento sobre o conteúdo que está ensinando (FARIAS, 2015, p. 89-90).

Na investigação proposta por Silva (2018) em seu experimento com alunos do ensino superior fez o uso do *software* GeoGebra para abordar o conteúdo de superfícies quádricas, fazendo uso da teoria dos registros de representações semióticas para verificar a existência da aprendizagem dos alunos. O estudo aponta que o uso do *software* favoreceu a mudança de registros dos alunos nas atividades de funções quádricas, o *software* se tornou um aliado no trabalho quando envolveu as mudanças entre os registros algébricos, visuais e de linguagem natural, também foi o mediador para o processo de exploração e investigação dos principais conceitos com esses conteúdos. Assim, ele verificou:

No que diz respeito ao GeoGebra, avaliamos que ele contemplou os objetivos que a ele almejamos. Em primeiro lugar, para o pesquisador e para os alunos ele contribuiu de forma dinâmica e interativa para a identificação das variáveis visuais e das unidades significantes correspondentes e também para a articulação/correlação entre os diferentes registros envolvidos. Com ele, tanto na fase de experimentação quanto nas propostas de Sequência de Ensino que elaboramos podemos dar mais ênfase aos aspectos qualitativos e cognitivos subjacentes a teoria que seguimos (SILVA, 2018, p. 335).

Notamos que a utilização dos *softwares* matemáticos pode favorecer a criação de um ambiente de exploração e investigação, tanto para professores como para os seus alunos, ao envolverem os conteúdos de Matemática. De acordo com os procedimentos exigidos para as mudanças de registros de representação semiótica, os *softwares* podem direcionar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, permitindo que os professores elaborarem novas atividades que foquem nessas mudanças, procurando alimentar a imaginação daqueles no intuito de encontrar sentido ao que fazem e atribuir significado durante o processo de aprendizagem. Desse modo, usar os *softwares* matemáticos como recurso mediador do ensino e aprendizagem, é necessário possuir um planejamento coerente, uma infraestrutura apropriada, o foco nas mudanças dos registros que envolve os tratamentos e as conversões, articular possibilidades de construção de grupos colaborativos durante o processo de aprendizagem.

Nos estudos de Fonseca (2018) realizados com uma análise documental e depois outra coleta de dados, por meio de entrevistas semiestruturadas com coordenadores da área de Matemática, que atuavam na orientação e supervisão de licenciandos bolsistas

do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), pesquisou sobre a formação dos professores de Matemática e as tecnologias digitais da informação e comunicação no contexto do PIBID. Os subprojetos desenvolvidos apresentavam diversos tipos de *softwares* para serem usados nas propostas, como nos que ocorreram com o GeoGebra, Winmat, Winplot, SLOGO, Graphmática, Graphequation, Poly, Calc, entre outros. Ele destaca a importância da utilização das tecnologias na formação de professores, não como uma forma de mudar a educação básica, mas sim para agregar uma nova visão sobre ensinar e aprender alguns conteúdos dessa disciplina. Nessa pesquisa foi possível notar que, ao usar as tecnologias durante o PIBID, elas ofereceram oportunidades para uma aproximação da Universidade com a educação básica, colocando condições para que os professores em início de carreira possam lidar com os desafios e perspectivas do uso de tecnologias durante as aulas de Matemática, pois com a colaboração dos sujeitos envolvidos foi possível oferecer momentos de aprendizagem. Desse modo, apontou que elas oferecem:

A construção do conhecimento/saber e não apenas a transmissão de conhecimentos é o caminho mais adequado para se ensinar o conteúdo matemático, independentemente da faixa etária dos estudantes e o uso de TDIC e a prática colaborativa que envolve o PIBID serão o grande fio condutor para tirarmos o ensino de matemática do século XIX para a realidade do século XXI (FONSECA, 2018, p. 188).

O processo de colaboração consegue conectar os diferentes sujeitos numa determinada realidade das aulas de Matemática que acaba favorecendo uma discussão, troca de sentidos e significados com a utilização dos recursos tecnológicos apropriados.

Percebemos também que as pesquisas se estendem para fora do Brasil como ocorreu no trabalho de Belgheis e Kamalludeen (2018) realizado com professores na Malásia em um curso com o uso do *software* GeoGebra para elaborar atividades que ampliassem a dinâmica do ensino nas aulas com os conteúdos de Matemática, pois o foco dessas atividades consistiu em orientar as soluções para programas internacionais de avaliação dos alunos como o que ocorre no PISA. Os professores apresentaram dificuldades na elaboração das atividades, relataram que é necessário possuir mais tempo para pensá-las e elaborá-las, buscando contemplar a aprendizagem dos alunos, pois às vezes, avaliar é uma tentativa de conectar o conhecimento abstrato oferecido pela Matemática com o que é prático, revelado e percebido nas imagens oferecidas pelo *software* utilizado. Os resultados encontrados mencionam que o *software* GeoGebra contribuiu para o dinamismo e compreensão dos conteúdos das atividades criadas, facilitou uma autonomia pedagógica e direcionou caminhos favoráveis para a elaboração de novos modelos de atividades para se conectarem com as realidades dos alunos.

3 | METODOLOGIA DE PESQUISA

Buscar um caminho que auxilie nos melhores instrumentos para analisar e compreender o problema de uma pesquisa acaba sendo um diferencial em cada passo que se dar, na distinção e escolha, das melhores e satisfatórias respostas que podem ser encontradas durante a caminhada de qualquer pesquisador para o começo, meio e fim de suas investigações. Nesse sentido, com a necessidade de encontrar respostas para as contribuições dos *softwares* matemáticos para professores e alunos de Matemática no Ensino Superior, optamos pela pesquisa qualitativa de caráter descritivo.

Para facilitar a compreensão desse tipo de pesquisa buscamos auxílio na definição apontada por Fiorentini e Lorenzato (2012) em que:

Uma pesquisa é considerada *descritiva* quando o pesquisador deseja descrever ou caracterizar com detalhes uma situação, um fenômeno ou um problema. Geralmente esse tipo de investigação utiliza a observação sistemática (não etnográfica) ou a aplicação de questionários padronizados, a partir de categorias previamente definidas. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 70, grifo dos autores).

Os principais instrumentos para coletar os dados foram, a entrevista semiestruturada e o gravador em áudio, para saber desses atores algumas percepções de possíveis contribuições dos *softwares* matemáticos utilizados. Selecionamos aleatoriamente uma instituição pública de Ensino Superior na região Oeste da Bahia que possui o curso de licenciatura em Matemática com a disciplina de *softwares* matemáticos ou tecnologias aplicadas à Educação Matemática ou disciplinas relacionadas e, depois de selecionada a instituição, fizemos o convite ao professor da disciplina e aos alunos de sua turma de Graduação e, bem como entramos em contato com alguns deles que já terminaram o curso e que estão trabalhando ou estudando em algum curso de Pós-Graduação. Assim, foram selecionados o professor da disciplina de *softwares* matemáticos, um aluno que faz o Mestrado profissional na área de Matemática (PROFMAT) e um aluno que estava no último semestre da Graduação. Devido a ética na pesquisa, chamaremos o professor do Ensino Superior de Elias, o aluno do Mestrado de Pedro e o da Graduação de João.

4 | DESCRIÇÃO E ANÁLISE

Mencionamos que na região Oeste da Bahia possui 03 cursos públicos de licenciatura em Matemática: um na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), outro no Instituto Federal da Bahia (IFBA) e na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) citados pela ordem de criação. Fomos nessas instituições para verificar a existência de disciplinas que trabalhavam exclusivamente com o uso de *softwares* e ambas possuíam. Com isso, realizamos o sorteio de uma delas e procuramos o professor da disciplina para participar e ele aceitou. Fomos atrás de seus alunos que estavam na Graduação e que haviam terminado a disciplina para convidá-los e, dos que aceitaram, selecionamos um deles.

Em seguida, fomos atrás dos que haviam terminado a Graduação e selecionamos um que estava fazendo o Mestrado em Matemática. Resultando um professor do Ensino Superior, um aluno que cursa o Mestrado e o de conclusão da Graduação.

Foi montado um roteiro para as perguntas das entrevistas numa tentativa de poder ajudar a entender as percepções das contribuições que os participantes têm no decorrer do uso dos *softwares* matemáticos. O roteiro foi apenas uma orientação inicial e, na medida em que eles falavam ou comentavam alguma coisa que poderia ser importante, víamos a oportunidade de mudar para aprofundar e entender melhor o fato detectado, pois a sua sequência não era fixa e estava sujeita às modificações quando necessárias. O primeiro a ser entrevistado foi o professor da disciplina, em seguida o aluno do Mestrado e finalizamos com o aluno da Graduação. A média de duração de cada entrevista foi aproximadamente 01 hora e 30 minutos com perguntas que abrangeram as contribuições do uso de *softwares*, processos de elaboração das aulas, processos de avaliação, processos de formação e desenvolvimento profissional, processos de reflexão sobre a prática entre outras. Enfatizamos que nesse artigo analisaremos apenas as respostas das perguntas que envolveram as contribuições do uso dos *softwares* matemáticos.

O professor Elias trabalha com a disciplina de *softwares* matemáticos, possui licenciatura em Matemática, Especialização na área de Cálculo e Mestrado em Educação Matemática ambas de Universidades Públicas brasileiras, ele é professor do Ensino Superior a mais de 15 anos. É concursado para disciplinas da área de exatas, mas acabou pegando essa disciplina pela necessidade de conclusão de algumas turmas do curso de Matemática que estavam sem professor. Leciona com a disciplina de *softwares* a mais de 08 anos, utilizando alguns como o GeoGebra, Maple, Graphmatica, Winplot, Estat D, Poly 32, Cálculo Numérico entre outros. A partir disso, ele acabou se envolvendo com projetos relacionados ao uso de tecnologias, começando a fazer pesquisas voltadas para o ensino e aprendizagem, ao propor tarefas, para serem desenvolvidas usando os *softwares* matemáticos. Com esses caminhos trilhados, realizou o projeto de Mestrado em Educação Matemática que pesquisou o uso dos *softwares* com professores do Ensino Superior com o qual vem aprimorando o seu trabalho didático e pedagógico com seus alunos, tanto os da sala de aula como os da iniciação científica.

O aluno Pedro que agora está cursando o Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional numa Universidade da região Oeste da Bahia, fez o seu TCC utilizando o *software* GeoGebra no ensino e aprendizagem dos alunos com atividades que envolveram conteúdos de áreas de Integral Definida. Está no primeiro ano do curso e usa os *softwares* para ampliar o seu raciocínio lógico matemático com algumas operações necessárias para a compreensão em suas disciplinas do curso. Trabalha como professor substituto na rede municipal e na escola profissional da rede SENAI utilizando alguns *softwares* para ampliar o seu trabalho pedagógico e motivar os seus alunos na compreensão dos conteúdos de seu planejamento.

O aluno João que cursa a Graduação, acabou de concluir a disciplina de *softwares*, ele está no sétimo semestre do curso de licenciatura em Matemática, pretende desenvolver o estágio supervisionado e o TCC com algumas de suas experiências desenvolvidas durante as aulas, almejando dar continuidade com o uso de *softwares* em outros níveis de estudo.

A seguir, apresentaremos as respostas das entrevistas quando foi perguntado: para você, quais as principais contribuições do uso dos *softwares* matemáticos?

A principal contribuição é a dinâmica oferecida para a transmissão, discussão, investigação e operações que são possíveis de serem realizadas com os *softwares* matemáticos, pois eles oferecem alternativas para mudar a rotina das aulas, conectando elementos alternativos para a aprendizagem dos conteúdos do Ensino Superior, acabam ampliando os horizontes de entendimento dos conteúdos planejados, articulam momentos de reflexão dos assuntos estudados, tanto para mim como para os alunos, quando experimentamos os caminhos que oferecem possibilidades de melhoria no ensino, aprendizagem e mudança da prática pedagógica com a saída da zona de conforto. Eles acabam sendo um tipo de multiplicadores de experiências significativas de ensino e aprendizagem dos conteúdos que envolvem a Matemática. (Professor Elias do Ensino Superior).

Para mim eles ajudaram na elaboração do meu TCC onde pude entender melhor a questão da aprendizagem. Os *softwares* permitem encontrar várias respostas e temos que saber qual delas é realmente a correta. Eles oferecem a mudança das aulas e tem ajudado os meus alunos na escola a aprenderem melhor aquilo que trabalho com eles. Os *softwares* têm contribuído para a minha aprendizagem como docente. (Aluno Pedro do Mestrado).

O que mais contribuiu para mim foi na aprendizagem de ver o que acontece com as funções, as regularidades e as mudanças dos parâmetros, favoreceu a minha compreensão e imaginação. Eles trouxeram uma condição extra para mobilizar os conceitos dos conteúdos que irei trabalhar como futuro professor de Matemática. (Aluno João da Graduação).

Notamos uma forte tendência para a mudança na rotina das aulas de Matemática, a tecnologia realmente veio para esse papel e, na medida em que o tempo passa, ela consegue oferecer novas condições de ampliação e discussão do que acontece durante as aulas. Nesse sentido, usar a tecnologia por usar e sem traçar um planejamento inicial, simboliza permanecer em um mesmo ensino tradicional, quando se usa ela apenas para a reprodução e transmissão dos conteúdos como se estivessem nas aulas, pois se permanece do mesmo jeito, ela tem pouco aproveitamento durante as aulas. Percebemos que o principal foco indica a realização de um planejamento adequado que o professor deve fazer, para a efetivação de suas aulas em que os alunos sejam os principais atores durante a realização das atividades. Sabemos que as propostas de atividades vão se remodelando e se adaptando no decorrer das operações, pois as percepções e soluções dos alunos podem ser múltiplas e, nem sempre a atividade desenvolvida com uma turma terá o mesmo desempenho que as outras e, muitas vezes, os professores são obrigados a lidarem com situações pedagógicas novas e sem respostas imediatas para o que encontraram de dificuldades em sua prática com o uso dos *softwares* matemáticos.

Talvez esse seja um dos motivos para que muitos professores permaneçam em sua zona de conforto (BORBA; PENTEADO, 2012) e acabam não optando por usar os *softwares* matemáticos, como alternativa didática para a melhoria de suas atividades pedagógicas e aprendizagem dos alunos com os conteúdos de Matemática.

É possível notar que, ao usar os *softwares* matemáticos, o professor de Matemática do Ensino Superior coloca uma direção para as suas ações pedagógicas ao criar oportunidades de desenvolver momentos para que os alunos possam pensar, analisar, refletir e decidir a respeito das operações algébricas que são feitas durante as atividades propostas. Desse modo, existe um conhecimento manifestado ao usar as tecnologias, eles são chamados de Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) conforme salientam (GRAHAM, 2011; MISHRA; KOEHLER, 2006). Esses conhecimentos permitem aos professores, os que trabalham com o uso de *softwares* matemáticos ou com tecnologias computacionais apropriadas, ampliarem a sua prática docente no sentido de entender, lidar, analisar, corrigir, avaliar e refletir a respeito do que é produzido ao usá-las, para tentar melhorar a sua prática pedagógica e a aprendizagem dos alunos. Notamos que o processo de ensino dos professores é conectado ao processo de aprendizagem dos alunos quando é focado uma oportunidade para dialogar a respeito das experiências construídas durante as aulas. Assim, na medida em que os professores e alunos realizam novas experiências com o uso dos *softwares* matemáticos, a princípio, surgem oportunidades para refletir a prática desenvolvida e estimular outras, de modo a valorizar, o que foi útil e escolher remodelar o que não deu certo no planejado inicialmente.

No ambiente de interação que é constituído pelos atores da sala de aula é perceptível a formação de conceitos, sentidos e significados com o uso de *softwares* matemáticos quando eles focam na visualização em que a manipulação algébrica, geométrica e visual vão se complementando e, ao dialogar com a tomada de decisões para as respostas corretas ou erradas, acabam promovendo a ampliação dos horizontes de aprendizagens variadas com a possibilidade de construção de conhecimentos com os conteúdos trabalhados.

Notamos também que as atividades representam oportunidades para a aquisição de conhecimentos dos alunos, e elas não são um fator decisivo, pois os procedimentos dinâmicos que se podem realizar acabam facilitando os caminhos que direcionam para a compreensão e o desenvolvimento cognitivo deles, mostrando oportunidades de mudança da prática em sala de aula ou no laboratório de Educação Matemática. Nesse sentido, cabe ao professor planejar e elaborar atividades que possam focar no desenvolvimento cognitivo, criando oportunidades de implementação de conteúdos matemáticos que associem a representação algébrica, visual, geométrica e o diálogo entre os alunos que possam evidenciar momentos para a corporificação e compreensão de alguns aspectos cognitivos da aprendizagem como o que ocorre com as mudanças dos registros que os alunos fazem durante a realização das tarefas propostas pelos professores (DUVAL,

2011).

Apresentamos agora as expectativas dos participantes para continuarem usando os *softwares* matemáticos:

As minhas expectativas e motivações para usar os *softwares* simbolizam a continuidade da elaboração e amadurecimento de novas práticas, buscando ampliar as minhas condições do trabalho pedagógico, profissional e científico nesta área. O foco agora será agregar mais alunos e professores interessados em discutir caminhos alternativos para se ensinar ao desenvolverem suas atividades, ao trazerem problemas reais e ver como podem ser estudados, analisados e discutidos como forma de produção de conhecimentos relacionados à Matemática no Ensino Superior. Permitir a formação de um grupo de pesquisa é o principal foco para a elaboração de novas propostas de atividades em nossa região, pois um coletivo pensante e atuante, é uma boa forma de ver mais contribuições das tecnologias. Nesse novo contexto de grupo formado, se possível, por professores e alunos, de outros níveis de ensino, consolidará uma porta flexível para a produção de conhecimentos mais especializados de projetos de pesquisa para atender as demandas oriundas das aulas. Pretendo ver como desenvolver melhores formas para a avaliação dos alunos, pois não tem sido algo tão simples. (Professor Elias do Ensino Superior).

Para mim continuar usando os *softwares* é para entender alguns conteúdos do meu curso, eles têm permitido compreender algumas demonstrações e coisas que estão sendo difíceis de ver. O entendimento favorecido para o abstrato é o que tem me motivado para continuar usando esses recursos, pois demonstrar a partir do que estamos vendo tem sido uma saída viável durante os estudos com meus colegas e, se der certo, ainda pretendo desenvolver o projeto da dissertação com algum *software* matemático. (Aluno Pedro do Mestrado).

Estou convicto que o *software* ensina e conseguimos aprender e as atividades que realizamos mostrou isso. Têm muitas disciplinas em nosso curso que poderia usar uma tecnologia para facilitar a aprendizagem dos alunos e a maioria dos professores só demonstram conteúdos e esquecem de mostrar a utilidade deles. Pretendo direcionar o meu estágio com os *softwares*, eles se constituíram elementos favoráveis para a aprendizagem dos conteúdos de Matemática. (Aluno João da Graduação).

Notamos hoje a importância para a formação de grupos colaborativos, pois nesse contexto existe a troca de significados dos participantes, originando momentos de confronto da sua prática e ao mobilizar conhecimentos para um fazer pedagógico diferenciado simboliza a manutenção de tal formação. A esse respeito, salientam Cochran-Smith e Lytle (1999) que a construção de conhecimentos formados nos grupos colaborativos favorece compreender os problemas de professores e alunos, pois os conhecimentos gerados para, na e da prática permitem a apropriação de conhecimentos por parte dos participantes. Quando os professores se envolvem para estudar os problemas na prática, conseguem se desenvolver pelo amadurecimento de novas ideias e elaboração de projetos numa tentativa de encontrar soluções, mesmo que parciais, de suas inquietações. Nesse contexto, fica evidente as oportunidades para se aprofundar os conhecimentos gerados da prática profissional, pois as formas de aprendizagem docentes são múltiplas, necessitando articulá-las com o planejamento e desenvolvimento das aulas ao usarem algum tipo de *softwares* ou tecnologias apropriadas.

Agora, em relação à utilização dos *softwares* matemáticos, para o processo de

compreensão de conteúdos com o aluno do Mestrado e na continuidade de suas pesquisas em outros níveis de ensino, ele conseguiu pontuar uma direção para atender os seus objetivos iniciais, que foram utilizar os *softwares* para o desenvolvimento de sua prática e crescer com eles, pois ao perceber que esses são úteis no Mestrado para trazer uma compreensão durante a realização das disciplinas, ficaram evidentes as contribuições oferecidas pelo dinamismo e alternativa metodológica para a visualização, mudança dos registros algébricos para visuais e vice-versa, de linguagem natural para a algébrica em que esses elementos fazem composição do processo de aprendizagem. Desse modo, podemos observar que “[...] a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representações semióticas” (DUVAL, 2011, p. 15) portanto esses elementos da aprendizagem permitirão aos alunos ampliarem as suas estratégias para o trabalho nas aulas de Matemática, criarem novas atividades para serem desenvolvidas e, quem sabe, com outros tipos de registros de mobilização dos conceitos, pois a prática é múltipla necessitando ser reconfigurada com novas ações docentes e discentes, no sentido de criar caminhos que foquem na melhoria do ensino e na aprendizagem a partir de uma real compreensão dos objetos matemáticos.

Notamos nas expectativas do aluno da Graduação, uma oportunidade para dar continuidade ao que foi desenvolvido durante as aulas da disciplina, pois ao usar os *softwares* com alguns conteúdos que podem ser trabalhados na prática de sala de aula, ele percebeu uma alternativa a mais e diferenciada para exercer as suas ações como futuro docente da área de Matemática. É oportuno mencionar alguns aspectos indispensáveis para a formação inicial docente em áreas específicas, no sentido de que ele não sairá com todas as ferramentas e sabendo usá-las, porém é necessário oferecer uma condição mínima para possibilitar a continuidade das ações com os seus futuros alunos. Podemos ver algumas orientações de Nóvoa (1995) para o processo de formação inicial de professores em que:

A formação de professores dever ser concebida como uma das componentes da mudança, em conexão estreita com outros sectores e áreas de intervenção, e não como uma espécie de condição prévia da mudança. A formação não se faz *antes* da mudança, faz-se *durante*, produz-se nesse esforço de inovação e de procura dos melhores percursos para a transformação da escola. É esta perspectiva ecológica de mudança interactiva dos profissionais e dos contextos que dá um novo sentido às práticas de formação de professores centradas na escola. (NÓVOA, 1995, p. 28, grifos do autor).

É importante permitir a mudança dos professores durante o seu processo de formação de conceitos, utilização de recursos tecnológicos e *softwares* matemáticos para as aulas de Matemática, pois permitirá uma melhor leitura e interação dos problemas a partir de suas realidades, discutirá a implementação de um novo fazer pedagógico e auxiliará no processo de avaliação dos alunos. A perspectiva ecológica visa trocar sentidos e significados, durante a atuação dos professores com os demais sujeitos, para focar na discussão e compreensão da sua prática, ajudando a produzir conhecimentos na forma

colaborativa em que, oferecer e receber, acaba sendo os mecanismos de compreensão de suas ações.

Como as expectativas de investimento no conhecimento com o uso dos *softwares* podem ser variadas, notamos que a aplicação deles no Mestrado é um excelente benefício, pois existe um certo rigor e abstração durante a demonstração de alguns dos conteúdos que são oferecidos nas disciplinas do programa, podendo conectar as abstrações oferecidas pelos conteúdos com a sua corporificação e visualização a partir dos *softwares* matemáticos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática estudada neste artigo permitiu compreender que o uso de *softwares* matemáticos ainda representa um campo de pesquisa em aberto no sentido de descobrir respostas para problemas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem. Os novos desafios de estudos que os *softwares* podem ter representam o desenvolvimento profissional, o mapeamento de caminhos da aprendizagem docente, os procedimentos que configuram a real aprendizagem dos alunos entre outros.

Apontamos o que MISHRA e KOELHLER (2006) falam a respeito do conhecimento necessário para o uso de tecnologias, pois na prática rotineira os professores necessitam do conhecimento para melhorar as suas aulas, incorporar a aprendizagem dos alunos, usar os *softwares* matemáticos para promover a aprendizagem deles, ressignificar modelos teóricos de aprendizagem, validar atividades e modelar os experimentos. Notamos que esses elementos fortalecem o trabalho pedagógico de algumas aulas de Matemática, auxiliam os professores no desenvolvimento do seu trabalho aprimorando suas condições de aprendizagem, ampliam horizontes para a articulação de ensino, pesquisa e extensão com o uso de algum *software*.

Observamos que é necessário o fortalecimento de práticas que associem a autonomia dos professores e alunos quando atreladas há um planejamento adequado, indicando possibilidades de produzir conhecimentos docentes inerentes ao seu fazer pedagógico, ao estarem imbuídos e abertos para o uso de *softwares* matemáticos, podendo garantir momentos de aprendizagem com o fortalecimento de novas práticas educativas.

Desse modo, o estudo aponta que as principais contribuições do uso de *softwares* matemáticos para professores e alunos foram dinamizar as aulas, funciona como um elemento mediador para a compreensão dos conteúdos trabalhados, promove o desenvolvimento cognitivo dos alunos, tira o professor de sua zona de conforto e coloca nos alunos o principal foco de ações para verificar a aprendizagem, agiliza as operações algébricas e visuais, possui representação gráfica que dinamiza a interpretação das informações.

REFERÊNCIAS

- BELGHEIS, S.; KAMALLUDEEN, R. The Intention to Use GeoGebra in the Teaching of Mathematics Among Malaysian Teachers. **Malaysian Online Journal of Educational Technology**, Malaysia, v. 6, n. 1, p. 109-115
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTLER, S. L. Relationships of Knowledge and Practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, USA, 24, 249-305, 1999.
- DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2011, p. 11-33.
- FARIAS, F. B. **Uso de softwares educativos para o ensino de Matemática: contribuições de um processo de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2015.
- FELCHER, C. D. O.; PINTO, A. C. M.; FOLMER, V. Tendências em tecnologias digitais no ensino da Matemática reveladas no EBRAPEM. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 1-22, 2019.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FONSECA, D. S. **Formação de professores de Matemática e as tecnologias digitais da informação e comunicação no contexto do PIBID**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo: São Paulo, 2018.
- GOULART, M. B.; CAMPOS, E.; PEREIRA, A. L. O uso do computador na formação inicial de professores: um estudo com egressos do curso de Licenciatura em Matemática. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 10, n. 2, p. 1-25, 2019.
- GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**, v. 57, n. 3, p. 1953-1960, 2011.
- MISHRA, P.; KOELHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun., 2006.
- MORAN, J. S.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Orgs.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 19. ed. São Paulo: Papyrus, 2012, p. 67-132.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p. 15-33.
- RIBEIRO, T. N.; SOUZA, D. N. A utilização do *software* GeoGebra como ferramenta pedagógica na construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS). **Revisem**, v. 1, n. 1, p. 36-51, 2016.
- SILVA, J. C. M. **O uso do software de autoria JClíc como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos da Matemática nas séries finais do ensino fundamental por meio da construção de jogos educativos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Ceará: Fortaleza, 2013.
- SILVA, S. F. **Ensino e aprendizagem das superfícies quádricas no ensino superior: uma análise baseada na teoria dos registros de representações semióticas com o uso do GeoGebra**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicativo 82, 102

Aprendizagem 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 29, 30, 34, 36, 37, 38, 52, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 82, 83, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 102, 103, 105, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 133, 135, 138, 139, 140, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 155, 157, 158, 164, 165, 166, 167, 176, 177, 178, 179, 183, 184

AVA 93, 94, 95, 98

Avaliação 18, 40, 57, 58, 68, 98, 105, 107, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 134, 140, 143, 145, 148, 149, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184

C

Ciências 1, 37, 38, 63, 69, 70, 84, 90, 93, 107, 108, 109, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 121, 124, 151, 152, 153, 154, 155, 161, 162, 185, 191

Comunicação 163, 165

Conceitos 3, 4, 13, 14, 23, 24, 27, 29, 39, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 63, 64, 68, 69, 71, 72, 75, 76, 82, 103, 104, 107, 108, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 125, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 142, 146, 147, 149, 156, 158, 159, 162, 167, 177, 178, 180, 183

Conteúdo 13, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 29, 31, 32, 33, 34, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 51, 73, 91, 94, 95, 97, 102, 109, 112, 115, 116, 117, 128, 134, 141, 142, 143, 158, 170, 179, 183

Cultura 9, 26, 86, 105, 152, 153, 154, 160, 162

D

Dificuldades 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 44, 51, 52, 122, 125, 126, 130, 132, 135, 136, 143, 146, 183

E

Educação 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 52, 53, 54, 70, 71, 72, 73, 75, 82, 83, 84, 87, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 122, 123, 124, 125, 130, 135, 137, 141, 143, 144, 145, 147, 151, 152, 154, 155, 157, 159, 160, 161, 162, 166, 174, 175, 184, 191

Educação de Jovens e Adultos 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 23, 24, 25

Educação Matemática 2, 7, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 36, 37, 38, 52, 54, 82, 83, 100, 101, 107, 108, 114, 123, 124, 141, 144, 145, 147, 151, 154, 159, 160, 162, 174, 191

Empreendedorismo 85, 86, 92

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 29, 31, 34, 36, 37,

38, 39, 40, 51, 53, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 82, 83, 84, 85, 87, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 176, 177, 179, 183, 184, 191

Ensino Médio 13, 29, 40, 72, 87, 98, 176, 177, 179, 191

Escola 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 34, 36, 38, 40, 52, 53, 55, 84, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 98, 101, 114, 116, 117, 120, 121, 124, 125, 126, 130, 135, 136, 142, 145, 146, 149, 153, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 168, 171, 174, 184

Esférica 71, 72, 73, 74, 75, 79, 82, 83

F

Física 37, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 88, 90, 97, 101, 111, 112, 116, 162, 185, 191

Formação de professores 1, 12, 14, 15, 24, 25, 29, 38, 72, 73, 75, 82, 83, 107, 108, 123, 137, 141, 143, 149, 151, 153, 155, 160, 171

Função 13, 31, 32, 44, 107, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 158, 164, 183, 186, 187, 188, 189

G

Geoespaço 163, 165, 167, 171, 172, 174

Geometria 37, 71, 72, 73, 74, 75, 79, 80, 82, 83, 129, 137, 141, 162, 166, 167, 169, 170, 175, 178

Geoplano 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 175

I

Indígena 107, 108, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 160

J

Jogos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 19, 39, 40, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 103, 133, 134, 141, 151, 154, 155, 157, 158, 161, 162, 176, 179, 182, 184

L

Livros 14, 40, 52, 73, 133, 155

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 63, 65, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 82, 83, 84, 85, 87, 90, 93, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 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, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 182, 184, 191

Matemática Financeira 84, 85, 87

Materiais Manipuláveis 71, 73, 75, 77, 83, 157, 158, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 174

Mentalidade 178, 179

Modelagem Matemática 24, 31, 37, 63, 65, 70, 100, 102, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 122, 123, 124

P

Pesquisas 11, 24, 26, 28, 30, 36, 46, 52, 62, 75, 85, 88, 89, 111, 113, 139, 140, 141, 143, 145, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 178, 179, 191

Planejamento 5, 19, 29, 62, 73, 88, 92, 117, 120, 140, 141, 142, 145, 146, 148, 150

Prática 5, 10, 14, 15, 18, 25, 26, 29, 36, 38, 66, 85, 91, 94, 102, 104, 107, 130, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 156, 157, 158, 160, 161, 166, 178

Prática pedagógica 10, 29, 139, 140, 146, 147, 158, 161, 178

Probabilidade 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 59, 129

Projeto 29, 92, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 105, 112, 115, 116, 123, 124, 134, 145, 148, 153, 163, 165, 168, 171, 174, 182, 190

R

Recursos didáticos 126, 140, 141, 155, 159, 164, 165, 167

Resolução de problema 110

S

Sala de aula 3, 6, 12, 17, 19, 37, 38, 44, 51, 52, 53, 65, 68, 69, 72, 84, 89, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 102, 107, 116, 117, 120, 122, 124, 130, 137, 138, 139, 145, 147, 149, 155, 162, 166, 170, 175, 177, 184

Softwares 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151

T

Tecnologias 26, 28, 34, 36, 37, 82, 94, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 105, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 154, 155, 162

Teoria 4, 5, 7, 14, 25, 26, 30, 46, 53, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 73, 85, 91, 104, 112, 126, 130, 142, 151, 155, 156, 158, 179

Terapia 9, 152, 153, 154, 155, 156, 159, 161

TIC 95, 105, 140

V

Virtual 24, 27, 93, 94, 98, 100, 101, 105

Y

Youtube 26, 31, 33, 34

 **Atena**
Editora

2 0 2 0