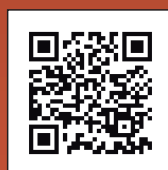


NILCE FÁTIMA SCHEFFER
ELIZIANE COMACHIO
DANUZA CENCI
Organizadoras

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações

Neste livro o leitor tem em mãos resultados de estudos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Matemática e Educação Matemática – GPTMEM da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), Campus de Chapecó (SC), além de contribuições na área das TIC e Educação Matemática desenvolvidas em diferentes universidades brasileiras. Apresenta dez capítulos que contemplam discussões a respeito de pesquisas relacionadas a objetos de aprendizagem de Geometria, a valorização das representações, argumentações matemáticas e visualização, materiais curriculares educativos online, a prática pedagógica, professores de matemática em formação continuada e relações entre objetos digitais e livro didático. O projeto que resultou neste livro contou com financiamento da FAPESC apoiadora da pesquisa no Estado de Santa Catarina.



TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

articulação entre pesquisas, objetos
de aprendizagem e representações

Nesta obra os autores apresentam resultados de pesquisas acadêmicas desenvolvidas em universidades brasileiras a respeito da utilização das TIC no ensino de matemática. Discutem e promovem reflexão teórico/prática, com o olhar voltado para o processo de ensino e de aprendizagem com mídias digitais, considerando as representações, a visualização, a argumentação e referenciais teóricos que fundamentam o processo de construção de conceitos matemáticos.

NILCE FÁTIMA SCHEFFER
ELIZIANE COMACHIO
DANUZA CENCI (ORGS.)

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações

Editora CRV

Nilce Fátima Scheffer
Eliziane Comachio
Danuza Cenci
(Organizadoras)

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO
NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
articulação entre pesquisas, objetos
de aprendizagem e representações

EDITORA CRV
Curitiba – Brasil
2018

Conselho Editorial: Comitê Científico:

Aldira Guimarães Duarte Domínguez (UNB)	Adelino Candido Pimenta (IFG)
Andréia da Silva Quintanilha Sousa (UNIR/UFRN)	Américo Junior Nunes da Silva (UNEB)
Antônio Pereira Gaio Júnior (UFRRJ)	Celso Ferreira da Cruz Victoriano (UMSA)
Carlos Alberto Vilar Estêvão (UMINHO - PT)	Claus Haetinge (UNIVATES)
Carlos Federico Dominguez Avila (UNIEURO)	Clélia Maria Ignatius Nogueira (UEM)
Carmen Tereza Velanga (UNIR)	Dulce Maria Strieder (Unioeste)
Celso Conti (UFSCar)	Gionara Tauchen (UFRG)
Cesar Gerónimo Tello (Univer. Nacional Três de Febrero - Argentina)	Joao Alberto da Silva (UFRG)
Elione Maria Nogueira Diogenes (UFAL)	Idemar Vizolli (UFT)
Élsio José Corá (UFFS)	Ivete Cevallos (UNEMAT)
Elizeu Clementino (UNEB)	Jorge Carvalho Brandao (UFC)
Francisco Carlos Duarte (PUC-PR)	Kelly Roberta Mazzutti Lübeck (UNIOESTE)
Gloria Fariñas León (Universidade de La Havana – Cuba)	Marco Aurélio Kalinke (UTFPR)
Guillermo Arias Beatón (Universidade de La Havana – Cuba)	Reginaldo Rodrigues Costa (PUC/PR)
Jailson Alves dos Santos (UFRJ)	Silvia Teresinha Frizzarini(UDESC)
João Adalberto Campato Junior (UNESP)	Vilmar Malacarne (Unioeste)
Josania Portela (UFPI)	Wellington Lima Cedro (UFG)
Leonel Severo Rocha (UNISINOS)	
Lídia de Oliveira Xavier (UNIEURO)	
Lourdes Helena da Silva (UFV)	
Maria de Lourdes Pinto de Almeida (UNICAMP)	
Maria Lília Imbiriba Sousa Colares (UFOPA)	
Maria Cristina dos Santos Bezerra (UFSCar)	
Paulo Romualdo Hernandes (UNICAMP)	
Rodrigo Pratte-Santos (UFES)	
Sérgio Nunes de Jesus (IFRO)	
Simone Rodrigues Pinto (UNB)	
Solange Helena Ximenes-Rocha (UFOPA)	
Sydione Santos (UEPG)	
Tadeu Oliver Gonçalves (UFPA)	
Tania Suely Azevedo Brasileiro (UFOPA)	

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

SUMÁRIO

PREFÁCIO 11

INTRODUÇÃO 15

PARTE 1 OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS

CAPÍTULO 1

A ARTICULAÇÃO E A COORDENAÇÃO DOS REGISTROS
DISCURSIVO E FIGURAL NO ENSINO DA GEOMETRIA 19

Lucia Menoncini

Mérciles Thadeu Moretti

CAPÍTULO 2

UMA INTERAÇÃO COM OBJETOS VIRTUAIS
DE APRENDIZAGEM NA DISCUSSÃO DE
CONCEITOS GEOMÉTRICOS 31

Nilce Fátima Scheffer

Eliziane Comachio

Danuza Cenci

Angélica Elis Heineck

CAPÍTULO 3

AÇÕES E OPERAÇÕES DE VISUALIZAÇÃO,
RACIOCÍNIO E REPRESENTAÇÃO NO PROCESSO
DE CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS 47

Tarcísio Kummer

CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES DE OBJETOS VIRTUAIS PARA
A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA 63

Pedro Augusto Pereira Borges

Nilce Fátima Scheffer

CAPÍTULO 5

USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
NO ESTUDO DE ELEMENTOS DE GEOMETRIA PLANA 79

Vitor José Petry

Rosane Rossato Binotto

Denise Schwendler

PARTE 2
A PRÁTICA PEDAGÓGICA, A VISUALIZAÇÃO
E MATERIAIS ON-LINE EM DISCUSSÃO

CAPÍTULO 6 ALGUMAS REFLEXÕES DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS ON-LINE.....	97
<i>Renata Cardoso Barbosa</i> <i>Marcelo Almeida Bairral</i>	
CAPÍTULO 7 VISUALIZAÇÃO EM PRODUÇÕES QUE EXPLORAM SOFTWARE: uma metanálise no campo da geometria	117
<i>Maria Arlita da Silveira Soares</i> <i>Dienifer da Luz Ferner</i> <i>Rita de Cássia Pistóia Mariani</i>	
CAPÍTULO 8 UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA ARTICULANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS, DIDÁTICOS E FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS	139
<i>Daniel da Silva Silveira</i> <i>Tanise Paula Novello</i> <i>Débora Pereira Laurino</i>	
CAPÍTULO 9 PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO CONTINUADA: relações entre o trabalho docente e o GeoGebra	149
<i>Danusa de Lara Bonotto</i> <i>Izabel Gioveli</i>	
CAPÍTULO 10 OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA.....	167
<i>Rúbia Barcelos Amaral-Schio</i> <i>Miguel Ribeiro</i>	
SOBRE OS AUTORES.....	189

PREFÁCIO

Ao ser convidado a prefaciá-lo livro “Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática: articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações”, me senti muito honrado por alguns motivos. Entre eles, por acompanhar por anos o trabalho de uma grande colega e amiga a professora Dra. Nilce Fátima Scheffer. Ela, há longa data, se dedica à Educação Matemática, priorizando a região de inquérito Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a partir de pesquisas e ações educacionais concretas em escolas, por meio dos professores de matemática e seus respectivos alunos. Nesse ínterim, mais uma vez, Nilce encabeça um projeto como esse que aborda temáticas suficientemente profícuas frente ao que vivemos em termos educacionais no Brasil.

Pesquisar Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática, cada vez mais, se torna ação árdua. Muitas vezes, parece-nos que estamos sempre atrás, pois, a pesquisa em Educação Matemática com Tecnologias, principalmente, as Digitais, sofre aparentemente um retardo frente às novidades tecnológicas emergentes a cada dia. Por outro lado, parece-nos que estamos além do que é possível, pois, tecnologias investigadas, muitas vezes, não são acessíveis a diversas regiões que carecem até mesmo de energia elétrica, quiçá outros elementos básicos como saneamento e água potável. Em nosso Brasil continental, as nuances são diversas e, entre elas, o Grupo de Pesquisa em Tecnologia da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática – GPTMEM da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), Campus de Chapecó (SC), se lança a investigar e trazer contribuições à Educação Matemática do país, articulando suas pesquisas a de convidados, avançando sobre o papel dos objetos de aprendizagem e suas representações no ensino, na aprendizagem e na formação de professores de matemática.

Ao tratar de objetos de aprendizagem (OA) como expressão central do livro, podemos dizer que essa terminologia possui críticas e variações frente ao sentido que implica (WILEY, 2000). O fato de tratarmos de objetos digitais como exclusivamente objetos de aprendizagem, não garante o que a expressão nos intenciona, pois, qualquer objeto pode ser um objeto de aprendizagem, independente se é digital ou não. Também, o fato da existência de uma dispersão semântica traz as variações da própria expressão, pois, segundo Wiley (2000), um dos primeiros teóricos da temática, “objetos educacionais”, “conteúdos de objetos compartilháveis”, “objetos de conhecimento”, “objetos de comunicação”, “objetos de aprendizado”, “componentes instrucionais”, “documentos pedagógicos”, “materiais de aprendizagem online” e “componentes de software

educacional” também são expressões encontradas para designar esse tipo de material educacional.

Nesse livro, não obstante, encontramos a ideia de objetos de ensino, focando ao que os objetos digitais utilizados se destinam. Particularmente, vou ao encontro dessa ideia, talvez, modificando-a um pouco, no momento em que prefiro chamar os objetos de aprendizagem de “objetos para a aprendizagem”, considerando que esses objetos são criados para promover a aprendizagem, não garantindo de forma alguma que essa ocorra, pois, é algo que independe somente desses objetos.

Além disso, cabe ressaltar que poderiam semanticamente serem chamados de “Objetos Digitais para a Aprendizagem” contrariando um dos conceitos mais importantes nesse cenário, o qual é destacado pelo Learning Technology Standards Committee (LTSC), do consórcio Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), que define objetos de aprendizagem como sendo qualquer material digital ou não-digital que pode ser utilizado, reutilizado ou referenciado durante o ensino com suporte tecnológico (WILEY, 2000). Afirmo essa contrariedade, pois, creio que ampliar o conceito como foi feito, não permite a clareza do que são e do que representam. Os OA são digitais, são tratados a partir de características preliminares que dão sentido ao OA. Reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade, interoperabilidade e Metadados, segundo Mendes, Souza e Caregnato (2004), são características de um OA em potencial, considerando o aspecto digital implícito a esse.

A partir do entendimento, teorização e constante desenvolvimento dos objetos de aprendizagem por volta dos anos 2000, o Brasil também tomou essa expressão e a trouxe com força para a Educação do país, com o objetivo de desenvolver conteúdos das diferentes áreas do Ensino Fundamental, Médio, Educação Profissionalizante, inclusive para o atendimento às necessidades especiais, o programa RIVED – Rede Internacional Virtual de Educação, por meio de uma parceria Brasil e EUA, foi consolidado.

O RIVED sendo um programa da Secretaria de Educação a Distância – SEED, cuja intenção é a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem, busca propiciar o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial das Tecnologias Digitais às diferentes abordagens pedagógicas. Assim, em 2004, passa a se chamar RIVED- Rede Interativa Virtual de Educação, tornando-se exequível por meio das Universidades, como Fábrica Virtual e em 2005 torna-se o concurso RIVED de produção de objetos de aprendizagem. Embora o concurso RIVED não ter dado prosseguimento em suas atividades, centenas de objetos de aprendizagem digitais, de diferentes áreas do conhecimento, foram publicados no repositório do SEED/MEC. Entretanto, entre esses objetos há uma grande discrepância em termos de entendimento do que são os OA, de alcance do que

os OA se destinam e de aceitação por parte dos professores frente à praticidade dos OA desenvolvidos.

Cabe, então, fazer pesquisas como as divulgadas nesse livro, as quais produzem, utilizam e avaliam seus objetos de aprendizagem de forma a buscar entender em termos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos para o ensino, para aprendizagem e para a formação de professores a que esses OA se destinam. Satisfação imensa em ler essa obra e uma sugestão implícita de que os professores de matemática escolham aqueles capítulos que mais se relacionam as suas práticas, caso a leitura da obra como um todo seja dificultada pela falta de tempo desse profissional tão importante e, infelizmente, tão desvalorizado. Mais uma vez, agradeço a essa oportunidade. Boas leituras.

Mauricio Rosa

Mestre e Doutor em Educação Matemática pela Unesp de Rio Claro, SP, e atualmente é professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ensino e Currículo.

Referências

MENDES, R. M.; SOUZA, V. I.; CAREGNATO, S. E. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. Cinform – Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5. 2004, Salvador. **Anais...**, Salvador: UFBA, 2004. Disponível em: <http://www.cinform-antiores.ufba.br/v_anais/artigos/rozimaramendes.html>. Acesso em: 03 jun. 2018.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000. Disponível em: <<https://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2018.

INTRODUÇÃO

O trabalho aqui apresentado é resultado de um Projeto de Pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Tecnologia da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática – GPTMEM da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), Campus de Chapecó (SC) e de outras pesquisas desenvolvidas na área das TIC e Educação Matemática em diferentes universidades brasileiras. O Projeto de Pesquisa intitulado **Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem, Análise de Representação e Argumentação no Contexto da Educação Básica**, envolveu professores e acadêmicos dos Cursos de Matemática, Pedagogia e Ciência da Computação da UFFS, no período de 2016 a 2018, contou com financiamento da FAPESC – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina, através de um Edital de apoio aos Grupos de Pesquisa do Estado de Santa Catarina, teve como parceira uma escola pública da cidade de Chapecó, o que possibilitou a coletados os dados que são apresentados e discutidos na primeira parte deste livro. No decorrer da pesquisa desenvolveu-se oito Objetos Virtuais de Aprendizagem para o ensino de Geometria, os quais, tiveram por base o software GeoGebra para sua organização e implementação.

Este livro conta também em sua segunda parte, com relatos de pesquisas realizadas com TIC e Educação Matemática em outras universidades, contemplando pesquisadores de mais quatro estados do Brasil.

É um trabalho que apresenta resultados e considerações analisadas por participantes do Grupo de Pesquisa na aplicação dos Objetos de Aprendizagem. Tem como propósito também, promover uma reflexão quanto a presença das TIC no processo de ensino e de aprendizagem matemática, abordando reflexões que vão desde práticas no estudo da Geometria, da valorização das representações e argumentação matemática, bem como discussões a respeito de visualização, materiais curriculares educativos online, a prática pedagógica, professores em formação continuada e relações entre objetos digitais e livro didático.

No primeiro capítulo são apresentadas discussões a respeito da articulação e coordenação da escrita em língua natural com as figuras geométricas na conceitualização de polígonos, tendo como suporte a Teoria dos Registros de Representação Semiótica proposta por Raymond Duval.

No segundo capítulo as autoras destacam uma análise de argumentação matemática presente na discussão da definição de polígono, considerando o referencial das representações semióticas de Duval, e as Tecnologias da Informação e Comunicação na valorização das múltiplas representações. O trabalho evidencia um estudo de exploração empírica com análise a partir de categorias obtidas com a aplicação dos Objetos Virtuais de Aprendizagem na educação básica.

No terceiro capítulo o autor analisa processos cognitivos na construção do conhecimento geométrico e na geração do modelo teórico/prático além de ações e operações presentes nos processos de visualização, do raciocínio e representação em geometria, resultados obtidos a partir da análise de respostas produzidas por aprendizes do 7º e 8º ano do ensino fundamental, em relação a construções geométricas.

No quarto capítulo os autores objetivam verificar como os objetos virtuais e as interações entre os sujeitos contribuíram para a aprendizagem, em uma experiência concreta

de ensino de conceitos geométricos, mediante atividades interativas aluno-máquina, de modo a aperfeiçoar a linguagem natural progressivamente, até a linguagem matemática.

No quinto capítulo os autores apresentam um registro de parte da aplicação de um projeto de pesquisa no qual são desenvolvidas atividades na forma de objetos virtuais de aprendizagem usando o *Software GeoGebra* na abordagem de conceitos de linhas curvas, retas e ângulos, com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública.

No sexto capítulo os autores promovem uma reflexão sobre Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO), aqueles que promovem a aprendizagem do aluno e do professor, a partir da captura presencial e de divulgação *on-line* das interações em práticas educativas. Apresentam reflexões de licenciandos em matemática por meio da leitura *on-line* e da análise de alguns MCEO da Plataforma do Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em Educação Matemática (Gepeticem). As reflexões sinalizam que os MCEO podem ser usados na licenciatura em matemática como mais um recurso, que permitem aos licenciandos o conhecimento de diferentes práticas docentes e uma reflexão crítica sobre elas.

No sétimo capítulo as autoras apresentam uma pesquisa que objetiva investigar se e como são utilizados *softwares* no ensino e aprendizagem de Geometria a partir da análise de periódicos da área de Educação Matemática. O estudo está baseado em uma Metanálise qualitativa, entendida como a realização de uma revisão sistemática de um conjunto de produções com a intenção de culminar em uma síntese interpretativa, destacando tendências destas produções. Dentre os resultados constatou-se que a maioria evidenciou os *softwares* de Geometria Dinâmica.

No oitavo capítulo os autores apresentam discussões a respeito de práticas pedagógicas em que os conteúdos são apresentados dissociados entre teoria e prática, o trabalho aborda as compreensões dos licenciandos em matemática acerca de uma prática pedagógica que articula conceitos geométricos, didáticos e ferramentas tecnológicas. Os licenciandos registraram suas impressões sobre a experiência vivenciada em um fórum no ambiente virtual, a partir de algumas questões balizadoras. Os discursos apontam que os licenciandos, apesar das dificuldades, percebem a importância das tecnologias digitais perpassadas a prática pedagógica a fim de ressignificar o ensinar e o aprender matemática.

No nono capítulo as autoras descrevem uma experiência realizada com um grupo de professores de Matemática em formação continuada, considerando o GeoGebra tema de estudo e de planejamento de atividades para a Educação Básica em processo formativo. Tais reflexões foram ancoradas no entendimento sobre trabalho docente à luz do Interacionismo Sociodiscursivo – ISD e em dados empíricos constituídos por meio dos diários produzidos pelos professores participantes.

No décimo capítulo os autores tratam dos livros didáticos como um dos recursos mais utilizados pelos professores e destacam o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que considera a possibilidade de inclusão de Objetos Educacionais Digitais (OED) nas coleções desde 2014. Realizam a análise de uma dessas coleções, discussão a respeito de aspectos como a natureza dos OED apresentados; a forma como estão incluídos nos livros didáticos e os aspectos essenciais do conhecimento do professor de matemática associados à sua exploração.

PARTE 1

OBJETOS VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM E REPRESENTAÇÕES
MATEMÁTICAS

CAPÍTULO 1

A ARTICULAÇÃO E A COORDENAÇÃO DOS REGISTROS DISCURSIVO E FIGURAL NO ENSINO DA GEOMETRIA

Lucia Menoncini¹
Mérciles Thadeu Moretti²

1. Introdução

No ensino da Geometria na Educação Básica os objetos de estudo são representados, principalmente, por meio de duas formas distintas: pelo discurso em língua natural e pelas figuras geométricas. O discurso, por exemplo, contempla enunciados de conceitos, teoremas ou propriedades, enquanto que as figuras são representações visuais baseadas em propriedades matemáticas.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2004) defende que estas duas formas de representação devem estar articuladas e coordenadas entre si para que as múltiplas faces do objeto em estudo se tornem evidentes e contribuam para a aprendizagem da Geometria, uma vez que cada representação apresenta uma face específica do objeto.

Articular e coordenar um discurso em língua natural com uma figura geométrica (ou vice-versa) implicam em reconhecer as unidades significantes do discurso, as quais são objetos representados por unidades figurais, e a elas, fazer corresponder as unidades significantes da figura. Esta não é uma tarefa simples e natural para a maioria dos alunos, uma vez que a correspondência de unidades necessita da operação cognitiva denominada conversão. A conversão transforma uma representação produzida num registro em uma representação em outro registro. Esta transformação modifica a forma do objeto matemático e por esta razão suscita certas dificuldades em reconhecer e associar unidades do discurso a unidades da figura. Mais, ao observarmos como os objetos geométricos são representados nestes dois registros, podemos perceber que suas unidades figurais pertencem a dimensões diferentes: no discurso há o predomínio de unidades figurais de dimensões 1 e 0 enquanto que na figura, o que se destaca é a unidade de dimensão 2.

O reconhecimento das unidades figurais depende da maneira como vemos as figuras geométricas. Estas figuras requerem um modo especial de vê-las, que se diferencia do modo comum de ver uma obra de arte, uma pintura ou uma imagem

1 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: lucia.menoncini@uffs.edu.br

2 Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: mthmoretti@gmail.com

qualquer. Elas requerem um olhar matemático baseado na desconstrução dimensional, que para além da percepção da forma bidimensional, permita reconhecer unidades subjacentes que pertencem a dimensões inferiores.

A desconstrução dimensional favorece a articulação e a coordenação entre figura e discurso, uma vez que as unidades significantes da figura se tornam explícitas podendo ser mais facilmente associadas às unidades figurais descritas em língua natural, e do mesmo modo, as unidades significantes do discurso, reconhecidas na figura, reduzindo assim as dificuldades impostas pela conversão.

Neste trabalho, apresentamos e discutimos alguns dados que sinalizam que a articulação e a coordenação dos dois registros de representação merecem maior atenção, pois segundo Duval (2004), elas estão diretamente ligadas às dificuldades de aprendizagem da Geometria. Tais dados foram coletados de alunos do sétimo ano de uma escola pública, que participaram do projeto de pesquisa “Desenvolvimento de objetos virtuais de aprendizagem, análise de representação e argumentação no contexto da educação básica³” e referem-se à compreensão acerca do conceito de polígono.

2. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica e a Geometria

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica desenvolvida pelo filósofo e psicólogo Raymond Duval (2004) é uma teoria cognitiva que explica o funcionamento do pensamento matemático, tomando como pressuposto a mudança de registros de representação semiótica. As representações semióticas estão relacionadas a sistemas semióticos que são sistemas particulares de signos, como a língua natural, os diagramas, a escrita algébrica e as figuras geométricas. Os sistemas semióticos permitem a transformação de representações e são essas transformações que atribuem à atividade matemática o poder ilimitado de exploração que conduz à aquisição de novos conhecimentos (DUVAL, 2015).

Um sistema semiótico é chamado *registro de representação semiótica* quando cumpre as três operações cognitivas:

- **A formação de uma representação semiótica identificável:** constitui marcas que podem ser reconhecidas como representação de alguma coisa, em determinado sistema semiótico.
- **O tratamento** é uma atividade que ocorre no interior do sistema semiótico e consiste na transformação de uma representação em outra, obedecendo as regras do próprio sistema, de modo que nesta transformação, a nova representação ofereça algum ganho de conhecimento em relação à representação que foi substituída.
- **A conversão** ocorre entre registros e transforma uma representação em outra representação pertencente a um registro distinto.

Os registros de representação semiótica permitem “analisar o desempenho cognitivo específico que a atividade matemática exige e no qual é preciso penetrar para poder compreender matemática” (DUVAL, 2016, p. 1). Isso porque, as operações cognitivas

3 Este projeto de pesquisa foi desenvolvido com alunos de uma escola pública de Chapecó, SC, em 2017, e tinha como objetivo produzir, testar e aplicar objetos virtuais de aprendizagem voltados para o ensino de matemática na Educação Básica.

CAPÍTULO 2

UMA INTERAÇÃO COM OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA DISCUSSÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS

Nilce Fátima Scheffer⁴

Eliziane Comachio⁵

Danuza Cenci⁶

Angélica Elis Heineck⁷

1. Introdução

Este trabalho constitui-se em recorte de um projeto de pesquisa desenvolvido por docentes e discentes do Curso de Licenciatura em Matemática da UFFS campus Chapecó/SC. O estudo se volta para a investigação da argumentação matemática de estudantes do Ensino Fundamental, considerando processos de compreensão e construção de conceitos matemáticos a partir da interação com objetos virtuais de aprendizagem desenvolvidos no Software GeoGebra para a discussão do tema polígono.

O trabalho teve início em 2016 e examina a elaboração e aplicação de objetos virtuais de aprendizagem, suas contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem de geometria, bem como analisa a significação presente nos argumentos dos estudantes, nas suas representações e interpretações. O principal objetivo foi promover ação e reflexão na Licenciatura em Matemática, no sentido de produzir, testar e aplicar os objetos de ensino para a matemática na Educação Básica, além de investigar contribuições dos mesmos na significação geométrica.

Considerando a realidade vivenciada nos anos finais do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao ensino, à aprendizagem e à contextualização da geometria, apresentamos uma investigação a respeito dos argumentos manifestados pelos estudantes em representações e interpretações orais e escritas, obtidas a partir da interação com os objetos de aprendizagem.

4 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: nilce.scheffer@uffs.edu.br

5 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: lizicomachio@gmail.com

6 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: danuzac@hotmail.com

7 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: angelica-guega@hotmail.com

Na estrutura deste trabalho, apresentamos uma breve discussão que contempla os temas: Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e objetos virtuais de aprendizagem, a argumentação matemática, o registro e a representação semiótica a partir da Teoria de Duval, além de aspectos da pesquisa, com um recorte dos dados e resultados.

2. As TICs e os Objetos Virtuais de Aprendizagem no contexto escolar

As tecnologias representam uma oportunidade de mudança na prática pedagógica, que, de acordo com Maltempi (2008 p. 60), passa a ter o estudante como elemento central, de forma a atender os desejos e demandas de seu conhecimento. As tecnologias têm influenciado as maneiras de ensinar e de aprender e, nesse contexto de inserção das TICs na escola, surgem os objetos virtuais de aprendizagem, que representam iniciativas tecnológicas para o ensino com recursos interativos.

Ao considerar o cenário atual da sociedade e, conseqüentemente, as TICs na educação pública do Estado de Santa Catarina, uma das políticas públicas de sustentação a esse sistema é a Proposta Curricular (2014), que, reformulada na última década, tem influenciado nos processos escolares:

É preciso compreender o potencial dessas ferramentas no processo de formação que acontece no universo escolar. Crianças e adolescentes convivem dentro desse universo e, para eles, o uso de redes sociais, jogos em rede, blogs, micro blogs e afins, é inerente ao processo de constituição da sua subjetividade. Negar os jogos eletrônicos e as tecnologias no processo de formação humana que acontece na escola seria uma postura infrutífera, uma vez que não possibilitaria reconhecer e permitir aos estudantes desenvolver formas de relação com elas diferentes daquelas presentes no universo não escolar (SANTA CATARINA, 2014, p. 104)

A partir disso, pode-se dizer que a Proposta Curricular prevê a valorização de ambientes informatizados a serem explorados na escola e utilizados na prática pedagógica.

Desse modo, vale considerar Ramos e Amaral (2012), que, ao refletirem sobre as mudanças na prática do professor tendo em vista as interações com as TICs e contemplando a busca por um ensino mais dinâmico, destacam:

Os estudantes necessitam de um professor que considere as TICs como um meio para novos fins, para um ensino mais dinâmico, sem ter nas tecnologias a questão principal, mas tendo nas novas formas de percepção e na consciência a questão principal (RAMOS; AMARAL, 2012, p. 228).

Assim, as tecnologias informáticas presentes no contexto escolar contribuem no processo de ensino e de aprendizagem ao torná-lo mais atraente, crítico, dinâmico e significativo, além de servir ao professor como mecanismo enriquecedor da Prática Pedagógica. Sob tal ótica, Scheffer destaca que os ambientes informatizados

CAPÍTULO 3

AÇÕES E OPERAÇÕES DE VISUALIZAÇÃO, RACIOCÍNIO E REPRESENTAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

Tarcísio Kummer⁸

1. Introdução

O presente estudo decorre de questões sobre o ensino atual da geometria, as ações, o raciocínio e as representações que o aprendiz realiza e a conseqüente busca de compreensão das dificuldades enfrentadas na construção de conceitos geométricos.

Trata-se de reflexão teórica/prática fundamentada principalmente à luz da teoria dos *registros de representações semióticas* DUVAL e outros. No entanto, assenta-se sobre ações práticas realizadas em sala de aula com alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental em escolas do oeste de Santa Catarina/Brasil, projeto realizado entre FAPESC/UFFS.

A geometria está presente nos currículos escolares em todos os anos do ensino fundamental e entende-se que é uma disciplina importante para descrever, compreender e interpretar o mundo em que vivemos. Entretanto o que vimos no processo de ensino/aprendizagem (E/A), a mesma normalmente está nos últimos capítulos dos livros didáticos, impregnada de demonstrações e formalismos, não relaciona seu conteúdo com o cotidiano do aprendiz, que desta forma é induzido a atuação passiva e se limita a observar os resultados apresentados de forma pronta, lógica e acabada, isto quando dá tempo de ser abordada. O resultado disso é que o desempenho dos alunos brasileiros segundo o PISA, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa, na sigla em inglês), prova feita em 70 países, o Brasil ficou na 66ª colocação em matemática, amplamente divulgado na imprensa nacional (G1, 2016).

O processo E/A da geometria não pode ser visto e reduzido a aplicação de enunciados, teoremas e fórmulas. Outros elementos merecem atenção, como a apreensão perceptiva, a dedução, as ações reflexivas, a operatividade e sua representação, dentre outros. A geometria, é semelhante a outras disciplinas, deve ter presente por que se ensina, o que se ensina, a quem, onde, quando e como o fazemos, isso nada mais são que os fundamentos sociológicos, filosóficos e psicológicos do ensino da matemática.

A identificação de figuras geométricas, seus elementos, sua representação, a solução de problemas geométricos assim como refletir e estabelecer relações quantitativas e espaciais, são as ementas e os propósitos principais da geometria no ensino fundamental.

A recuperação do pensamento geométrico, a intuição espacial é emergente desde o ponto de vista didático, científico, histórico, para recuperar o conteúdo espacial e intuitivo de toda a matemática, não somente no que se refere a geometria, e abandonada pela *Matemática moderna*. Ao falar do pensamento geométrico não me refiro ao ensino da geometria que se aproxima e fundamentada nos Elementos de Euclides, consideramos muito mais que isso, que é o cultivo da matemática que provém dela mas que tratam de estimular a capacidade do homem para explorar o mundo em que vive, as figuras, seus elementos, na sua forma física, para a partir da visão e da reflexão passar para a representação.

Entende-se a atividade e a ação reflexiva como ponto de partida, para a abstração dos conhecimentos geométricos e a formação conceitos e de habilidades, para a autonomia do aprendiz. Portanto, o objetivo deste estudo é contribuir no desenvolvimento do E/A da geometria do ensino fundamental, analisar o desenvolvimento de habilidades que se estabelece entre as ações e operações dos procedimentos geométricos, com ênfase nas ações de representação. Faremos a seguir uma análise da construção do conhecimento matemático, considerando os processos de visualização, raciocínio e representação e após uma análise das respostas dos alunos.

2. Ações de visão, raciocínio e representação na construção de conceitos matemáticos

A construção de conceitos matemáticos em geral e geométricos em particular é um processo muitas vezes desconsiderado pelos mestres e aprendizes. A complexa dinâmica do desenvolvimento do aprendiz e da formação de conceitos, segundo Vygotsky (1989), precisa: “[...] levar em consideração e a elaboração mental do material sensorial que dá origem ao conceito” (VYGOTSKY, 1989, p. 45).

Na formação de conceitos, a atividade cognitiva na construção dos mesmos, conforme Vygotsky (1989, p. 48), “[...] são processos mediados, e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. O signo mediador e incorporado à sua estrutura como parte indispensável, na verdade a parte central no processo como um todo”. Os signos mediadores podem ser palavras, letras, números gráficos, figuras, dentre outras formas de representação, construídos histórica e socialmente.

Ainda, segundo Vygotsky (1989) o aprendiz na fase inicial da formação de conceitos passa por três estágios. O primeiro o autor denomina de *amontoados sincréticos* é a tentativa de acerto ou erro, que são meras suposições. O segundo estágio de acordo o autor:

[...] determinada pela posição espacial dos objetos experimentais, isto é, por uma organização do campo visual da criança puramente sincrética. A imagem ou grupos sincréticos formam-se como resultado da contiguidade, no tempo ou no espaço dos elementos isolados, ou pelo fato de serem inseridos em alguma outra relação mais complexa pela percepção imediata da criança (VYGOTSKY, 1989, p. 52).

CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES DE OBJETOS VIRTUAIS PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA

Pedro Augusto Pereira Borges⁹

Nilce Fátima Scheffer¹⁰

1. Introdução

O computador, neste estudo, é visto como um material didático, assim como o livro, o retroprojetor, o giz, o quadro branco, os blocos lógicos, o caderno, o lápis, sendo considerado como parte dos recursos utilizados para o ensino. Porém, diferencia-se dos outros materiais pela versatilidade, pela multiplicidade de representações visuais e sonoras, pelo dinamismo da comunicação em rede, pelo fácil acesso à informação e pela inserção no mundo instrumental de celular, calculadora, tablet e outros equipamentos comuns nos dias atuais. Na Educação Matemática, as possibilidades exploratórias são animadoras. Programas específicos como o Geogebra possibilitam animações, visualizações e representações diversas de conceitos matemáticos. Desse modo, podemos afirmar que as possibilidades de uso da informática na sala de aula e as questões decorrentes desse uso são tantas, que merecem estudos detalhados para identificar as contribuições e limitações dos ambientes informatizados na formação matemática das novas gerações.

O presente estudo volta-se para as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, mais especificamente para investigar as contribuições dos Objetos Virtuais de Ensino (OVE) na construção de conceitos geométricos da Educação Básica.

Na primeira parte deste trabalho, é apresentada uma breve revisão das concepções acerca dos Objetos Virtuais e sua utilização para o ensino. Os princípios teóricos da pesquisa são expostos na sessão seguinte, mostrando as conexões entre o desenvolvimento da linguagem e a elaboração construtivista dos conceitos. A metodologia de pesquisa adotada é descrita como qualitativa, com procedimentos de análise de conteúdo sobre dados coletados por observação direta, registros escritos e diário de bordo. Nas sessões seguintes, são mostradas as atividades de ensino e a análise das manifestações dos alunos, com os eventos classificados de acordo com

9 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: pedro.borges@uffs.edu.br

10 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: nilce.scheffer@uffs.edu.br

um conjunto de categorias de análise, elucidando, assim, as contribuições das atividades para a elaboração dos conceitos matemáticos.

2. Objetos Virtuais de Ensino (OVE)

As atividades de ensino carregam consigo concepções de Matemática e de aprendizagem. Para que as atividades com objetos virtuais levem a uma aprendizagem significativa, faz-se necessário que viabilizem a construção dos conceitos em processos que combinem o acesso às informações matemáticas, a ações individuais do aluno, ao diálogo argumentativo, a representação simbólica e o aperfeiçoamento da linguagem matemática.

Uma hipótese assumida neste estudo é a de que os OVE representam iniciativas tecnológicas interativas para o processo de ensino e de aprendizagem na sala de aula em diferentes disciplinas, como, por exemplo, um texto, um gráfico, uma animação, um arquivo de áudio ou um vídeo, uma música, ou ferramenta interativa, baseada na web, sendo que cada uma dessas iniciativas tem um propósito educacional específico.

Os OVE, segundo Miranda (2009), podem ser utilizados em diferentes contextos, momento em que o professor poderá acrescentar mais dados ou elementos que lhe sejam convenientes em sua disciplina. Para Gonzáles (2009) e Willey (2002), os OVE são materiais didáticos com funções e objetivos determinados, com recursos digitais ou não digitais, que podem ser combinados com outros objetos e reutilizados, além de serem uma tecnologia inovadora de apoio às aulas, orientada à reflexão, interpretação e contextualização do conteúdo, capaz de possibilitar também a interdisciplinaridade.

Essas possibilidades com as TIC nos dias atuais envolvem situações e instrumentos que estão ao alcance do professor no seu contexto, ambiente natural de formação e atuação, tornando possível a visualização, aspecto esse que fortalece a aprendizagem e a atribuição de significados matemáticos.

Neste estudo, consideramos objeto virtual aqueles que se utilizam de ambientes virtuais, tais como o *software* GeoGebra, e promovem a interação com o computador valorizando, principalmente, a visualização da construção geométrica na tela.

Outro aspecto importante relacionado aos objetos de aprendizagem, que já era destacado por Nunes (2004, p. 3), é que o professor, tendo à sua disposição uma grande quantidade de objetos, dos mais diferentes tipos, pode planejar suas aulas fazendo uso deles, conseguindo maior flexibilidade para se adaptar ao ritmo e ao interesse dos alunos, mantendo seus objetivos de ensino.

A utilização dos OVE poderá ressignificar a prática pedagógica, pois o processo de ensino e de aprendizagem beneficia-se de várias linguagens e métodos para o ensino. Diante disso, o uso deles em sala de aula poderá ser um facilitador para atender os objetivos da disciplina. Além disso, permitem a contextualização, no sentido de estabelecer relações entre os conteúdos, suas aplicações práticas e a inter-relação com várias disciplinas. Na construção de um objeto virtual de ensino é necessário ter em mente a preocupação com a dinâmica e a motivação para a aprendizagem.

De acordo com Lütchemeyer e Scheffer (2011), os objetos de aprendizagem voltados para o ensino com as TIC que assumem características de instrução e utilizados de forma pedagógica são aqueles que combinam textos, imagens, filmes,

CAPÍTULO 5

USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ESTUDO DE ELEMENTOS DE GEOMETRIA PLANA

Vitor José Petry¹¹
Rosane Rossato Binotto¹²
Denise Schwendler¹³

1. Introdução

Objetos virtuais de aprendizagem (OVA) estão se tornando cada vez mais frequentes na sala de aula de Matemática, particularmente nas aulas de Geometria. A disseminação dessa utilização ocorre em grande parte pela maior disponibilidade de recursos tecnológicos ao alcance de professores e alunos. A presente pesquisa surgiu como parte do trabalho realizado pelo grupo de pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul e que teve como finalidade desenvolver e aplicar OVAs com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no Município de Chapecó, SC. Os objetos foram desenvolvidos com o intuito de explorar conceitos de Geometria relacionados à linhas retas, linhas curvas e ângulos.

O objetivo da aplicação desses OVAs é observar a aprendizagem dos alunos de conceitos relacionados à geometria, pela exploração das atividades propostas. Essa observação se dá a partir do acompanhamento do desenvolvimento das atividades e a interação dos sujeitos da pesquisa com os OVAs, além de registros das respostas a questionários e coleta de material físico por eles produzidos.

Os dados coletados durante a aplicação do projeto são analisados de forma qualitativa com o intuito de identificar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos geométricos tratados, as formas de representação dessas compreensões, além de eventuais contribuições que os objetos virtuais possam ter representado na compreensão dos conceitos.

11 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: vitor.petry@uffs.edu.br

12 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: rosane.binotto@uffs.edu.br

13 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: denise.schwendler@hotmail.com

2. Uso de objetos virtuais de aprendizagem e representações semióticas

O estudo e a aplicação de conceitos relacionados ao conhecimento matemático acompanham o desenvolvimento e a evolução das civilizações para atender as necessidades encontradas em seus cotidianos, em particular, sobre o estudo da geometria são encontrados registros que remetem a diferentes povos da antiguidade. De acordo com Eves (1997), foi das necessidades de delimitar terras, que teve origem uma geometria caracterizada pelo traçado de desenho de formas, fórmulas, cálculo de medidas de comprimento de área, volume etc. A partir dessas necessidades que se desenvolveram as noções de figuras geométricas como, retângulo, quadrado e triângulos. Ainda segundo este autor, noções de paralelismo e perpendicularidade estão ligadas às necessidades de construções de moradias e outras obras.

Ao longo dos anos a geometria foi sendo desenvolvida e posteriormente esse conhecimento foi organizado na forma de conceitos, axiomas e postulados a fim de dar uma sequência lógica à sua formatação. Um dos principais momentos dessa organização se dá com a publicação da obra “Elementos de Euclides”, que visa apresentar o conhecimento geométrico a partir de alguns axiomas e definições, para a partir desses desenvolver e demonstrar os demais resultados. É nesta perspectiva que muitas escolas trabalham os conceitos relacionados à geometria na atualidade, necessitando para sua compreensão, um raciocínio lógico relativamente apurado e a capacidade de compreensão de cada etapa de sua construção. Uma alternativa ao estudo axiomático da geometria, principalmente no ensino básico consiste na aprendizagem a partir de diferentes formas de representação/observação, onde se valoriza a construção do conceito pelo aluno, permitindo assim construção de estratégias próprias para a compreensão dos elementos observados, desenvolvendo sua própria capacidade de organização do pensamento lógico.

O desenvolvimento do conhecimento geométrico é parte de grande relevância do currículo de Matemática do ensino fundamental, pois através dele o educando desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite interpretar, compreender, descrever de forma gráfica e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O desenho possui papel essencial no desenvolvimento do conhecimento geométrico, uma vez que se trata da representação gráfica, da informação visual, acerca da realidade apresentada (SOUZA, 2013, p. 6).

Nesse contexto, ao analisar as representações dos objetos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, em particular da geometria, é importante observar seus registros sob a ótica da teoria da representação semiótica, desenvolvida por Raymond Duval. Segundo Duval, registros de representação semiótica, em atividades de ensino podem ser definidos como: “... produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações os quais têm suas dificuldades próprias de significado e funcionamento” (DUVAL, 1993, p. 39).

Os registros sugeridos por Duval atuam como um instrumento para captar as diferentes formas de representação dos objetos matemáticos, das quais, em relação ao estudo em tela destacam-se a representação das figuras geométricas, a escrita argumentativa para expressar um elemento geométrico, a representação algébrica e a representação

PARTE 2

A PRÁTICA PEDAGÓGICA,
A VISUALIZAÇÃO E MATERIAIS
ON-LINE EM DISCUSSÃO

CAPÍTULO 6

ALGUMAS REFLEXÕES DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS *ON-LINE*

Renata Cardoso Barbosa¹⁴

Marcelo Almeida Bairral¹⁵

1. Introdução

Muito se estudou sobre materiais didáticos ao longo dos últimos anos (KINDEL; OLIVEIRA, 2017). Existem diversos exemplos de materiais curriculares, como: os livros didáticos, os planos de aula, os roteiros de atividades, entre outros. Os estudos acerca desses materiais possuem importância e perduram há tanto tempo que os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN) indicam objetivos, abordam a seleção de materiais didáticos e a necessidade de diversidade e qualidade na educação (BRASIL, 1998). Assim, fica evidenciado o caráter informativo dos materiais curriculares e a sua forte influência na prática de ensino brasileiro.

O enfoque do presente estudo recai sobre o futuro professor de matemática. Particularmente, objetiva *(i)* divulgar, no portal do Gepeticem, um espaço no qual o (futuro) professor encontrará uma lista de materiais educativos online (MCEO) e *(ii)* elucidar algumas reflexões de licenciandos sobre MCEO visitados e expressas em um roteiro de análise e em seus portfólios virtuais. Espera-se contribuir para a formação inicial em matemática na divulgação desse tipo de material, produzido e socializado por professores em exercício e que poderá ser objeto de análise crítica na licenciatura como mais uma alternativa de estágio, pelo menos, na observação *on-line* e na análise de experiências variadas.

2. Recursos e processos de ensino de aprendizagem: uma aproximação conceitual

A palavra “recurso” (ADLER, 2000), desvinculada de pensamentos voltados ao meio educacional, é explanada no dicionário¹⁶ como:

- 1- Ato de procurar auxílio ou socorro;

14 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: renatacardosomat@gmail.com

15 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: mbairral@ufrj.br

16 Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/recurso>>. Acesso em: 30 set. 2017.

- 2- Meio: o que serve para alcançar um fim;
- 3- Remédio, cura;
- 4- Pedido de indenização, de reparação.

Na matemática escolar, o termo possui significado próximo da segunda definição. O meio normalmente é uma ferramenta, como jogos matemáticos, materiais didáticos, lousa, *softwares* computacionais, calculadoras, cadernos, caneta e outros, e suas finalidades são variadas, porém a principal é a aprendizagem dos alunos. Todos os exemplos citados, concretos ou não, são substantivos; e uma característica comum é ser estático, ou seja, não se movimentar.

Mesmo um *software* dinâmico, ou um caso multimídia, sem a interação de pelo menos um sujeito, não cumpre sua função. Segundo Adler (2000), existe um equívoco em compreender a palavra “recurso” unicamente como substantivo, pois ela também pode ser entendida como verbo, que indica ou pode indicar ação. A palavra seria “(re)curso”, ou seja, cursar novamente. Um aspecto instigante a ser mencionado é que compreender o ‘re’ como um prefixo transforma, nos dois idiomas, português e inglês, a palavra no verbo *recursar* e em inglês (*re*)*source*, em que *source* pode ser compreendido como fonte, ou seja, retornar à fonte. Segundo Bairral, Gimenez e Togashi (2001), devem estar presentes na prática profissional docente a ação e a reflexão. Refazendo sua trajetória, o professor reflete e age sobre aspectos de seu fazer docente. Esta visão é provocativa, visto que o recurso é compreendido em ação a partir de uma prática crítico-reflexiva a respeito da sua própria prática.

Cria-se, então, a conceitualização de *recursos*. É importante observar que toda categorização é limitada. Como tem discutido Adler (2000), os recursos podem ser divididos em: materiais, humanos e socioculturais. Os recursos humanos são aqueles relacionados à pessoa, como ser humano. Neles estão contidos a relação aluno-professor, os saberes necessários ao docente, tais como conteúdos específicos e abordagens pedagógicas.

Os recursos materiais são todos aqueles que incluem objetos concretos, como cadeiras, quadro, sala de aula, água, eletricidade, caderno, lápis, calculadoras etc. Os recursos socioculturais são aqueles gerados por meio das interações sociais dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, a linguagem e o tempo são alguns exemplos. Outra conceitualização de recursos manipulativos vem de Kindel e Oliveira (2017, p. 63), como

objetos, instrumentos ou outros meios que têm aplicação nos fazeres do dia a dia, ou que são utilizados para representar uma ideia, e que os estudantes podem sentir, tocar, manipular e movimentar para ajudá-los a descobrir, entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diferentes fases de aprendizagem.

Essa caracterização de materiais concretos não abrange a totalidade da expressão “materiais manipulativos”. Também temos a utilização de *softwares* em *smartphones*, computadores, calculadoras e ambientes virtuais. E, com a expansão da utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC), as formas de ensinar, de aprender, de manipular (na tela, por exemplo) e de comunicar se modificaram expressivamente. Essas transformações fomentaram diversas pesquisas relacionadas aos instrumentos didáticos e às práticas docentes. Não obstante, somente recursos materiais se mostraram insuficientes para promover reformas educacionais (ADLER, 2000; BROWN, 2009; KINDEL; OLIVEIRA, 2017).

CAPÍTULO 7

VISUALIZAÇÃO EM PRODUÇÕES QUE EXPLORAM *SOFTWARE*: uma metanálise no campo da geometria

*Maria Arlita da Silveira Soares*²⁰

*Dienifer da Luz Ferner*²¹

*Rita de Cássia Pistóia Mariani*²²

1. Introdução

No processo de ensino e aprendizagem da Matemática, a Geometria dedica-se ao estudo do espaço e das formas. Pesquisadores da área como Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Van de Walle (2009) e documentos curriculares como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997, 1998), afirmam que a Geometria possibilita ao estudante resolver situações oriundas do dia a dia e de outras áreas do conhecimento, por exemplo, física, química, biologia, engenharias e cartografia. Além disso, a Geometria permite estabelecer várias relações com outros campos da Matemática, em particular, a Álgebra.

Conforme Wheeler, citado por Machado (2005, p. 53), “melhor que o estudo do espaço, a geometria é a investigação do ‘espaço intelectual’ já que, embora comece com a visão, ela caminha em direção ao pensamento, vai do que pode ser percebido para o que pode ser concebido”. Neste sentido, pode-se afirmar que a Geometria possibilita desenvolver o pensamento visual, além de ampliar as capacidades de abstração e generalização.

Diante da importância dos conhecimentos geométricos para o desenvolvimento dessas capacidades, espera-se que este campo da Matemática tenha destaque nos conceitos/conteúdos abordados na Educação Básica. Desde Brasil (1997) são apontados indícios de que a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o de medidas. Corroboram com essas afirmações os autores do documento intitulado “*A formação do professor de Matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBM/SBEM*”²³ ao apontarem que: “a geometria ainda é uma área cujo tratamento e abordagens continuam insuficientes na Educação Básica. Quando é feita, muitas

20 Universidade Federal do Pampa. E-mail: arlitasoares@gmail.com

21 Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: dieniferferner@gmail.com

22 Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: rcpmariani@yahoo.com.br

23 SBM – Sociedade Brasileira de Matemática; SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

vezes, restringe-se a fórmulas e procedimentos desconectados de outras áreas da Matemática, de outros campos do saber” (SBEM, 2013, p. 12).

Considerando os relatos de abandono da Geometria na Educação Básica, Sena e Dorneles (2013) realizaram uma busca no banco de dados da CAPES²⁴ com intuito de identificar as teses que tratavam de conceitos geométricos, no período de 1991 a 2011, revelando um total de 101 teses sobre o tema. Sendo concluído, pelas autores, como um número que pode ser considerado pequeno em relação a outros campos da Matemática. Contudo, mostrando que a Geometria tem ocupado um espaço nas pesquisas que tomam a sala de aula como campo de investigação, não identificado, em especial, nos estudos de Pavanello (1993) e Lorenzato (1995).

Ainda, segundo as autoras, as produções mapeadas foram desenvolvidas de forma expressiva na região sudeste do país, destacando-se as seguintes linhas de pesquisa: informática e tecnologias no ensino, métodos de ensino, cognição matemática (trabalhos envolvendo teorias construtivistas), cotidiano escolar (desenvolvimento de atividades com estudantes), entre outras. Em relação a linha de pesquisa informática e tecnologias, as autoras constataram ser uma das que possui maior produção, 18% dos Trabalhos em Geometria.

Os primeiros trabalhos desta linha são da década de 90, tendo o LOGO²⁵ como um dos principais *softwares* utilizados na construção de figuras geométricas e estudos de alguns conceitos, por exemplo, ângulo. A partir dos anos 2000, os Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD) ganham destaque nas produções. Sendo o *software* Cabri Géomètre II um dos mais utilizados. “Os estudos on-line também ganharam visibilidade depois da virada do século. De maneira geral, as pesquisas indicam que o espaço virtual também educa, quando organizado com metodologia adequada” (SENA; DORNELES, 2013, p. 149).

Entende-se que investigações do tipo mapeamento, como as de Sena e Dorneles (2013), são essenciais ao avanço da Educação Matemática, pois realizam, de forma sistematizada, uma revisão de outras pesquisas, apontando perspectivas e tendências nos estudos analisados. Neste sentido, este trabalho se insere nas investigações desse tipo, tendo como fonte de produção de dados produções que exploraram *softwares* no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, publicadas em periódicos da área da Educação Matemática, com *Qualis* variando entre A1 e B3, cujo recorte temporal abrange o período de 2000 a 2017. Assim, diferencia-se da pesquisa de Sena e Dorneles (2013) no que tange ao banco de dados, recorte temporal, bem como na temática, visto que busca analisar se e como são utilizados *softwares* no ensino e aprendizagem de Geometria a partir da análise de periódicos da área de Educação Matemática.

24 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

25 Linguagem de programação interpretada.

CAPÍTULO 8

UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA ARTICULANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS, DIDÁTICOS E FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

*Daniel da Silva Silveira*³¹

*Tanise Paula Novello*³²

*Débora Pereira Laurino*³³

1. Introdução

O operar recorrente de tecnologias digitais, em confluência com a globalização econômica, política e social, gera outras formas de comunicação, novas construções culturais e uma diversidade de práticas sociais. Castells (2016) aponta que viver em uma sociedade em rede amplia o acesso, a produção da comunicação e do conhecimento, potencializa diferentes interações, alterando o cotidiano da vida dos indivíduos.

No contexto educacional, a inserção das tecnologias digitais, decorrentes do contexto social, tem trazido transformações nos processos de ensinar e de aprender. Percebemos que a maneira como professores e estudantes operam as tecnologias digitais no ambiente educativo modifica seus comportamentos e alteram a organização da sala de aula. Nos referimos ao operar, a partir de Maturana e Varela (2001), como um mecanismo que gera uma conduta, um modo de viver, agir e entender. Sendo assim, vislumbramos que o operar da tecnologia pode potencializar processos de interação entre sujeitos, bem como transformar ou constituir uma outra cultura digital.

As universidades têm passado por diferentes transformações nos últimos tempos, os processos de organização da estrutura acadêmica (criação de disciplinas, seu planejamento e desenvolvimento), têm sido repensados considerando as demandas atuais da sociedade, que incluem o operar das tecnologias digitais, o que afeta a atividade acadêmica e o dia a dia do docente e do discente.

O uso das tecnologias digitais proporciona aos sujeitos múltiplas possibilidades para a construção de saberes, trocas e de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de atividades interativas. Para Souza Júnior e Moura (2010), inovar ou modificar a prática pedagógica não é simplesmente utilizar a tecnologia digital a todo tempo de maneira homogênea, mas possibilitar que cada estudante opere as tecnologias digitais, de acordo com suas necessidades, e o professor como mediador do processo, possa

31 Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: dssilveira@furg.br

32 Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: tanisenovello@furg.br

33 Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: deboralaurino@furg.br

contribuir no planejamento, na observação, na análise e na reflexão do trabalho que o estudante está realizando, auxiliando-o a resolver seus problemas.

Especificamente, o operar da tecnologia digital no ensino da Matemática, permite que o estudante experimente diversos caminhos e visualize conceitos de diferentes pontos de vista, o que pode potencializar a ruptura de uma concepção da Matemática enquanto ciência que não possa ser discutida, interpretada e problematizada. Assim, utilizar as tecnologias digitais pode suscitar o despertar de novas ideias, a curiosidade, a resolução de problemas, bem como o desenvolvimento da interação entre os sujeitos, o que contribuir para a compreensão dos conceitos dessa área do conhecimento.

De acordo com Fuchs e Nehring (2013), a Matemática além de possibilitar o ensino de conteúdos específicos também proporciona o desenvolvimento de competência com vistas a formação para a cidadania. Corroboramos com o pensamento desses autores por compreendermos a Matemática como essencial na constituição da cidadania, principalmente diante do avanço tecnológico, no qual desde o mais simples ao mais complexo dos mecanismos utilizam processos matemáticos em seus procedimentos.

Uma das responsabilidades da universidade é a formação de profissionais que atuam ou irão atuar na sociedade, o que inclui a formação inicial dos professores de Matemática. Sendo assim, a fim de viabilizar um espaço educativo que problematize e promova o experimentar das tecnologias digitais, com o propósito de democratizá-las e socializá-las, realizamos uma prática pedagógica integrando as disciplinas de Didática, Geometria Dinâmica II e Tecnologias Aplicada à Educação Matemática I, em um Curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Federal.

Neste artigo buscamos compreender como foi essa experiência de integração para os licenciandos, que desafio enfrentaram e que potencialidades perceberam no operar das tecnologias digitais para problematizar, explicar e desenvolver conteúdos conceituais e procedimentais relacionados a Geometria.

2. Contexto investigado

As disciplinas de Didática, Geometria Dinâmica II e Tecnologias Aplicada à Educação Matemática I são ministradas no segundo semestre do Curso de Licenciatura em Matemática. Durante um semestre, após algumas reuniões realizadas entre os professores dessas disciplinas desenvolvemos a proposta denominada “Projeto de integração”, que teve como propósito articular os conceitos de geometria plana e espacial, com o uso de tecnologias digitais perpassado pelos aspectos didáticos e pedagógicos.

Solicitamos aos licenciandos que se organizassem em grupos de até três componentes para realização dos trabalhos, totalizando oito grupos. Cada grupo utilizou, pelo menos, uma tecnologia digital como os softwares de geometria GeoGebra e PolyPro, similares, lousa digital ou outras ferramentas para problematizar e desenvolver os conteúdos de geometria relacionados em seus projetos.

Semanalmente cada professor orientava o grupo de licenciandos de acordo com as dúvidas, às vezes sobre um conceito geométrico, uma relação, uma representação geométrica, outras vezes sobre o uso da tecnologia ou o significado ou a importância daquele conceito ou técnica de manipulação, ou ainda sobre como organizar didaticamente o planejamento do conteúdo.

CAPÍTULO 9

PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO CONTINUADA: relações entre o trabalho docente e o GeoGebra

*Danusa de Lara Bonotto*³⁴
*Izabel Gioveli*³⁵

1. Introdução

Na década de 1980, as pesquisas referentes à formação de professores de Matemática incluem em seus objetivos a análise do impacto do uso das tecnologias e de sua influência sobre a prática dos professores. Este capítulo insere-se nessa perspectiva e tem como objetivo descrever o trabalho realizado com um grupo de professores que ensinam Matemática na Educação Básica e participaram de formação continuada que teve como foco o estudo do GeoGebra e o planejamento e implementação de atividades para a Educação Básica utilizando esse recurso.

Entende-se a formação continuada, na perspectiva de Imbernón (2010, p. 115), “como toda intervenção que provoca mudanças no comportamento, na informação, nos conhecimentos, na compreensão e nas atitudes dos professores em exercício”. Ademais, defende-se a constituição de espaços de formação que favoreçam a reflexividade individual e coletiva *na, sobre e para* a prática/ação do professor; a recuperação da autonomia do professor; a importância do trabalho em equipe; e a consideração do contexto político e social como elemento imprescindível. Isso porque o desenvolvimento humano sempre tem lugar num contexto social e histórico determinado, não sendo possível separar a formação do contexto de trabalho do professor (SCHÖN, 1995, 2000; ALARCÃO, 2010; CONTRERAS, 2002; GÓMEZ, 1995; NÓVOA, 1995).

Além disso, acredita-se que a participação do professor na formação continuada, fundamentada nas características aqui apresentadas contribui para o seu desenvolvimento pessoal, cognitivo e profissional. Entende-se desenvolvimento profissional como um “processo dinâmico e evolutivo da profissão docente, que inclui tanto a formação inicial quanto a permanente, englobando os processos que melhoram o conhecimento profissional, as habilidades e as atitudes” (IMBERNÓN, 1994, p. 45); que é “contínuo, composto pelo

34 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: danusalb@uffs.edu.br

35 Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: izabel.gioveli@uffs.edu.br

conjunto de circunstâncias, fatos, histórias pessoais e profissionais, atividades formais e informais que constituem a carreira docente” (MARCELO; PRYJMA, 2013, p. 43);

A partir dessas considerações, acreditando na necessidade da formação continuada e no modelo de formação aqui descrito, desenvolve-se na Universidade Federal da Fronteira Sul, desde 2010, um programa de formação para professores de Ciências e Matemática em exercício. As ações desse programa, intitulado ‘Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática’, são realizadas por professores vinculados ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM e articulam de forma integrada ensino, pesquisa e extensão. A metodologia utilizada prioriza encontros e reflexões coletivas em torno dos temas em estudo e traz presente a possibilidade de formação crítica como estratégia de enfrentamento à educação tradicional. A perspectiva crítica assumida nesse contexto formativo é uma provocação também da perspectiva assumida por Carr e Kemmis (1998), a qual tem como premissa uma ciência educacional crítica, pautada pela reflexão e autorreflexão de todos os envolvidos, de modo a que esses tenham capacidade de participar em um discurso crítico e teórico relevante, pois a necessidade na ciência educacional crítica é uma necessidade, para além da dimensão teórica, também prática.

Nesse contexto, o texto deste capítulo refere-se a experiência realizada com o grupo de vinte e um professores de Matemática, os quais estudaram o GeoGebra durante 10 encontros de formação. No decorrer desses encontros, os professores também planejaram atividades para a Educação Básica utilizando esse recurso e alguns professores implementaram as atividades planejadas com os estudantes. Este texto apresenta reflexões decorrentes desse processo formativo, na perspectiva de tornar o GeoGebra instrumento de trabalho do professor. Tais reflexões estão ancoradas em episódios transcritos dos encontros de formação continuada e também nos diários desses encontros produzidos pelos professores participantes.

Este texto está organizado apresentando inicialmente o entendimento sobre trabalho docente à luz do Interacionismo Sociodiscursivo – ISD de Bronckart (2006, 2008, 2012); na sequência descreve-se o contexto do programa de formação continuada, de forma especial dá-se atenção ao grupo de professores de Matemática e ao desenvolvimento dos encontros de formação. Por fim, textualizam-se as reflexões decorrentes desse processo formativo e as considerações sobre o trabalho, por ora realizado.

2. O entendimento sobre trabalho docente

A partir dos pressupostos de Bronckart (2012, 2006, 2008), entende-se que o termo *agir* refere-se a qualquer forma de intervenção orientada de um ou de vários seres humanos. Para esse autor, *o trabalho* é considerado como uma forma de agir, “como um tipo de atividade ou prática” (BRONCKART, 2006, p. 209) própria da espécie humana, a qual se desenvolve num contexto social específico, por meio das atividades coletivas organizadas.

Para Machado e Bronckart (2009, p. 36-37), apoiados nos aportes da Ergonomia da Atividade, destacando Saujat (2004) e Amigues (2004) e da Clínica da Atividade, em autores como Faïta (2004) e Clot (2007), o trabalho é conceituado como uma atividade que é situada, isto é, realizada em um contexto social específico e em um contexto social mais amplo e possui as seguintes características:

CAPÍTULO 10

OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

*Rúbia Barcelos Amaral-Schio*³⁸
*Miguel Ribeiro*³⁹

1. Introdução

Os livros didáticos são, entre os diversos recursos, os mais são utilizados pelos professores (GUIMARÃES et al., 2007; LAJOLO, 1996; LEMOS, 2006; SILVA, 1996; VALVERDE et al., 2002) como modo de sustentarem e desenvolverem a sua prática docente. É fato que os livros acabam por determinar os conteúdos estudados, “condicionando estratégias de ensino e marcando de forma bastante incisiva o **que** e **como** se ensina em nossas escolas” (LEMOS, 2006, p. 173, grifo da autora), sendo, portanto, importante fonte de análise. Sendo assim, a forma como esse recurso é utilizado na prática, e os resultados (aprendizagem) que se espera obter dessa utilização encontram-se relacionados, por um lado, com o conteúdo dos próprios livros (incluindo a correção e adequação matemática) e, por outro, necessariamente, com o conhecimento do professor que lhe permitirá interpretar, atribuir significado e perspectivar formas de uso desse recurso – já que o conhecimento do professor é considerado um dos fatores que mais influi na aprendizagem dos alunos (NYE; KONSTANTOPOULOS; HEDGES, 2004). Considerando que um dos objetivos da Educação Matemática é contribuir para a formação de cidadãos matematicamente letrados, que possam solucionar problemas situados no contexto real (OECD, 2003), a conjunção desses dois fatores deverá ser ideal.

Ao considerarmos o conhecimento do professor, relacionando-o com a utilização dos livros didáticos, é essencial assumir a especificidade desse conhecimento, tanto no que concerne ao domínio do conhecimento do conteúdo como do conhecimento didático do conteúdo (CARRILLO, et al., 2013). Assim, definido um conteúdo a abordar, ao professor cumprirá, entre outros, um conhecimento relativo às potencialidades e limitações dos recursos a utilizar, de modo a preparar, selecionar ou alterar tarefas⁴⁰ matematicamente desafiadoras (STEIN et al., 2000) a implementar na sala de aula e que permitam, entre outros, colocar à disposição de todos os envolvidos diferentes raciocínios, estratégias e possíveis representações para a resolução de um mesmo problema. Essa diversidade considera

38 Universidade Estadual Paulista. E-mail: rubiaba@rc.unesp.br

39 Universidade Estadual de Campinas. E-mail: cmribas78@gmail.com

40 Tarefas são entendidas como uma questão ou um conjunto de questões que permitam iniciar uma discussão matemática frutífera (MASON; JOHNSTON-WILDER, 2006) e que permitam, também, com a exploração efetuada, desenvolver o conhecimento matemático de quem as resolve.

também que nem sempre o mais importante é, necessariamente, a solução encontrada, mas cada uma das etapas do processo para a busca dessa solução (RIBEIRO, 2013). As escolhas desses recursos e a forma de implementá-los, em múltiplos contextos, associada a um conhecimento imbricado do recurso e da matemática envolvida, permitirá que a sua utilização não se limite ao uso do recurso pelo recurso (como o jogo pelo jogo – PIRES et al., 2013) – mas que sejam efetivamente pontes que permitam ligar diferentes aspectos matemáticos na aprendizagem dos alunos, passando a considerá-los também (co)responsáveis pela própria aprendizagem e pela dos demais (RIBEIRO, 2007).

Considerando as constantes alterações na sociedade atual, o papel da tecnologia na vida cotidiana; o fato de que entre os recursos mais utilizados na prática de sala de aula encontramos os livros didáticos (VALVERDE et al., 2002); o papel deste recurso na escolha dos conteúdos a abordar e das estratégias a seguir; o fato de, no Brasil, algumas coleções de livros didáticos virem acompanhadas de componentes digitais (BRASIL, 2011, 2013), ao pretender contribuir para a melhoria da prática, dos conhecimentos e dos resultados dos alunos, torna-se essencial obter um mais amplo entendimento relativamente a um conjunto de diferentes aspectos associados a esses livros didáticos – tanto em relação ao seu conteúdo como aos objetivos associados. Em particular, essas alterações na sociedade e o papel que a tecnologia tem assumido no cotidiano levaram o atual Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a indicar a possibilidade de que os livros didáticos viessem acompanhados por um conjunto de elementos dessa tecnologia, os denominados Objetos Digitais Educacionais (OED)⁴¹. Nesse sentido, se requer do professor um conhecimento especializado que lhe permita ser crítico em face ao livro que utiliza e às propostas que este contém, de modo a assumir a responsabilidade de integrar conscientemente também outros recursos disponíveis (estruturados ou não – computador, internet, vídeo, material concreto, outros livros), aprimorando a aprendizagem matemática dos alunos.

Os livros didáticos têm sido foco de várias pesquisas, especialmente nos últimos anos. Estas centram-se em questões como a história do livro didático no Brasil (VALENTE, 2008); o uso das calculadoras sugerido nos livros didáticos (BORBA; SELVA, 2013); diferentes abordagens metodológicas consideradas nos livros didáticos (FAN, 2013), entre outras temáticas (ATAYDE, 2010; BARONE, 2008; CASSIANO, 2013; SOUZA; BITTAR, 2012; ZÚÑIGA, 2007). Balbino (2014, p. 7) apresenta seu interesse em analisar os OED, focando as “relações de abordagem pedagógica com os conteúdos propostos por estes e os mesmos nos livros didáticos”, o que está em consonância com a pesquisa que deu origem a este capítulo.

O fato de existir um Edital que permite complementar o tradicional livro didático impresso com alguns OED, torna-se um foco de interesse para a pesquisa que pretende contribuir para melhorar a aprendizagem, a formação, a prática e trazer algumas luzes para a melhoria dos próprios OED. Assim, com um intuito de efetuar uma análise aprofundada que nos permita não apenas compreender, mas perspectivar ações futuras, focamos alguns dos aspectos que se relacionam com os livros didáticos, os OED, e as orientações fornecidas no Guia de Livros Didáticos. A importância do foco no Guia

41 Na seção seguinte, discutiremos alguns aspectos explicativos e associados à presença dos OED nas coleções de livros didáticos no Brasil.

SOBRE OS AUTORES

Lucia Menoncini

Mestre em Matemática e Computação Científica. Atualmente é Professora titular da Universidade Federal da Fronteira Sul e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT da Universidade Federal de Santa Catarina. É membro do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Méricles Moretti

Professor titular em exercício voluntário na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT/UFSC. Doutor em Educação Matemática – Universidade Louis Pasteur (Estrasburgo I (1992)). Pós-doutor pela Universidade de Lisboa (2008-2009). Mestre em Matemática Aplicada – Unicamp (1979). Licenciado em Matemática – UFSC (1977). Pesquisador na área de Educação Matemática com ênfase em Semiótica e Aprendizagem Matemática. Editor da REVEMAT (Revista Eletrônica de Educação Matemática). Líder do Grupo de Pesquisa – GPEEM. Professor Pesquisador do CNPq.

Danuza Cenci

Graduada em Ciências Econômicas, com experiência na área de Economia. Está cursando licenciatura em matemática pela universidade federal da fronteira Sul, membro do Grupo de pesquisa Tecnologias da informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática, e atualmente é bolsista FAPESC.

Nilce Fatima Scheffer

Mestre e Doutora em Educação Matemática. Atualmente é professora da Universidade Federal da Fronteira Sul. É membro da Comissão de Avaliação da Educação Superior do INEP/MEC, além de participar de Comitês Editoriais de algumas revistas especializadas da área. É Líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da UFFS e Coordenadora do GT 6 da SBEM – Educação Matemática: novas tecnologias e educação a distância.

Eliziane Comachio

Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática, membro do Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação, matemática e Educação Matemática da UFFS, e atualmente é bolsista da FAPESC.

Angélica Elis Heineck

Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática e membro do Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação, matemática e Educação Matemática da UFFS.

Tarcísio Kummer

Pós doutor pelo PPGECT e doutor em Ciências Pedagógicas e em Educação Científica e Tecnológica. Atualmente é professor da Universidade Federal da Fronteira Sul e membro do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Pedro Augusto Pereira Borges

Pós-doutor em Educação Científica e Tecnológica pelo PPGECT/UFSC, doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mestre em Educação pela UNICAMP e mestre em Matemática pela UNIJUI, licenciado em Matemática pela UNIJUI. Trabalhou por vários anos na UNIJUI e atualmente, atua como professor e pesquisador na graduação e no PROFMAT da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó além de ser membro do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul. Tem interesse e experiência na investigação de processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Vitor José Petry

Doutor em Matemática Aplicada e mestre em Modelagem Matemática. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul e membro do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Rosane Rossato Binotto

Doutora e mestre em Matemática. Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul e membro do grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Renata Cardoso Barbosa

Acadêmica de Licenciatura Plena em Matemática, é Bolsista CAPES do Programa de Iniciação a Docência (Pibid) e participante do Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática.

Marcelo Almeida Bairral

Pós-doutor em Educação Matemática pela Universidade do Estado de Nova Jersey (EUA, 2007) e pela Universidade de Turin (Itália, 2012), doutor em Educação matemática (Universidade de Barcelona). Atualmente é professor do Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e atua no Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares (PPGEduc/UFRRJ) e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT/UFRRJ). Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas das TIC em Educação Matemática (Gepeticem).

Maria Arlita da Silveira Soares

Possui graduação em Matemática Licenciatura Plena pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, mestrado e doutorado em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Atualmente é professora da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul. Tem experiência na área de Educação Matemática, atuando principalmente com os seguintes temas: Educação Matemática, formação inicial e continuada, ensino aprendizagem de Matemática.

Dienifer da Luz Ferner

Possui graduação em Matemática – Licenciatura pela Universidade Federal do Pampa. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física na Universidade Federal de Santa Maria. Integrante do Grupo de Pesquisa matE² – Educação e Educação Matemática.

Rita de Cássia Pistóia Mariani

Possui graduação em Matemática- Licenciatura (1997) pela Universidade Federal de Santa Maria, mestrado em Educação (2000) pela mesma instituição e doutorado em Educação Matemática (2006) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Atualmente é professora associada da Universidade Federal de Santa Maria. Tem experiência na área de Educação Matemática atuando principalmente no ensino e na aprendizagem de Matemática na educação básica e no ensino superior, bem como na formação de professores que ensinam Matemática.

Tanise Paula Novello

Doutora em Educação Ambiental e mestre em Educação Ambiental. Atualmente é professora da FURG vinculada ao Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), professora junto ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC) e membro da Secretaria de Educação a Distância (SEaD).

Daniel da Silva Silveira

Doutor e mestre em Educação em Ciências. Atualmente é professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências EaD, Membro do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP-CHS) e também do Comitê de Extensão da FURG. Integra o Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) da FURG, bem como a Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública, vinculada a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Débora Pereira Laurino

Doutora em Informática na Educação e mestre em Ciências da Computação. Atualmente é Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Atua como docente e orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC/FURG).

Izabel Gioveli

Doutora em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2010), mestre em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999) e graduada em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (1996). Atualmente é professora da Universidade Federal da Fronteira Sul. Tem experiência na área de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino e aprendizagem de matemática e formação de professores.

Danusa de Lara Bonotto

Doutora em Educação em Ciências Matemática, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2017), mestre em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000) e graduada em Matemática Licenciatura Plena pela Universidade Federal de Santa Maria (1997). Atuou como docente dos níveis de ensino fundamental e médio e atualmente atua como professora no ensino superior, na Universidade Federal da fronteira Sul – Campus Cerro Largo/RS. Possui experiência na

área de Matemática e Educação Matemática com pesquisa principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem de Matemática na Educação Básica e no Ensino Superior e formação inicial e continuada de professores.

Rúbia Barcelos Amaral-Schio

Rúbia Barcelos Amaral-Schio é licenciada em Matemática, mestre e doutora em Educação Matemática pela Unesp (Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro). É pós-doutora pela NCSU – North Carolina State University. No momento é professora do Departamento de Educação Matemática e do PPGEM – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp. Atua como colaboradora junto ao PECIM – Programa de Pós Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática na Unicamp – Universidade Estadual de Campinas. Há 20 anos pesquisa na área de Geometria e tecnologia, relacionando-as com relevantes temáticas como a formação de professores, Educação a Distância e, nos últimos anos, com foco nos livros didáticos. Tem participado de vários congressos nacionais e internacionais, bem como publicado livros, capítulos de livros, artigos e trabalhos em anais de eventos, além de compor o corpo editorial de revistas e comitês científicos.

Miguel Ribeiro

Miguel Ribeiro é licenciado em Matemática (ensino de) pela universidade da Beira Interior e Mestre em Matemática pela Universidade de Coimbra (Portugal). É Mestre e Doutor em Educação Matemática pela Universidade de Huelva (Espanha). Atualmente é professor na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). É atualmente membro do Comitê Internacional (IC) do International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) em representação do Brasil e Co-Chair do IPC do Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 11). É coordenador do grupo de pesquisa e formação CIEspMat e tem como principais interesses de pesquisa o Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor que Ensina Matemática desde a Educação Infantil, incluindo o formador de professores e tarefas para a formação de professores.

SOBRE O LIVRO

Tiragem: 250 (Não comercializado)

Formato: 16 x 23 cm

Mancha: 12 X 19 cm

Tipologia: Times New Roman 11,5/10,5/8,5/16/18

Arial 7,5/8/9

Papel: Pólen 80 g (miolo)

Royal Supremo 250 g (capa)