

*Educação Matemática: múltiplas  
visões sobre Tecnologias Digitais*



*Marcelo C. Borba  
José Fábio Xavier  
Tiele Aquino Schünemann (org.)*

*Educação Matemática: múltiplas  
visões sobre Tecnologias Digitais*

(Com prefácio de Jussara Araújo)



Editora Livraria da Física  
São Paulo – 2023

Copyright © 2023 Editora Livraria da Física

1a. Edição

Editor: JOSÉ ROBERTO MARINHO

Projeto gráfico e diagramação: THIAGO AUGUSTO SILVA DOURADO

Capa: FABRÍCIO RIBEIRO

*Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.*

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

---

Educação matemática : múltiplas visões sobre tecnologias digitais / organização Marcelo C. Borba, José Fábio Xavier, Tiele Aquino Schünemann. – São Paulo : Livraria da Física, 2023.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-342-9

1. Cibernética 2. Matemática - Estudo e ensino 3. Tecnologias digitais I. Borba, Marcelo C. II. Xavier, José Fábio. III. Schünemann, Tiele Aquino.

23-162266

CDD-510.7

---

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino 510.7

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

ISBN 978-65-5563-342-9

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil

*Printed in Brazil*



Editora Livraria da Física

Tel./Fax: +55 11 3459-4327 / 3936-3413

[www.livrariadafisica.com.br](http://www.livrariadafisica.com.br)

## PREFÁCIO

Tornei-me pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) no ano de 1998, quando ele tinha apenas 5 anos de idade. Era uma criança em fase de alfabetização (tecnológica ☺) e eu já cheguei querendo discutir Cálculo Diferencial e Integral. À época, eu não tinha muita clareza da idade daquela criança que sempre me pareceu um pequeno gênio precoce e, como era de se esperar, as reflexões rolaram em alto nível! Atualmente como pesquisadora associada do GPIMEM, 25 anos após esse primeiro encontro, tive a honra de ser convidada para escrever o prefácio do livro *Educação Matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais*, lançado em comemoração dos 30 anos do grupo mais longevo da educação matemática brasileira, como nos contam Marcelo Borba, Sueli Javaroni, Maria Teresa Zampieri, Fábio Xavier e Ricardo Scucuglia no capítulo de abertura.

Sendo a primeira vez que me aventuro nesse gênero literário/acadêmico, fui logo buscar inspiração no livro de comemoração dos 20 anos do GPIMEM (BORBA; CHIARI, 2013). A memória, que tem suas falhas, estava curiosa: Quem foi mesmo que escreveu o prefácio daquele livro? E lá estava ela: a Profa. Maria Aparecida Viggiani Bicudo, orientadora do meu orientador, Prof. Marcelo de Carvalho Borba. E parafraseando José Fernandes Cunha e Marcelo Borba, no capítulo 3 deste livro, me perguntei: afinal de contas, quem orienta e quem é orientado/a? Essa pergunta, longe de ser apenas retórica, traduz uma das marcas do GPIMEM, que eu descreveria como uma quase horizontalidade de relações, já que a horizontalidade convive com hierarquias, comuns ao meio acadêmico. Como discutido por Borba (2000), o foco nas tecnologias digitais e educação (matemática), das pesquisas e práticas do GPIMEM, é um dos

responsáveis pela constituição desse coletivo pensante (1999) em que as habilidades e os conhecimentos de alguns —seja sobre usar algum *software*, sobre fazer pesquisa, sobre produzir um vídeo, sobre organizar eventos, sobre submeter projetos de pesquisa a agências de fomento ou sobre qualquer outra habilidade ou conhecimento necessário à vida acadêmica— são compartilhados democraticamente com todos, todas e todes ☺! É com esse espírito que convivo com, aprendo com e ensino para o professor Marcelo Borba (coordenador do GPIMEM); os professores da Unesp que já foram pesquisadores do GPIMEM: Miriam Penteadó, Ana Paula Malheiros, Rubia Amaral Schio e Marcus Maltempí; os professores da Unesp, atuais pesquisadores do GPIMEM: Sueli Javaroni, Ricardo Scucuglia e Maria Teresa Zampieri; assim como tantos outros que já passaram por lá, como estudantes de iniciação científica, de mestrado ou doutorado, ou pesquisadores realizando estágio de pós-doutorado. Muitos deles hoje são docentes em universidades ou na Educação Básica, no Brasil ou em outros países. Essa é mais uma característica do GPIMEM: manter interlocuções com pesquisadores de várias partes do planeta. Nesse sentido, tanto Borba e Chiari (2013) quanto o presente livro trazem uma seção —a seção IV— dedicada à rede de pesquisadores que realizam projetos em parceria com o grupo.

O GPIMEM tematiza as tecnologias digitais no campo da educação matemática, mas esse tema vem se transformando ao longo dos anos, a começar por sua própria denominação, que já foi *informática*, *novas tecnologias*, *tecnologias da informação e da comunicação* (sempre seguida da sigla *TIC*) e, finalmente, *tecnologias digitais*. Transformam-se, também, tanto na sociedade quanto no GPIMEM, os artefatos tecnológicos incluídos e problematizados nas pesquisas desenvolvidas pelo grupo: calculadoras, sensores, computadores, *software*, *internet*, aplicativos, ambientes virtuais de aprendizagem, vídeos, redes sociais etc. E se em Borba e Chiari (2013) havia um maior foco na educação a distância (EaD) *online*, em *Educação Matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais*, 10 anos depois, a maior novidade são os vídeos digitais. Mas como é sempre lembrado no grupo, uma mídia não substitui a outra: ao mesmo tempo em que se realiza pesquisas sobre os novos artefatos tecnológicos, como as pesquisas sobre vídeos digitais relatadas nos capítulos da seção II deste livro, novas

pesquisas continuam sendo realizadas sobre as tecnologias que transitam há mais tempo no GPIMEM, como as calculadoras, descritas nos capítulos 13 e 14.

O principal constructo teórico mobilizado por praticamente todos os capítulos do livro é o de *seres-humanos-com-mídias* (BORBA, VILLARREAL, 2005): uma metáfora criada para representar o ser que produz conhecimento. O constructo nos lembra que humanos e mídias (ou tecnologias) formam e se formam, transformam e se transformam, dialeticamente, ao atuarem em atividades na sociedade e, dessa forma, produzem conhecimento. Esse conceito básico, também ele em metamorfose, vai se transformando ao ser usado nas pesquisas e práticas do GPIMEM, como se espera de uma boa ferramenta teórica. O próprio uso da metáfora se expande, como ocorre no capítulo 5 do livro, no qual são discutidas as ideias de *seres-humanos-com-mídias*, *ensino-com-aprendizagem*, *pesquisa-com-ensino-com-extensão*, *Ciência-com-Cultura*, *Arte-com-Matemática*. Basta detectar um hífen conectando palavras para que qualquer membro do GPIMEM enxergue a dialética ???. O constructo *seres-humanos-com-mídias* também se transforma ao interagir com a teoria da atividade, a semiótica social, a modelagem matemática, a educação estatística ou outros constructos teóricos, sempre com as bênçãos de Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrosio. Oxalá!

No intervalo de tempo entre seus 20 e 30 anos de existência, mais precisamente no ano de 2020, a pandemia de Covid-19 atravessou nossas vidas e, como todo e qualquer setor da sociedade, o GPIMEM também teve suas atividades abaladas. O afastamento social, necessário para proteger nossas vidas, levou as salas de aula para dentro de nossas casas, as práticas educativas passaram a ser realizadas remotamente, no formato *online*, e a pesquisa no campo da educação matemática —incluindo aquela relativa ao uso de tecnologias digitais— também se movimentou ou borbulhou, como bem nos contam Débora Soares e Aparecida Chiari, no capítulo 12 deste livro. Ao mesmo tempo, todo o arcabouço teórico e metodológico até então produzido pelos *seres-humanos-com-mídias* do GPIMEM, ao longo de sua história, foi um importante apoio para seus membros, como foi o meu caso. Por mais que eu não tivesse a EaD

*online* como foco de meus estudos, minha vivência e aprendizagens no GPIMEM e no curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) me trouxeram tranquilidade para reinventar minha prática docente (Ah! Como ouvimos essa máxima!) e, apesar da insegurança, confiei no novo seres-humanos-com-mídias que se configurava. Grande parte dos capítulos do livro *Educação Matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais* mostra como as pesquisas e práticas do GPIMEM foram utilizadas, afetadas e transformadas ao longo dessa crise sanitária mundial que deixou tantas marcas em todos nós.

Já me encaminhando para o fim deste prefácio e acreditando que coincidências não existem —sim: sou meio bruxinha ☺— deparei-me com a coluna do escritor e crítico literário Julián Fuks (FUKS, 2023), no site do UOL. O texto, num tom bastante provocativo, trata de um tema em voga: produções literárias realizadas por inteligências artificiais. O livro *Educação Matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais* foi escrito e prefaciado por autores humanos (será?) que se apoiam no conceito de um coletivo de seres-humanos-com-mídias que produz conhecimento e a humanidade está em um momento em que assistentes de inteligência artificial, como o ChatGPT, estão chegando a essa turminha. Será que o livro de comemoração dos 40 anos do GPIMEM será escrito por uma inteligência artificial? Como essa tecnologia, meio-mídia-meio-humana, será incorporada ao coletivo pensante tematizado nas pesquisas do GPIMEM? Estará, também, o pesquisador-autor condenado à morte? Fuks (2023) nos traz uma possível resposta (ou seria um alento?):

Um [pesquisador] sabe que não lhe basta seguir diretrizes prévias, cumprir o que dele se espera. Um [pesquisador] se deixa reger, na maioria das vezes, por aquilo que mais detesta, por sua incerteza, sua intuição, seu sentimento, por tudo o que a máquina jamais poderá absorver.

E assim como não desejamos livros perfeitos (FUKS, 2023), nos movemos pelas incertezas de pesquisar o desconhecido.

Convido você, caro leitor, a explorar os temas aqui pincelados e alguns mais nas próximas páginas. Parabêniso e agradeço ao GPIMEM



pela presença marcante e por todo o leque de contribuições à educação matemática brasileira e mundial.

Vida longa ao GPIMEM!  
Com gratidão, carinho e admiração. . .

*Jussara de Loiola Araújo*  
Belo Horizonte, maio de 2023.

## **Bibliografia**

A bibliografia utilizada está listada no final da Coletânea.



## AGRADECIMENTOS

Os organizadores do livro agradecem o apoio dado às pesquisas e debates promovidos por este livro por CAPES, CNPq, Unesp e CASIO do Brasil.

Agradecemos a Geraldo Lima, técnico da Unesp, que nos acompanha há quase 30 anos!

Agradecemos a todos os participantes de nossa pesquisa —professores e alunos em particular— que tiveram o “agency”, o poder de ação nas reflexões expressas pelos autores de cada capítulo. Entendemos que a autoria é restrita, mas a inteligência, o conteúdo é social e deve ser compartilhado para todos em um momento que a Educação se torna relevante para combater a colonização de mentes por terraplanismo e pseudo-religiões.

*Os editores.*

## **Agradecemos também aos Revisores:**

- Aparecida Santana de Souza Chiari/UFMS
- Fernanda Martins da Silva/UNESP- Rio Claro
- Franciele Santos Teixeira/ UNESP- Rio Claro
- João Victor Gonçalves/ UNESP- Rio Claro
- Lara Martins Barbosa/ IFSP
- Liliane Xavier Neves/ UESB
- Marcelo de Carvalho Borba/ UNESP- Rio Claro
- Pâmella Aleska da Silva Santos/ UNESP- Rio Claro
- Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva/ UNESP- São José do Rio Preto
- Rosane Rossato Binotto/ UFFS
- Rosicácia Florêncio Costa/ SEDUC-MT
- Silvana Claudia dos Santos/ UFV
- Suellen Moura de Paiva/ UNESP- Rio Claro
- Tiele Aquino Schünemann/ UNESP- Rio Claro

## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUÇÃO — TECNOLOGIAS DIGITAIS, GRUPO DE PES- QUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b>	<b>1</b>
<b>SEÇÃO I — TEORIAS EM MOVIMENTO NO GPIMEM</b>	<b>9</b>
<b>1 GPIMEM, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS: UMA BUSCA POR NOVAS FORMAS DE ESTAR NO MUNDO COM OUTROS</b>	
<i>Neil da Rocha Canedo Junior, Marcelo C. Borba</i>	<b>9</b>
Um buscar inquieto e esperançoso . . . . .	9
Um pouco antes do GPIMEM: da oralidade das Vilas Nogueira e São Quirino ao encontro com as tecnologias digitais . . . . .	10
Seres-humanos-com-mídias e o estar no mundo com outros	13
Fases das tecnologias digitais: cultura e historicidade . . .	16
Seres-humanos-com-coisas e o fim do isolamento físico: o futuro e a quinta fase . . . . .	19
<b>2 O CONCEITO DE TECNOLOGIA E SERES-HUMANOS-COM- MÍDIAS: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DA CIBERNÉTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b>	

	<b><i>Daniel Tebaldi Santos, Silvana Claudia dos Santos, Sueli Liberatti Javaroni</i></b>	<b>23</b>
	A tecnologia em uma perspectiva ontológica e o advento da cibernética . . . . .	25
	Tecnologias e produção de conhecimento matemático: a contribuição do construto seres-humanos-com-mídias . .	31
	O conceito de tecnologia por Vieira Pinto e seres-humanos-com-mídias: algumas articulações possíveis . . .	34
	Considerações finais . . . . .	37
<b>3</b>	<b>VISÕES DE AGENCY E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS EM COLETIVOS SERES-HUMANOS-COM-COISAS</b>	
	<b><i>José Fernandes Torres da Cunha, Marcelo C. Borba</i></b>	<b>39</b>
	Introdução . . . . .	39
	Perspectivas antropocêntricas de <i>agency</i> . . . . .	40
	<i>Agency</i> em uma perspectiva de coletivos seres-humanos-com-coisas . . . . .	43
	Considerações Finais . . . . .	48
<b>4</b>	<b>O DISCURSO MATEMÁTICO DIGITAL SOB A LENTE DA SISTEMICO FUNCIONAL — ANÁLISE DO DISCURSO MULTIMODAL</b>	
	<b><i>Liliane Xavier Neves</i></b>	<b>51</b>
	Do formalismo da Semiologia à multifuncionalidade da SF-ADM . . . . .	51
	Uma introdução à SF-ADM . . . . .	54
	O discurso matemático digital . . . . .	58
	A SF-ADM no âmbito do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática . . . .	61
<b>5</b>	<b>PESQUISAS ENVOLVENDO ARTES NO GPIMEM</b>	
	<b><i>Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva, Hercules Gimenez, Ana Carolina Bueno de Carvalho</i></b>	<b>67</b>
	Prólogo . . . . .	67
	Pesquisa baseada em Artes . . . . .	69
	Pesquisas envolvendo Artes no GPIMEM . . . . .	71
	Considerações Finais . . . . .	74

<b>SEÇÃO II — MÚLTIPLAS VOZES DE NORTE A SUL: O FESTIVAL DE VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b>	<b>79</b>
<b>6 FESTIVAL DE VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA CONSTRUÇÃO COLETIVA</b>	
<i>Rosicacia Florêncio Costa, Daise Lago Pereira Souto</i>	<b>79</b>
Apresentação . . . . .	79
O contexto histórico dos festivais . . . . .	81
<i>Sobre a Gênese do Festival</i> . . . . .	81
<i>A Historicidade dos Festivais</i> . . . . .	83
Festival de Vídeos Digitais e transformações na prática docente . . . . .	91
Perspectivas futuras . . . . .	100
<b>7 INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS NO FESTIVAL DE VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b>	
<i>Leandro do Nascimento Diniz, Geciara da Silva Carvalho</i>	<b>103</b>
Introdução . . . . .	103
Revisão de Literatura . . . . .	104
Metodologia da Pesquisa . . . . .	109
Análise de Dados . . . . .	110
Considerações Finais . . . . .	113
<b>8 MOSTRA DE VÍDEOS DIGITAIS NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM LUGAR DE CONHECIMENTO</b>	
<i>Marcelo Batista de Souza, Sandro Ricardo Pinto da Silva</i>	<b>115</b>
Os primeiros passos desse caminho . . . . .	116
Oportunidade para reflexões . . . . .	118
Lançando sementes sobre a ideia de curadoria . . . . .	119
Experiências de curadorias em Roraima e na Guiana Inglesa	121
Experiências de curadoria no ACRE . . . . .	124
Considerações . . . . .	127
<b>9 FESTIVAIS DE VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES, APRENDIZAGENS E REFLEXÕES</b>	
<i>André Luis Andrejew Ferreira, Carla Denize Ott Felcher</i>	<b>129</b>

O início de uma relação . . . . .	129
O cenário construído . . . . .	132
Particularidades das produções da UFPel . . . . .	134
Considerações finais . . . . .	140

**SEÇÃO III — DEMONSTRAÇÕES-COM-MÍDIAS, PENSAMENTO COMPUTACIONAL, MÃES NA PANDEMIA, E CALCULADORAS GRÁFICAS** **145**

**10 DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS COM DOBRADURAS E SOFTWARES**

*Lara Martins Barbosa, Carolina Yumi Lemos Ferreira Gracioli, Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva* **145**

Demonstração: o que podemos dizer? . . . . .	146
Demonstrações com <i>softwares</i> : por que não? . . . . .	149
Demonstração com dobras no papel: é possível? . . . . .	151
Problematizando . . . . .	154

**11 PENSAMENTO GEOMÉTRICO, PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MOVIMENTOS CORPORAIS NA CONSTRUÇÃO DE POLÍGONOS: UMA DISCUSSÃO COM PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

*Nilce Fátima Scheffer, Rosane Rossato Binotto* **157**

Introdução . . . . .	157
A presença das TD's na construção de conceitos matemáticos e desenvolvimento do PC . . . . .	159
O ensino de geometria, o corpo e as TD's . . . . .	162
<i>As TD's no ensino de geometria</i> . . . . .	162
<i>Os movimentos corporais nas construções geométricas e dinâmicas</i> . . . . .	164
Atividades para os Anos Iniciais: uma discussão . . . . .	166
Uma breve análise . . . . .	170
Considerações Finais . . . . .	172



<b>12 PESQUISAS QUALITATIVAS, TECNOLOGIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: IMPACTOS E VIVÊNCIAS DURANTE A PANDEMIA</b>	
<i>Débora da Silva Soares, Aparecida Santana de Souza Chiari</i>	<b>173</b>
Prólogo . . . . .	173
Da expectativa à realidade: acúmulo de trabalho e adaptações na pesquisa qualitativa . . . . .	174
Da expectativa à realidade: silêncio e novos cenários de investigação . . . . .	180
Epílogo . . . . .	186
<b>13 EXPLORAÇÃO MATEMÁTICA COM CALCULADORAS GRÁFICAS: UM OLHAR PARA AS PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELO GPIMEM</b>	
<i>Suellen Moura de Paiva, Franciele Santos Teixeira, Sueli Liberatti Javaroni, Telma Aparecida Souza Gracias João Victor Gonçalves do Carmo</i>	<b>189</b>
Introdução . . . . .	189
Calculadoras gráficas: um olhar para as pesquisas desenvolvidas pelo GPIMEM . . . . .	190
Considerações Finais . . . . .	198
<b>14 CALCULADORAS, FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PRÁTICAS EM SALA DE AULA</b>	
<i>Maria Teresa Zampieri, Sueli Liberatti Javaroni, Franciele Santos Teixeira, Suellen Moura de Paiva, João Victor Gonçalves do Carmo</i>	<b>201</b>
Projeto “Ensino e aprendizagem de Matemática com calculadoras: possibilidades para a prática do professor” .	202
Calculadoras na sala de aula . . . . .	205
Calculadoras e a formação de professores que ensinam Matemática . . . . .	208
Experimentos de ensino com licenciandos em Matemática	211
Considerações finais . . . . .	213

**SEÇÃO IV — GPIMEM INTERNACIONAL** **217**

**15 SOCIAL MEDIA IN MATHEMATICS EDUCATION**

*Johann Engelbrecht, Greg Oates, Ugorji I. Ogbonnaya, Sonja van Putten, Nelé Loubser, Jessica van Putten* **217**

Introduction . . . . . 217

Theoretical perspectives . . . . . 220

*Social constructivism* . . . . . 220

The evolution of the use of social media . . . . . 221

Types of network sites and general world-wide use . . . . . 223

Student experiences and preferences about social media . 224

Teachers' experiences and the role of the teacher when using social media . . . . . 227

The value of social media in mathematics education . . . 229

Concerns about and disadvantages of social media . . . . 231

Conclusions . . . . . 233

**16 OPORTUNIDADES PEDAGÓGICAS QUE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES OFRECEN A LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: LA PRODUCCIÓN DE ESCENAS ANIMADAS**

*Mónica E. Villarreal, María V. Mina, Marcelo C. Borba* **237**

Tecnologías Digitales en la educación matemática . . . . . 237

Marco Teórico . . . . . 240

Los contextos de las prácticas docentes analizadas . . . . 242

Oportunidades pedagógicas apoyadas por geogebra: el caso de las escenas animadas . . . . . 243

*Primera etapa: la génesis de la idea* . . . . . 244

*Segunda etapa: un paso adelante* . . . . . 247

*Tercera etapa: una propuesta pedagógica ampliada* 249

¡¡¡Invasión extraterrestre en GeoGebra!!! . . . . . 252

Comentarios Finales . . . . . 257

**17 NÚMEROS COMPLEJOS Y FRACTALES POR MEDIO DE GEOGEBRA: TRANSFORMANDO LA PERCEPCIÓN DE LOS**

<b>ESTUDIANTES SOBRE LA MATEMÁTICA</b>	
<b><i>Jeannette Galleguillos, Germán Holtheuer</i></b>	<b>261</b>
Introducción . . . . .	261
Referentes Teóricos . . . . .	262
<i>Visualización</i> . . . . .	262
<i>Fractales</i> . . . . .	263
<i>Humanos con medios</i> . . . . .	264
<i>Emociones y performances</i> . . . . .	265
Métodos . . . . .	266
<i>Sesión 1</i> . . . . .	266
<i>Sesión 2</i> . . . . .	267
Análisis y resultados . . . . .	269
<i>Percepciones previas a la experiencia de números complejos con GeoGebra</i> . . . . .	269
<i>Percepciones después de la experiencia de números complejos con GeoGebra</i> . . . . .	271
Conclusiones . . . . .	276
<b>18 GPIMEM ABROAD: A PH.D. EXPERIENCE IN AUSTRIA THROUGH THE LENS OF PAULO FREIRE</b>	
<b><i>Fernanda Martins da Silva, Zsolt Lavicza, Marcelo C. Borba</i></b>	<b>277</b>
Introduction . . . . .	277
The research groups . . . . .	280
During the internship . . . . .	282
<i>Culture</i> . . . . .	282
<i>Citizenship</i> . . . . .	284
<i>Affectivity</i> . . . . .	285
<i>Work of Researcher</i> . . . . .	286
Conclusions . . . . .	288
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>291</b>
<b>BIOGRAFIA DOS AUTORES</b>	<b>319</b>

