Contextos formativos de Professores que Ensinam Matemática

organizadores
Enio Freire de Paula
Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

pimenta cultural

Contextos formativos de professores que ensinam Matemática

organizadores
Enio Freire de Paula
Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

pimenta cultural
São Paulo
2021

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.
Copyright do texto © 2021 os autores e as autoras.
Copyright da edição © 2021 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - CC BY-NC (CC BY-NC-ND). Os termos desta licença estão disponíveis em: <https://creativecommons.org/licenses/>. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural pelos autores para esta obra. O conteúdo publicado é de inteira responsabilidade dos autores, não representando a posição oficial da Pimenta Cultural.

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoras

Airton Carlos Batistela
Universidade Católica do Paraná, Brasil

Alaim Souza Neto
Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Regina Müller Germani
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Alexandre Antonio Timbane
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,Brasil

Alexandre Silva Santos Filho
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Aline Daiane Nunes Mascarenhas
Universidade Estadual da Bahia, Brasil

Aline Pires de Morais
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

Aline Wendpap Nunes de Siqueira
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Ana Carolina Machado Ferrari
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Andre Luiz Alvarenga de Souza
Emill Brunner World University, Estados Unidos

Andreza Regina Lopes da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Antonio Henrique Coutelo de Moraes
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil

Arthur Vianna Ferreira
Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Bárbara Amaral da Silva
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Beatriz Braga Bezerra
Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Bernadétte Beber
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Breno de Oliveira Ferreira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Carla Wanessa Caffagni
Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Adriano Martins
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Caroline Chioquetta Lorenset
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Cláudia Samuel Kessler
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Daniel Nascimento e Silva
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Daniela Susana Segre Guertzenstein
Universidade de São Paulo, Brasil

Danielle Aparecida Nascimento dos Santos
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Delton Aparecido Felipe
Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Dorama de Miranda Carvalho
Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Doris Roncareli
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Elena Maria Mallmann
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Emanoel Cesar Pires Assis
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Erika Viviane Costa Vieira
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

Everly Pegoraro
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fauston Negreiros
Universidade Federal do Ceará, Brasil

Fernando Barcellos Razuck
Universidade de Brasília, Brasil

Francisca de Assiz Carvalho
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Gabriela da Cunha Barbosa Saldanha
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Gabrielle da Silva Forster
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Guilherme do Val Toledo Prado
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa
Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Vitoriano
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasil

Helen de Oliveira Faria
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Heloisa Candello
IBM e University of Brighton, Inglaterra

Heloisa Juncklaus Preis Moraes
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Ismael Montero Fernández,
Universidade Federal de Roraima, Brasil

Jeronimo Becker Flores
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

José Luís Giovanoni Fornos Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Josué Antunes de Macêdo
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Júlia Carolina da Costa Santos
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Julia Lourenço Costa
Universidade de São Paulo, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini
Universidade de São Paulo, Brasil

Juliana Tiburcio Silveira-Fossaluzza
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Julierme Sebastião Morais Souza
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Karlla Christine Araújo Souza
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Laionel Vieira da Silva
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Leandro Fabricio Campelo
Universidade de São Paulo, Brasil

Leonardo Jose Leite da Rocha Vaz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Leonardo Pinhairo Mozdzenski
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Lidia Oliveira
Universidade de Aveiro, Portugal

Luan Gomes dos Santos de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Luciano Carlos Mendes Freitas Filho
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Marceli Cherchiglia Aquino
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Marcia Raika Silva Lima
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Marcos Uzel Pereira da Silva
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Marcus Fernando da Silva Praxedes
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Margareth de Souza Freitas Thomopoulos
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Maria Angelica Penatti Pipitone
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Maria Cristina Giorgi
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria de Fátima Scaffo
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Maria Isabel Imbronito
Universidade de São Paulo, Brasil

Maria Luzia da Silva Santana
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Sandra Montenegro Silva Leão
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai
Universidade de São Paulo, Brasil

Miguel Rodrigues Netto
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Neli Maria Mengalli
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Bieging
Universidade de São Paulo, Brasil

Patrícia Helena dos Santos Carneiro
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Patrícia Oliveira
Universidade de Aveiro, Portugal

Patricia Mara de Carvalho Costa Leite
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil

Paulo Augusto Tamanini
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Priscilla Stuart da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Radamés Mesquita Rogério
Universidade Federal do Ceará, Brasil

Ramofly Bicalho Dos Santos
Universidade de Campinas, Brasil

Ramon Taniguchi Piretti Brandao
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Rarielle Rodrigues Lima
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Raul Inácio Busarello
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Renatto Cesar Marcondes
Universidade de São Paulo, Brasil

Ricardo Luiz de Bittencourt
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Rita Oliveira
Universidade de Aveiro, Portugal

Robson Teles Gomes
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos
Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Sebastião Silva Soares
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Simone Alves de Carvalho
Universidade de São Paulo, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Tania Micheline Miorando
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Thiago Barbosa Soares
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto
Universidade de Brasília, Brasil

Thyana Farias Galvão
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Valdir Lamim Guedes Junior
Universidade de São Paulo, Brasil

Valeska Maria Fortes de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Vania Ribas Ulbricht
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Wagner Corsino Enedino
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wanderson Souza Rabello
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Washington Sales do Monte
Universidade Federal de Sergipe, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Adilson Cristiano Habowski
Universidade La Salle - Canoas, Brasil

Adriana Flavia Neu
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Aguimario Pimentel Silva
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Alessandra Dale Giacomin Terra
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Alessandra Figueiró Thornton
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alessandro Pinto Ribeiro
Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Corso
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Marques Marino
Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brasil

Aline Patricia Campos de Tolentino Lima
Centro Universitário Moura Lacerda, Brasil

Ana Emidia Sousa Rocha
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Ana Iara Silva Deus
Universidade de Passo Fundo, Brasil

Ana Julia Bonzanini Bernardi
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ana Rosa Gonçalves De Paula Guimarães
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

André Gobbo
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Andressa Antonio de Oliveira
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Andressa Wiebusch
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Angela Maria Farah
Universidade de São Paulo, Brasil

Anísio Batista Pereira
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Anne Karynne da Silva Barbosa
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Antônia de Jesus Alves dos Santos
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Antonio Edson Alves da Silva
Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Ariane Maria Peronio Maria Fortes
Universidade de Passo Fundo, Brasil

Ary Albuquerque Cavalcanti Junior
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Bianca Gabriely Ferreira Silva
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Bruna Donato Reche
Universidade Estadual de Londrina, Brasil

Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Camila Amaral Pereira
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Jordan Lapa Alves
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Carolina Fontana da Silva
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carolina Fragoso Gonçalves
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Cássio Michel dos Santos Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faced, Brasil

Cecília Machado Henriques
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Cíntia Moralles Camillo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Claudia Dourado de Salces
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Cleonice de Fátima Martins
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Cristiane Silva Fontes
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Cristiano das Neves Vilela
Universidade Federal de Sergipe, Brasil

Daniele Cristine Rodrigues
Universidade de São Paulo, Brasil

Daniella de Jesus Lima
Universidade Tiradentes, Brasil

Dayara Rosa Silva Vieira
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Dayse Rodrigues dos Santos
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Dayse Sampaio Lopes Borges
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Deborah Susane Sampaio Sousa Lima
Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil

Diego Pizarro
Instituto Federal de Brasília, Brasil

Diogo Luiz Lima Augusto
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil

Ederson Silveira
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Elaine Santana de Souza
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Eleonora das Neves Simões
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Elias Theodoro Mateus
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Elisiene Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabete de Paula Pacheco
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Elizânia Sousa do Nascimento
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Emanuella Silveira Vasconcelos
Universidade Estadual de Roraima, Brasil

Érika Catarina de Melo Alves
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Everton Boff
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Fabiana Aparecida Vilaça
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Fabiano Antonio Melo
Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Fabrícia Lopes Pinheiro
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Fabrício Nascimento da Cruz
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Francisco Isaac Dantas de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Francisco Jeimes de Oliveira Paiva
Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Gabriella Eldereti Machado
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Gean Breda Queiros
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Germano Ehlert Pollnow
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Glaucio Martins da Silva Bandeira
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Graciele Martins Lourenço
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Handherson Leyltton Costa Damasceno
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Helena Azevedo Paulo de Almeida
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Heliton Diego Lau
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Hendy Barbosa Santos
Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Ivan Farias Barreto
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Jeane Carla Oliveira de Melo
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

João Eudes Portela de Sousa
Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil

João Henriques de Sousa Junior
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Joelson Alves Onofre
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Juliana da Silva Paiva
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Junior César Ferreira de Castro
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Lais Braga Costa
Universidade de Cruz Alta, Brasil

Leia Mayer Eyng
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Manoel Augusto Polastreli Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcio Bernardino Sirino
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos dos Reis Batista
Universidade Federal do Pará, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar Rivelli de Oliveira
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Miriam Leite Farias
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Natália de Borba Pugens
Universidade La Salle, Brasil

Patricia Flavia Mota
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Raick de Jesus Souza
Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

Railson Pereira Souza
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Rogério Rauber
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Samuel André Pompeo
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Tayson Ribeiro Teles
Universidade Federal do Acre, Brasil

Valdemar Valente Júnior
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Wallace da Silva Mello
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil
Wellton da Silva de Fátima
Universidade Federal Fluminense, Brasil
Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
Wilder Kleber Fernandes de Santana
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

Direção editorial	Patricia Bieging Raul Inácio Busarello
Diretor de sistemas	Marcelo Eyng
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Ligia Andrade Machado
Imagens da capa	User9458503, Wirestock - Freepik.com
Editora executiva	Patricia Bieging
Assistente editorial	Peter Valmorbida
Revisão	Os autores e as autoras
Organizadores	Enio Freire de Paula Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C761 Contextos formativos de professores que ensinam matemática. Enio Freire de Paula, Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino - organizadores. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. 213p..

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-65-5939-058-8

1. Formação. 2. Professor. 3. Matemática. 4. Educação. 5. Docente. I. Paula, Enio Freire de. II. Cyrino, Márcia Cristina de Costa Trindade. III. Título.

CDU: 371.13
CDD: 371

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588

PIMENTA CULTURAL
São Paulo - SP
Telefone: +55 (11) 96766 2200
livro@pimentacultural.com
www.pimentacultural.com

2021

SUMÁRIO

Prefácio 12
Adair Mendes Nacarato

Apresentação 16
Enio Freire de Paula
Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Capítulo 1

A formação *da* e *na* docência de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da Educação Básica 20
Leila Pessôa da Costa
Regina Maria Pavanello

Capítulo 2

Os saberes docentes e as tendências da educação matemática empregadas na prática de duas professoras dos anos iniciais do ensino fundamental 40
Andressa Florcena
Maria Raquel Miotto Morelatti

Capítulo 3

Professores que ensinam matemática nos anos iniciais em formação e suas estratégias diante de problemas do campo conceitual aditivo 60
Veridiana Rezende
Fábio Alexandre Borges

Capítulo 4

Disciplina Laboratório de Ensino no Curso de Licenciatura em Matemática-UFPel: contributos à formação de professores **89**

Antônio Maurício Medeiros Alves
Thaís Philipsen Grützmann

Capítulo 5

Cyberformação imersiva em tecnologias digitais de realidade virtual e de realidade aumentada: teorizando a forma/ação com professores/professoras que ensinam matemática **109**

Maurício Rosa
Rosana Piovesan Pinheiro
Paula Etiele Sarmento Schuster

Capítulo 6

Formação do professor de matemática para a Educação de Jovens e Adultos: perspectivas da Educação Matemática em produções da área **142**

Adriano Vargas Freitas

Capítulo 7

A formação de professores que ensinam matemática: 17 anos de pesquisas do Gepefopem..... **161**

Enio Freire de Paula
Renata Viviane Raffa Rodrigues
Paulo Henrique Rodrigues
Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Sobre os organizadores 205

Sobre os autores e as autoras 206

Índice remissivo 211

PREFÁCIO

Prefaciar uma obra é sempre motivo de alegria, principalmente em se tratando de uma coletânea organizada pelos Professores Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino e Enio Freire de Paula, pelo que representam para o Gepefopem e o compromisso com a formação de professores, reconhecendo-os como protagonistas de suas práticas. É também privilégio, visto que tenho acesso aos textos antes do público leitor.

As investigações em formação de professores crescem a cada ano; raro é o programa de pós-graduação que não tenha a linha de pesquisa em formação docente; a cada evento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) ou da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped), o volume de trabalhos submetidos é sempre assimétrico em relação às demais temáticas. São indícios de que a comunidade se mobiliza para compreender, refletir e apontar caminhos para as diferentes instâncias de formação docente.

O campo da Educação Matemática é muito amplo, e múltiplas são as perspectivas teóricas adotadas – este *e-book* é uma das evidências dessa multiplicidade. Desde os anos de 1980, muitos são os construtos que emergiram, e o leque de possibilidades investigativas aumenta a cada década.

Embora tenhamos muitas críticas à dicotomia formação inicial-formação continuada, essa ainda é uma nomenclatura familiar aos pesquisadores. Isso não significa que a maioria deles não conceba a formação como um contínuo; essa nomenclatura é para diferenciar a formação na graduação (inicial) da formação na prática (continuada).

Nesse sentido, tenho adotado a nomenclatura 'formação acadêmica' para referir-me àquela que ocorre na graduação, visto que o professor se põe em formação desde que inicia sua escolarização, pois vai se apropriando de modos de ser professor e de ensinar matemática. A formação acadêmica é apenas uma etapa desse processo formativo.

A temática da formação não se esgota, pois novas problematizações sempre surgem, e se faz necessário realizar investigações para construir repertórios de questões, possibilidades de reflexão e de atuação na formação.

Aprecio o texto de António Nóvoa, "O regresso dos professores"[1] no qual ele traz uma seção intitulada "Uma boa notícia: Estamos de acordo quanto ao que é preciso fazer". Parafraseando-o, me pergunto: e nós, formadores de professores que ensinam matemática, em que estamos de acordo? Penso que grande parte da literatura publicada nos últimos anos e das discussões no âmbito do GT7 da SBEM (Formação de professores) e do GT19 Educação Matemática, da Anped, vêm apontando alguns consensos. Entre outros: 1) Já sabemos que a formação inicial é apenas uma etapa da trajetória profissional dos professores. 2) As licenciaturas em matemática não privilegiam a matemática escolar. 3) As disciplinas voltadas à formação do professor para atuar na educação infantil e nos anos iniciais têm carga reduzida e não garantem a formação matemática necessária ao ensino, e o professor egresso dos cursos de Pedagogia traz sérias lacunas conceituais. 4) Os projetos de formação continuada, em sua maioria, ainda são pautados na racionalidade técnica: privilegiam cursos, impõem perspectivas teóricas, não valorizam a prática dos professores, e esses não são ouvidos em suas necessidades. 5) Há ausência de disciplinas – na licenciatura em Matemática e na Pedagogia – voltadas ao ensino de matemática na Educação de Jovens

1 NÓVOA, A. O regresso dos professores. *In*: Conference on teacher professional development for the quality and equity of lifelong learning, Lisbon, Portugal, 2007. *Proceedings*… Lisbon, 2007.

e Adultos. 6) Muitas tecnologias digitais ainda não foram incorporadas na formação docente. 7) Os professores especialistas, licenciados em matemática, desconhecem a matemática ensinada nos anos iniciais.

E António Nóvoa nos instiga: São consensos discursivos? Talvez, sim. Penso que ainda não temos conseguido fazer aquilo que acreditamos ser necessário fazer. Novamente, concordo com o autor sobre algumas ações urgentes e necessárias no plano das práticas. Algumas delas já são conhecidas, e as tenho defendido: 1) passar a formação para dentro da formação, ou seja, há urgência da parceria entre formadores e professores, entre universidade e escola; não é possível continuarmos em dois mundos separados; os acadêmicos precisam assumir que têm muito a aprender com os professores e que esses são produtores de conhecimento; 2) afirmar que os professores precisam ser reconhecidos não é suficiente, precisamos promover ações para valorizá-los: divulgar as boas práticas, aquilo que eles fazem de melhor, e não apenas apontar lacunas e o que falta a eles; 3) elaborar pesquisas que avaliem programas de políticas públicas, pois muitos deles são extintos, sem que a comunidade tenha se pronunciado sobre sua efetividade; 4) divulgar práticas diferenciadas na graduação para incentivar outros cursos, outros formadores; 5) incentivar práticas compartilhadas na escola ou em grupos de dimensão colaborativa; 6) colocar-se à escuta dos professores, de modo a organizar formações que atendam às suas necessidades.

O momento de incerteza que estamos vivendo, quer no plano político, quer nas políticas públicas, principalmente, as curriculares, voltadas à implementação da *Base Nacional Comum Curricular,* requer dos formadores de professores uma vigilância epistemológica, como reivindicava Paulo Freire, colocando-nos como parceiros dos professores, e não como colonizadores de suas práticas.

Os textos desta coletânea apontam para algumas dessas direções, quer seja com reflexões teóricas, quer seja com dados empíricos. Tenho certeza de que as reflexões produzidas pelos diferentes autores trarão contribuições para novas práticas de formação docente.

Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato

Universidade São Francisco
Março de 2020

APRESENTAÇÃO

A formação de professores que ensinam matemática (PEM) tem sido apontada como um campo intenso de estudos. Sua amplitude engloba ações investigativas relacionadas à diversos elementos constituintes dos movimentos *complexos, dinâmicos, experienciais* e *temporais* da constituição da identidade profissional desses profissionais, aos quais, se articulam uma multiplicidade de condicionantes. Dentre eles, (i) aspectos de trajetórias formativas (entre os quais estão as disciplinas, os cursos, as instituições e sua participação nos processos de formação inicial e continuada), (ii) compreensões de Matemática nos mais diversos contextos e suas articulações com os demais campos do conhecimento, (iii) a autonomia e individualidades e (iv) práticas letivas/profissionais, as quais entendemos visceralmente conectadas ao seu compromisso político enquanto PEM.

Ao elegermos a formação de PEM enquanto temática investigativa é pertinente compreendermos também que nos referimos a um contingente amplo de indivíduos com formações acadêmicas e vivências profissionais distintas, perpassando por experiências na Educação Básica e/ou no Ensino Superior, em diversas especificidades (como a Educação de Jovens e Adultos – Ensino Fundamental ou Médio, a Educação Profissional, a Educação Especial e a Educação a distância).

Uma vez elencadas essas particularidades, pesquisadores e formadores atuantes em programas de formação de PEM se enveredam em investigações das mais variadas temáticas nas quais PEM estejam presentes. Esse fato exemplifica as vastas dimensões teóricas, metodológicas e epistemológicas pertinentes enquanto lentes investigativas do/no processo de compreensão desses universos.

Frente a esse caleidoscópio investigativo a respeito da formação de PEM, no presente livro compartilhamos reflexões de investigações desenvolvidas por vários colegas pesquisadores brasileiros.

O livro está organizado em sete capítulos cujos objetos de pesquisas estão intimamente vinculados à discussão da formação de PEM em diversos contextos formativos.

Leila Pessôa Da Costa e Regina Maria Pavanello, abrem o livro com o capítulo *A formação da e na docência de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da Educação Básica,* no qual apresentam um recorte de seus estudos relacionados à formação de PEM atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As autoras problematizam questões a respeito dos processos de formação da e na docência e suas possibilidades de articulação enquanto meios possíveis para melhor compreendê-los.

Andressa Florcena e Maria Raquel Miotto Morelatti, no Capítulo 2 intitulado *Os saberes docentes e as tendências da Educação Matemática empregadas na prática de duas professores dos anos iniciais do ensino fundamental,* tecem algumas discussões a respeito das convergências e divergências entre recomendações preconizadas pelo campo da Educação Matemática e a prática de ensino de duas PEM atuantes no quinto ano do Ensino Fundamental. Nesse processo, a influência das experiências anteriores à formação docente é sinalizada como um dos elementos que interferem em suas escolhas pedagógicas.

Veridiana Rezende e Fábio Alexandre Borges, no capítulo 3 *Professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais em formação e suas estratégias diante de problemas do campo conceitual aditivo*, discutem a formação inicial do PEM por meio de um olhar para as estratégias e impressões de acadêmicos em Pedagogia diante de problemas do campo conceitual aditivo. A pesquisa envolveu

estudantes dos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia e destaca a necessidade de ampliar as discussões referentes aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, no âmbito da Licenciatura em Pedagogia.

No Capítulo 4, *Disciplina Laboratório de Ensino no Curso de Licenciatura em Matemática-UFPel: contributos à formação de professores,* Antônio Maurício Medeiros Alves e Thaís Philipsen Grützmann problematizam a perspectiva do Laboratório de Ensino de Matemática vinculadas às experiências desenvolvidas em uma disciplina de caráter teórico-prático ofertada em um curso de Licenciatura em Matemática, com foco no estudo de conceitos pertinentes aos anos iniciais do ensino fundamental. A existência de disciplinas dessa natureza é compreendida como uma possibilidade estratégica para a superação de dificuldades e formação de (futuros) professores críticos e investigadores.

Na sequência, Maurício Rosa, Rosana Piovesan Pinheiro e Paula Etiele Sarmento Schuster, no capítulo 5, *Cyberformação imersiva em tecnologias digitais de realidade virtual e de realidade aumentada: teorizando a forma/ação com professores que ensinam matemática,* discutem a concepção de *Cyberformação* e em particular a *Cyberformação* Imersiva e a partir dela, articulam aspectos específicos – como a concepção e os aspectos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada – evidenciados na formação de PEM.

No capítulo 6, *Formação do professor de matemática para a Educação de Jovens e Adultos: perspectivas da Educação Matemática em produções da área,* Adriano Vargas Freitas nos traz um recorte de uma pesquisa de estado da arte em periódicos a respeito da temática Formação/atuação do professor/alfabetizador da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Dentre os resultados, o autor sinaliza que uma das razões para pequeno número de estudos referentes a Educação Matemática no contexto da EJA, encontrados nessa

empreitada investigativa, advém do reconhecimento tardio da EJA como modalidade de ensino.

No capítulo final, *A formação de professores que ensinam matemática: 17 anos de pesquisas do Gepefopem*, Enio Freire de Paula, Renata Viviane Raffa Rodrigues, Paulo Henrique Rodrigues e Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino discutem os movimentos da produção acadêmica de artigos publicados por membros do Grupo de estudos e pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática (Gepefopem). A partir das especificidades e das características evidenciadas pelas produções, os autores identificam os eixos temáticos das investigações e problematizam as ações desenvolvidas no âmbito do grupo evidenciando-o como um importante espaço formativo.

O livro reúne múltiplos olhares a respeito da formação de PEM, por meio da discussão de investigações já realizadas e uma ampla revisão de literatura a respeito de dessa temática. Tais reflexões, apresentam colaborações significativas para o campo da Educação Matemática brasileira, especialmente aos interessados na diversidade envolta aos contextos formativos de professores que ensinam matemática. Desejamos uma boa leitura!

Enio Freire de Paula

Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT)
do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo, Campus Presidente Epitácio (IFSP/PEP)

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Professora Titular da Universidade Estadual de Londrina – UEL

1

Leila Pessôa da Costa
Universidade Estadual de Maringá - Brasil
lpcosta@uem.br

Regina Maria Pavanello
Universidade Estadual de Maringá- Brasil
reginapavanello@hotmail.com

A FORMAÇÃO *DA* E *NA* DOCÊNCIA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.20-39

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte de estudos relativos à formação de professores para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos quais se considerou ser o professor um profissional do ensino e que, como tal, deve ser formado e preparado para o exercício profissional dessa função. O que parece ser óbvio[2], mas não é! Embora as pesquisas apontem diferentes questões subjacentes a essa formação, nos debruçaremos sobre o que aqui denominamos da formação *da* e *na* docência.

A formação *da* docência está relacionada à formação profissional, à preparação inicial desse profissional para o exercício de uma determinada função que, no nosso caso, é a formação do professor que atuará nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), mais especificamente em nosso caso, no ensino da Matemática.

A formação *na* docência, por sua vez, refere-se aos processos formativos, institucionalizados ou não, dos quais esses profissionais se utilizam, depois de formados, no decorrer de sua atuação.

Assim posto, este trabalho tem como objetivo evidenciar questões sobre o imbricamento dessas perspectivas que permeiam a formação docente e a possibilidade de sua articulação.

A FORMAÇÃO *DA* DOCÊNCIA

Os processos formativos *da* docência têm assumido, ao longo dos anos, diferentes características em função das necessidades

2 O termo é aqui utilizado como referência o texto de Ribeiro, *Sobre o Óbvio* (1988), que imputa aos cientistas a função de revelar a obviedade do óbvio.

econômicas, sociais e políticas que vão se estabelecendo no desenvolvimento da sociedade e que influenciam direta e indiretamente a formação docente, desencadeando políticas públicas no sentido de adequá-la aos desafios imputados ao sistema.

A partir da década de 90 do século passado, após a efetivação da expansão da educação básica em instituições públicas, o foco da discussão tem se voltado para a qualidade desse processo e de todos os agentes envolvidos, incluindo aqueles envolvidos na formação de professores, a qual é garantida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96).

Contudo, como apontado por Cury (1997), o complexo e polêmico processo de construção da LDB/96 resultou numa polifonia, como observado por Nóvoa (2009, p. 204) "[...] há um excesso de discursos, redundantes e repetitivos, que se traduzem numa pobreza de práticas". Práticas essas, que em geral, ainda vem sendo marcadas por um modelo de racionalidade técnica que se traduz no ensino inicial da teoria para, posteriormente, se voltarem para as técnicas que serão aplicadas. Esse tipo de formação, de uma forma ou de outra, tem se perpetuado no processo de aprendizagem *da* docência nos cursos de formação.

Historicamente observa-se que a formação docente se pautou, como apontou Saviani (2009, p. 148-149), em dois modelos: um que privilegiava uma cultura geral e o domínio específico dos conteúdos pertinentes à disciplina a ser ministrada e, outro, que enfatizava a importância do efetivo preparo pedagógico didático, ou seja, dicotomizava-se a relação teoria e prática, privilegiando-se ora um, ora outro desses aspectos.

No entanto, nenhum desses modelos vistos separadamente, dá conta da formação desse profissional, pois a articulação entre a

teoria e a prática são dois aspectos indissociáveis e necessários à formação *da* docência.

Assumimos neste trabalho que essa formação tem um papel importante na melhoria da qualidade da educação, mas não queremos, concordando com Gatti *et al* (2011, p. 15), "[...] reforçar uma ideia, corrente no senso comum, de que o(a) professor(a) é o único elemento no qual se deve investir para melhorar a qualidade da educação". Ao contrário, existem outros elementos igualmente importantes para o alcance deste objetivo, como as condições de trabalho desses profissionais, as formas de organização do trabalho escolar, entre outros.

Gatti *et al* (2008, p. 100) evidenciam algumas características dos cursos de formação de professores no Brasil, entre elas que 26% das disciplinas encontradas referem-se a Fundamentos Teóricos da Educação dos quais apenas 3,4% referem-se à Didática Geral. Observam ainda que o grupo denominado Didáticas Específicas, Metodologias e Práticas de Ensino, ou seja, aquele formado pelas disciplinas focadas no "como ensinar", representa 20,7% do total com apenas 7,5% das disciplinas com foco no "que ensinar" (GATTI *et al* 2008, p. 101).

Essa pesquisa demonstra ainda que a ênfase na formação geral acaba por reduzir a relação teoria-prática comprometendo a base formativa (GATTI *et al* 2008, p. 103) que não consegue ser suplementada pelos estágios curriculares obrigatórios.

A formação *da* docência tem sido alvo de diferentes pesquisas e propostas de reformulação em diferentes momentos históricos. No entanto, como observado por Gatti (2013), existem evidências de que essa formação é precária e em descompasso com os movimentos emergentes da sociedade, o que faz com que as mudanças não alterem significativamente o processo formativo, pois seria necessário

revolucionar as estruturas institucionais formativas e os currículos de formação com vistas ao enfrentamento da fragmentação e da precariedade em que essa formação se assenta (GATTI et al, 2011; GATTI, BARRETO,2009).

A precariedade da formação realizada nos cursos de Pedagogia compromete também o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto ser esse curso o responsável pela formação do profissional que nele irá atuar.

A pesquisa de Curi (2004, p. 70) já evidenciava que os conteúdos relativos a essa área do conhecimento eram presumivelmente abordados na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática com carga horária reduzida (de 36 a 72 horas), embora fosse extensa a lista de temas e conteúdos previstos para ser desenvolvida nesse período de tempo.

Em pesquisa posterior, Curi e Pires (2008, p.158) observaram ainda que os estágios são insuficientes para que os formandos superem suas vivências como alunos da educação básica e as práticas de seus professores que fizeram parte da sua trajetória.

Apesar das diferentes pesquisas desenvolvidas sobre este tema, não há dados que superem o quadro acima apresentado, o que nos faz concluir que a formação *da* docência nos cursos de Pedagogia tem um forte aporte no aspecto teórico com preocupação mais focada na formação geral do professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental do que no desenvolvimento das habilidades necessárias à docência.

Essas habilidades são abordadas de forma superficial, enfatizando os procedimentos em detrimento da compreensão do objeto de conhecimento. Como professoras do curso de Pedagogia, observamos ainda que parte do tempo de formação é dedicado mais

a confecção de materiais para as aulas que ministrarão nos estágios curriculares do que nos conceitos que nela deverão desenvolver.

Buscando atender às deficiências observadas nessa formação *da* docência, alguns programas foram instituídos na última década, tais como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID (2007) e, em 2018, o Residência Pedagógica– RP.

Com relação ao RP ainda não temos pesquisas e dados significativos a serem apresentados, contudo, sobre o PIBID, a pesquisa de Camargo (2015), acerca das implicações desse programa no âmbito do curso de Pedagogia, possibilitou uma aproximação do futuro professor com o universo escolar, além da vivência da atuação docente como apoio da escola e da universidade, bem como contribuiu com a formação *na* docência dos profissionais que atuavam na escola. No entanto, apesar do olhar positivo da pesquisadora sobre o programa, ela o faz comparando-o com a disciplina de estágio supervisionado, sem abordar o papel da organização das disciplinas e/ou o conteúdo do currículo proposto para essa formação.

Esses últimos aspectos foram considerados na Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Nessa resolução, além da ampliação da carga horária em efetivo trabalho acadêmico para, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas, se estabeleceu ainda que desse total 400 (quatrocentas) horas devem ser destinadas à prática como componente curricular, além de outras 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado.

Contudo, considerando os dados das pesquisas apresentadas, podemos afirmar que a formação *da* docência vai além do curso de

graduação, o que significa que ela deve ter continuidade no exercício da profissão, *na* docência.

A FORMAÇÃO *NA* DOCÊNCIA

Se a formação *da* docência deixa lacunas torna-se evidente que a formação do profissional em foco deve continuar ao longo da sua inserção no ambiente de trabalho. Seu percurso formativo não se esgota na graduação, ao contrário, é um percurso de vida, que se refaz a cada momento.

Essa formação *na* docência tem sido alvo de políticas educacionais e programas do governo federal como o PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa), o Pró-Letramento, a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores, além de programas desenvolvidos pelos diferentes governos estaduais.

Contudo, é importante ressaltar o que Nóvoa (1991) sugere em relação à formação *na* docência. O autor estabelece cinco propostas de intervenção sobre as quais ela deve se assentar. A primeira é que essa aprendizagem, denominada pelo autor de formação "[...] deve investir do ponto de vista educativo nas situações escolares" (p.29), ou seja, deve ter a escola e a sala de aula como referência.

Outra se refere à valorização "[...] das atividades de (auto) formação participada e de formação mútua, estimulando a emergência de uma nova cultura profissional no seio do professorado" (p.30), ou seja, o compartilhamento de experiências e saberes, a partir do qual cada participante assume tanto o papel de formador como de formando.

Uma terceira proposta refere-se à "reflexão na prática e sobre a prática" (p.30) e, a quarta está relacionada à importância de ser o professor protagonista desse processo, na sua "[...] concepção e no acompanhamento, na regulação e na avaliação" (p.31).

E, por fim, aponta a necessidade da socialização das experiências consideradas inovadoras para evitar a resistência pessoal e institucional e "a passividade de muitos atores educativos" (p.32).

Pensando na proposição de programas e ações voltadas para a formação *na* docência, Gatti *et al* (2010, p.14) separam esse processo em duas vertentes: a primeira voltada para o sujeito professor e, a segunda, voltada para as equipes pedagógicas das escolas, tendo ambas como referência os problemas que enfrentam. Concluem que "[...] é importante elaborar políticas educacionais que permitam a coexistência de programas de desenvolvimento individual e coletivo, oferecendo aos docentes os subsídios necessários e suficientes para se aprimorarem em sua profissão" (p.107).

A complexidade dessa formação e as dificuldades impostas pelo contexto exigem, tal como proposto por Freire (1982, p. 99), pensar a prática profissional e descobrir seus limites, o que leva ao conceito de "profissional reflexivo" que, de acordo com Schön, (1992, p. 80), ecoa, mesmo que de forma diferenciada, pensamentos expressos nas obras de escritores como Léon Tolstoi, John Dewey, Alfred Schutz, Lev Vygotsky, Kurt Lewin, Jean Piaget, Ludwig Wittgenstein e David Hawkins, que possuem certa tradição do pensamento, epistemológico e pedagógico.

Essa perspectiva nos leva a entender a formação *na* docência como desenvolvimento profissional. Tal distinção considera o que está posto por Ponte (1995) ao diferenciar formação de desenvolvimento profissional.

Para o autor, a formação associa-se à ideia de "frequentar" cursos, em que se enfatizamos aspectos teóricos subjacentes à prática dissociando-se muitas vezes das necessidades do professor. Baseia-se no que se considera como carência deste e, na maioria das vezes, se desenvolve de modo compartimentado, por assuntos (ou por disciplinas, como na formação inicial).

Por outro lado, o desenvolvimento profissional, segundo o autor, deve levar em conta o professor na sua totalidade e sujeito do seu processo de desenvolvimento profissional. O ponto de partida é o conhecimento que ele já tem e que deve ser ampliado, seja nos seus aspectos teóricos ou práticos,e interligado. Outro aspecto relacionado ao desenvolvimento profissional diz respeito às diferentes formas que esse processo pode ocorrer: em cursos, em projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões, etc.

Assim, ao falarmos de formação *na* docência, estamos nos referindo ao desenvolvimento profissional que tem como base os saberes que Shulman (1986) considera como necessários à docência: "[...] um conjunto codificado ou codificável de conhecimentos, habilidades, compreensão e tecnologia, de ética e disposição, de responsabilidade coletiva – como um meio para representá-la e comunicá-la" (SHULMAN, 1987, p. 4). Para o autor esses saberes incluem:

> [...] *conhecimento do conteúdo; conhecimentos pedagógicos gerais,* considerando especialmente os princípios e estratégias gerais de condução e organização da classe que transcendem a sala de aula; *conhecimento do currículo*, com um domínio especial dos materiais e os programas que servem como "ferramentas para o ofício" do professor; *conhecimento pedagógico da matéria*: esse é o amálgama entre a matéria e a pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos professores, sua forma especial e própria de compreensão profissional; *conhecimento dos alunos e de suas características;* conhecimento dos contextos educacionais,

> que envolve desde o funcionamento do grupo ou da classe, ou a gestão e o financiamento da educação, até a cultura das comunidades; e, *conhecimento dos objetivos, as finalidades e os valores educacionais, seus fundamentos filosóficos e históricos* (SHULMAN, 1987, p. 8, tradução e grifos nossos).

Assim, devemos considerar que os conhecimentos necessários à prática docente envolvem mais que o conhecimento do conteúdo ou ainda de metodologias para ensiná-los.

O CONHECIMENTO NECESSÁRIO À PRÁTICA DOCENTE PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

No que diz respeito ao conhecimento necessário ao professor para ensinar Matemática, Ball, Thames e Phelps (2008), refinando as categorias apontadas por Shulman, acrescentam a importância do conhecimento especializado do conteúdo, visto que:

> As demandas do ensino da matemática exigem um conhecimento matemático especializado que não é necessário em outros ambientes. Contabilistas tem que calcular e reconciliar números e os engenheiros tem um modelo matemático das propriedades dos materiais, mas nenhum deles precisa explicar porque, quando você multiplica por 10, você 'adiciona um zero' (BALL, THAMES, PHELPS, 2008, p.401, tradução nossa).

Os autores apontam que esse conhecimento especializado para o ensino da Matemática envolve diferentes ações, entre elas:

- Responder aos "por quês" dos alunos.
- Procurar estabelecer relações entre os temas matemáticas por meio de exemplos.

- Explicitar as ideias subjacentes a uma dada representação matemática, bem como evidenciar os elementos envolvidos em sua utilização.
- Estabelecer as conexões de um tema com os tópicos que o precederam e com os que serão posteriormente abordados.
- Considerar que o desenvolvimento da linguagem e do pensamento matemático pelo aluno implica em oportunizar a exposição de suas explicações ao exame de sua plausibilidade tendo como referência o conhecimento matemático.
- Avaliar o conteúdo matemático dos livros didáticos e modificar as tarefas neles propostas, seja facilitando-as ou dificultando-as em determinados ocasiões, dado o nível de conhecimento dos alunos apresentado naquele momento.
- Fazer perguntas matemáticas produtivas que auxiliem o aluno a avançar no seu conhecimento.

Ball (1991) informa ainda que, apesar de o professor realizar essas atividades rotineiramente, elas explicitam conhecimentos subjacentes necessários ao exercício da docência que incluem tanto o conhecimento de conceitos e processos matemáticos, como o da própria natureza da Matemática.

Foi esse o referencial que nos levou a refletir sobre as práticas de formação *na* docência, desenvolvidas em uma rede municipal de ensino situada na região noroeste do Estado do Paraná, reflexão esta apoiada em nossas observações sobre seu desenrolar, bem como em entrevistas com um grupo de professores dos 5^{o}s anos dos anos iniciais do Ensino Fundamental que delas participaram.

A análise dessa formação pautou-se no acompanhamento feito por nós das duas capacitações oferecidas por essa secretaria e

realizadas em momentos distintos de um semestre letivo. Em ambas o tema foi o eixo Números e Operações.

Para essas capacitações foram preparadas duas apostilas: a primeira delas teve como conteúdo os números inteiros e a segunda, os números fracionários. Sua organização parte de uma explicação teórica sobre os temas desse eixo tendo como referência os descritores da Prova Brasil (PB), que avalia o desempenho dos alunos no seu percurso de aprendizagem.

Essa explicação, na primeira apostila, aborda inicialmente o sentido numérico, pautando-se nos autores que investigam esse assunto; a utilização dos números em nosso meio; a história dos números e do sistema de numeração decimal; as regularidades do nosso sistema numérico apresentando algumas tabelas; explora números pares, ímpares e primos; o sentido das operações e apresenta alguns problemas envolvendo as ideias das operações, relacionando estreitamente esses conteúdos com os descritores da PB.

Na segunda apostila o tema número e operações foca os números racionais a partir de textos de pesquisadores que abordam o assunto. Apresenta exemplos das diferentes ideias de fração, associando-as aos descritores da PB; utiliza as figuras geométricas para trabalhar as frações além de apresentar alguns problemas sobre o tema.

O tempo destinado a essas formações foi de 4 horas por encontro, sem considerar os atrasos e intervalo para o café. Tendo em vista essa delimitação de tempo, o conteúdo proposto nas apostilas não foi explorado em sua totalidade nem ao menos superficialmente.

O desenvolvimento dessas capacitações seguiu a mesma dinâmica: teve como ponto de partida o conhecimento teórico do tema em discussão e, apesar de apresentar alguns exemplos de questões relacionadas a ele, sua abordagem privilegiou o que Shulman (1987) denominou de conhecimento do conteúdo.

É importante observar que o capacitador da Secretaria de Educação, responsável nela por essa área de conhecimento, adotou a metodologia da aula expositiva. Foi possível observar que a proposta esteve alicerçada em um diagnóstico dos conhecimentos demonstrados pelos alunos nas avaliações, pressupondo que isso ocorreu porque os professores não dominam o conteúdo a ser ensinado.

Contudo, esse diagnóstico é insuficiente para identificar o que os professores já dominam e que aspectos precisam ser aprofundados para seu exercício profissional. Isso porque ela não torna explícito o conhecimento do professor sobre o conteúdo e sobre seus alunos, nem sua vivência em sala de aula.

O desenvolvimento desse tipo de proposta de formação *na* docência não permite ainda, que se identifique sua repercussão na formação dos docentes. Isso porque, centrada na figura do capacitador, não explora o conhecimento especializado necessário à ação docente, como proposto por Ball *et al* (2008): reduz o professor a um papel de espectador, além de lhe impor uma linha de raciocínio que desconsidera seu conhecimento, a singularidade de seus problemas em sala de aula e o perfil dos seus alunos.

Mais ainda, enfatiza um modelo de ensino já existente, que foca no professor o processo educativo, impossibilitando ao aluno ser sujeito da sua aprendizagem e, a partir da exposição e do debate de diferentes ideias, se apropriar de outras estratégias de pensamento e, por fim, organizar seu conhecimento.

Os exercícios propostos acabam também por apresentar um modelo de encaminhamento de tarefas que muitas vezes inviabiliza o exame da plausibilidade de diferentes resoluções e sua aproximação ou distanciamento do conhecimento matemático.

Observamos que o conhecimento foi abordado na apostila com uma linguagem que nem sempre é de domínio do professor, pois é mais próxima à utilizada no ambiente acadêmico. Além disso, a organização dos conteúdos da apostila são recortes de aspectos do conhecimento necessário ao tema em questão, o que dificultaria ao professor tê-la como referência de estudo a ser continuado individualmente.

Outro ponto que merece referência é que esse tipo de capacitação é desenvolvida para um número grande de professores, o que atrapalha a concentração do grupo e tem como consequência a desatenção geral.

Como apontado, o formato observado nessa formação, que denominamos de formação *na* docência, não considera os conhecimentos necessários propostos por Shulman (1987) e nem o conhecimento especializado proposto por Ball *et al* (2008), visto que a preocupação não tem como foco o aprofundamento do conhecimento necessário à docência, mas uma preocupação voltada para a melhoria dos índices de aprendizagem alcançados na PB, como se isso bastasse para qualificar a ação docente.

Essa distorção sobre o papel da formação *na* docência alia-se às expectativas do professor, que, sendo cobrado dos resultados do seu trabalho, vêm a esses encontros para saber como ele deve fazer, o que deve "dar" em sala de aula e receber sugestões de tarefas a serem nela desenvolvidas.

A força que a cobrança dos resultados por parte do município exerce sobre os professores acaba por não privilegiar os aspectos necessários ao aprimoramento do desenvolvimento profissional (PONTE, 1995), pois mesmo que a discussão resvale em aspectos essenciais à essa formação, a preocupação em atender as exigências que se colocam sobrepõe-se a ele, não se instaurando uma nova proposta de formação.

Esse ciclo não atende nem a melhoria dos índices da escola, tampouco a concepção de formação focada no desenvolvimento profissional, como se esses fossem aspecto distintos de uma mesma problemática.

Consideramos então que se faz necessária outra abordagem da formação na docência, sob o risco de continuarmos a querer uma formação na docência e desenvolvermos um treinamento, instruindo nossos professores para uma suposta realidade que dificilmente terá acolhida na prática.

Nossas reflexões sobre essa prática desenvolvida (DA COSTA; PAVANELLO, 2017) são corroboradas nos dados coletados nas entrevistas feitas com as professoras – aqui denominadas no feminino por serem todas deste sexo - quando indagadas sobre sua participação em algum grupo de discussão, curso ou oficina sobre Matemática[3].

A maioria delas informou que participaram apenas das oficinas desenvolvidas pela secretaria de educação do município e revelaram também como são esses encontros:

> Não lembro ((se referindo aos cursos que fez)) [...] De Matemática, acho que foi na semana pedagógica teve alguma coisa.
>
> A única coisa que a gente participa são os cursos que eles (secretaria de educação municipal) fazem. [...] Teve de Matemática em cima dos eixos da Provinha Brasil do 2º. Ano.
>
> Esse ano nós trabalhamos frações (+) é que é assim desde o começo do ano eles vão intercalando na hora atividade, às vezes num mês você tem um curso de Matemática, no outro você tem outra disciplina.
>
> [...] naqueles dias da nossa hora de atividade, eu tive oportunidade de fazer um curso de Matemática [...] Foi do

3 A transcrição obedeceu às orientações propostas por Marcuschi (1986).

> campo multiplicativo, foi muito interessante, e eu fiz com meus alunos, no final de novembro eu estava lá riscando o E.V.A e fazendo o campo multiplicativo. Foi bem interessante, foi o único que eu fui aqui na rede.
>
> Só na formação continuada que a gente tem aquelas oficinas de Matemática, mas é tipo assim: 3 horas e meia, rapidinho [...] A do campo multiplicativo eu que fiz foi eu que trouxe para a escola para as meninas, a dos jogos, a utilização dos jogos na Matemática que eu fiz ano passado [...] com tangran, sudoku é (+) memória (+) desenvolver o raciocínio lógico da criança. Até peguei essas apostilas no meu armário para dar uma olhada porque agora eu dou Matemática na escola integral.
>
> Não (+) nunca. A gente só teve curso, [...] trabalhou a questão dos calendários para trabalhar com alunos, meses, que ano vem depois (+) depois tabuada, a gente aprendeu a formar aquele campo multiplicativo.
>
> Fiz o ano passado. A secretaria ofereceu para gente, mas foram poucos encontros, foram sobre os conceitos é principalmente o uso de recursos como material dourado e o ábaco [...] foi bem superficial mesmo, porque não dava tempo, aconteceu muito rápido a formação, mas foi bom, de para dar uma ajudinha.
>
> Só os cursos de capacitação oferecidos pela rede [...] Oferece curso muito bom [...] Temos uma ministranda de curso muito boa [...] Dão um curso de capacitação e é aquele curso que você tem lá a teoria para ser estudada juntamente com a prática para ser aplicada na sala de aula [...] Os temas que estamos trabalhando no bimestre de acordo com cada ano [...] É um suporte para a prática.

As falas das professoras nos indicam que o que é oferecido nesses encontros não pode ser caracterizado de formação *na* docência, pois não só são descontínuos no tempo de sua oferta como nos temas abordados em relação às necessidades impostas pela prática.

Corroboram ainda o caráter teórico dado a esses momentos e a necessidade que elas vêem de obter sugestões de atividades

para desenvolverem com seus alunos e o pouco impacto que causam em sua formação.

Além disso, observamos erros conceituais sobre a compreensão de determinados conteúdos, como por exemplo, associar os campos multiplicativos à tabela pitagórica.

Por certo não se poderia generalizar a partir do referente a apenas um município do estado, mas é importante frisar que a preocupação com os resultados da PB está presente em todos os municípios do estado e o tempo reservado para essas atividades, como temos observado, não é em geral muito diferente do aqui mencionado.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Este trabalho teve como objetivo evidenciar questões sobre o imbricamento da formação *da* e *na* docência e sua possibilidade de articulação. Acreditamos que tanto uma formação como a outra tem um papel fundamental no desenvolvimento profissional do professor.

As professoras citadas expressaram pesar ao relatarem que o curso de graduação não as preparou para a docência, como se apenas um dos processos formativos – *da* e *na* docência - fosse capaz, por si só, de suprir todas as necessidades do exercício da ação docente. Esses relatos se apoiam numa visão de que a graduação esteve centrada nos aspectos teóricos da profissão, não lhes garantindo um repertório para o exercício docente.

Em que pesem as observações feitas sobre o processo de formação *da* docência, e a importância da formação *na* docência, é importante frisar que embora esses dois processos formativos considerem a teoria e a prática como elementos necessários ao seu

desenvolvimento, em cada um deles esses aspectos são desenvolvidos de forma diferenciada, com ênfase ora em um, ora no outro.

Cabe-nos, assim, como formadores nessas duas instâncias, ter clareza da finalidade de cada um desses aspectos e toda a complexidade que os envolve, desestabilizando-os para promover avanços quando necessário, em especial quando observamos que muitas ações desenvolvidas pelos professores servem mais ao cumprimento de um ritual estabelecido há séculos pela escola ao invés de focar na aprendizagem do aluno.

Muitos profissionais estão de tal modo acostumados a sua prática que nem se detêm em examiná-la sob um novo aspecto ou a partir de um novo conhecimento, fato este importante de ser considerado por aqueles que se propõem a explorar a formação *na* docência. Do mesmo modo poderíamos também salientar a necessidade do acompanhamento e apoio ao professor para que este modifique sua prática, para que não haja um descompasso entre aquilo de que ele precisa e o que lhe é oferecido, entre o ensino e a aprendizagem.

Sabemos que para promovermos mudanças em ambos os processos se faz necessário, num primeiro momento, identificar as dificuldades encontradas, serem estas acolhidas e novas ações implementadas para que novos patamares de compreensão se efetivem.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L. Research on teaching mathematics: Making subject-matter knowledge part of the equation. In: Jere Brophy (Ed.),*Teachers' knowledge of subject matter as it relates to their teaching practice* (pp. 1-48). Greenwich: JAI Press, 1991.

BALL, D.L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G.. Content knowledge for teaching what makes it special? *Journal of teacher education,* v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BRASIL. *Lei nº. 9394/96,de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, [1996]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 30 set.2010.

BRASIL. *Resolução CNE/CP Nº1/2002 de 18 de fevereiro de 2002*- Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, [2002]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=98191-res-cp-02-2015&category_slug=outubro-2018-pdf-1&Itemid=30192. Acesso em 25 mar. 2019.

CAMARGO, G. A.. *O PIBID no curso de Pedagogia:* implicações para a formação docente. 2015. Tese (doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/304997>. Acesso em: 01 mar. 2019.

CURI, E.; PIRES, C.M.C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições. *Educação Matemática Pesquisa,* São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 151-189, 2008.

CURI, E.. *Formação de professores polivalentes:* uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

CURY, C. R.J. Reforma universitária na nova lei de diretrizes e bases da educação nacional? *Cadernos de Pesquisa*, n. 101, p. 3-19, jul 1997.

DA COSTA, L.P.; PAVANELLO, R.M.. *Números e operações:* uma discussão da prática docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2017.

FREIRE, P. Educação: o sonho possível. In: BRANDÃO, C.R.B.. *O educador:* vida e morte. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1982.

GATTI, B.A.; NUNES, M.M.R. (Orgs.). *Formação de professores para o ensino fundamental:* instituições formadoras e seus currículos; relatório de pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas; Fundação Vitor Civita, 2008.2 v.

GATTI, B.A.; TARTUCE, G.L.B.P.; NUNES, M.M.R.; ALMEIDA, P.C.A. A atratividade da carreira docente no Brasil. *Estudos & Pesquisas Educacionais.* nº 1, pp. 139-210. São Paulo: Fundação Victor Civita, maio 2010.

GATTI, B.A.; BARRETO, E.S.S.. *Professores do Brasil:* impasses e desafios – Brasília: UNESCO, 2009. Disponível em: < http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>. Acesso em 22 dez. 2014.

GATTI, B.A.; BARRETTO, E.S.S.; ANDRÉ, M.E.D.A.. *Políticas docentes no Brasil:* um estado da arte – Brasília: UNESCO, 2011.

GATTI, B.. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Editora UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/34740/21529>. Acesso em 01 mar. 2019.

MARCUSCHI, L.A.. *Análise da conversação*. São Paulo: Ática, 1986.

NÓVOA, A. Concepções e práticas de formação contínua de professores. In: *Formação contínua de professores*: realidades e perspectivas. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

NÓVOA, A.. Para una Formación de Profesores Construida Dentro de La Profesión. *Revista de Educación.*; (350): 203-218, 2009.

PONTE, J.P.. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática, 1995, p. 193-211. In: PONTE, J.; MONTEIRO, C.; MAIA, M.; SERRAZINA, L. e LOUREIRO, C.(Eds.). *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática:* Que formação? Lisboa: SEM-SPCE. Disponível em http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao e desenvolvimento profissional. Acesso em 26 set 2014.

RIBEIRO, D.. Sobre o óbvio. In: CORTELLA, Mário Sérgio. *A paixão pela Razão* – Descartes. São Paulo: FTD, 1988, pp. 64-68.

SAVIANI, D.. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14 n. 40 jan./abr. 2009.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review,* v. 57, n. 1, feb/1987.

2

Andressa Florcena
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Brasil
andressa.fg.costa@ufms.br

Maria Raquel Miotto Morelatti
Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'
FCT/UNESP, Presidente Prudente - Brasil
maria.raquel@unesp.br

OS SABERES DOCENTES E AS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EMPREGADAS NA PRÁTICA DE DUAS PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.40-59

INTRODUÇÃO

O saber produzido pelo professor em seu contexto de atuação tem sido cada vez mais objeto de investigações acadêmicas e pauta em processos formativos. Ao reconhecer a escola como espaço de aprendizagem da docência o pesquisador Pérez Gómez (1998), apoiando-se em Schon, aponta para a perspectiva de que o conhecimento profissional é tácito, escassamente verbalizado e, menos ainda, teoricamente organizado, mas está presente no bom desempenho docente, o que torna compreensível o envolvimento dos pesquisadores com essa temática.

Analisar os saberes mobilizados pelos professores em seu contexto de atuação requer um olhar apurado, dado que os saberes dos professores são múltiplos e complexos, tal como propôs Ferry (2008) ao afirmar que "todos os saberes tem ao mesmo tempo dimensões teórica e práticas".

A partir dessas percepções, apresentamos neste artigo algumas discussões já delineadas em nossa pesquisa de mestrado (FLORCENA, 2013) a respeito das convergências e divergências que poderiam existir entre algumas das recomendações da área da Educação Matemática e a prática de ensino realizada pelas professoras que ensinam Matemática nos primeiros anos do ensino fundamental.

Em pesquisa conduzida por Vaillant e Marcelo (2012), divulgando os resultados de investigação conduzida por Flores (2005) a respeito da aprendizagem da docência, os autores afirmam que:

> Tanto os docentes principiantes como os experientes valorizam pouco os contextos formais de aprendizagem, tais como a formação inicial, as práticas de ensino ou os cursos de formação. Pelo contrário, sua ideia de aprendizagem profissional tem mais relação com a experimentação da sala de aula, com aprender com os alunos e com outros companheiros (p. 68).

Outro dado de pesquisa citado por Vaillant e Marcelo (2012) é ainda mais alarmante. Os autores indicam que "90% do aprendizado no local de trabalho desenvolve-se através de meios informais" (p. 68). Assim, a aquisição dos saberes docentes tem se dado de modo não estruturado, justapondo-se ao longo do tempo, "saturado de senso comum", e "aparece cheio de mitos, preconceitos e lugares-comuns nada fáceis de questionar" (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 364).

Os saberes da prática, também denominados de saberes experienciais, podem ser definidos como "o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos" (TARDIF, 2005, p. 48). Na perspectiva de Tardif (2005), estes saberes servem como filtro para os demais, pois os professores julgam a validade e necessidade de incorporação de outros saberes a partir do crivo de utilidade dado pelos seus saberes experienciais.

Para Tardif (2005),

> Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais (p. 36).

Os saberes conceituados como disciplinares e curriculares situam-se numa posição de exterioridade, ou seja, são produzidos e sistematizados por especialistas ou pesquisadores e os professores raramente dominam o processo de produção e validação, assumindo, a princípio, a posição de receptores desse conhecimento.

Em função disso, pode-se depreender que saberes docentes estão ligados ao trabalho, no qual o professor deixa de ser "alguém capaz de dar as respostas certas" a "situações previsíveis", mas passa a desempenhar o papel daquele que sabe agir em situações de complexidade e incerteza, na medida em que é um inventor de práticas.

A nova reconfiguração do trabalho docente implica um tipo de aprender fazendo e como reflexo disso, decorre a necessidade da superação da concepção de formação baseada na aplicação da teoria sobre a prática, sendo então superada em prol de uma formação pela epistemologia da prática (SCHON, 1997).

Nem sempre o processo de aprender fazendo agrega conjuntamente os saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Essa falta de articulação entre os saberes, por parte do professor, "[...]se manifesta através de uma nítida tendência a desvalorizar sua própria formação profissional" (TARDIF, 2005, p. 41) e tem, ainda, como consequência, que esses professores buscam produzir, validar e sistematizar somente os saberes que eles possam compreender, reduzindo as referências de atuação aos saberes produzidos na experiência profissional.

Levando em consideração tais indícios torna-se compreensível a falência dos modelos de formação centrados na abordagem da racionalidade técnica conforme pontuou Schon (1997) e o interesse por estudos que compreendam como os professores aprendem a ensinar.

Na tentativa de organizar informações a respeito dos saberes docentes mobilizados nos contextos de atuação dos professores dos anos iniciais, selecionamos algumas questões para serem compartilhadas:

- Nas aulas de Matemática dos anos iniciais, quais relações são estabelecidas entre os conteúdos e as abordagens didáticas adotadas tendo em vista a própria relação das professoras com a disciplina?
- Quais influências da Educação Matemática encontram-se no cotidiano das aulas?
- De que forma os professores percebem e explicitam os princípios que orientam suas práticas?

Perguntas dessa natureza exigem do pesquisador atenção ao fato de que uma das influências está atrelada aos processos que os professores vivenciaram enquanto estudantes da educação básica (NACARATO et. al. 2009; CURI, 2005). Conforme Tardif (2005), o saber herdado da experiência escolar persiste ao longo da trajetória profissional, pois a formação universitária não consegue transformá-lo e nem mesmo abalá-lo.

A MATEMÁTICA ENSINADA NOS ANOS INICIAIS E AS TENDÊNCIAS DE ENSINO

Segundo a apreciação de Nacarato et. al. (2009), as futuras professoras (alunas do curso de Pedagogia) trazem marcas profundas de sentimentos negativos em relação à Matemática e, em função disso, sentem que a mesma não pôde ser aprendida e, consequentemente, ensinada com prazer.

No cotidiano da sala de aula, vivenciam o sentimento de insegurança ao abordar alguns conceitos, sendo necessário, muitas vezes, "ensinar o que nem sempre aprenderam" (NACARATO et. al., 2009). Além disso, alguns pesquisadores têm apontado que conteúdos como geometria e tratamento da informação são pouco trabalhados nas escolas de ensino fundamental (VASCONCELLOS, 2005 e NACARATO et al., 2009).

A aprendizagem em Matemática pode ser mobilizada com problemas, sendo a resolução de problemas uma das tendências para o ensino mais recomendadas pelos educadores matemáticos brasileiros e internacionais, assim como nas diretrizes orientadoras do ensino, em especial desde a década de 1980.

Estamos entendendo por tendências de ensino da Educação Matemática, neste trabalho, todas as abordagens iniciadas no contexto ainda da década de 1970, que abarcaram uma série de contribuições da psicologia cognitiva, da sociologia da educação, antropologia, que abriram espaço para a aprendizagem significativa, baseada no contexto social, que levem em conta a motivação dos estudantes.

Para Fiorentini e Lorenzato (2007), "[...] o período que compreende a década de 1970 e o início dos anos de 1980 representou a fase do surgimento da EM enquanto campo profissional de especialistas em didática e metodologia do ensino da matemática" (p. 25). Assim é proposta a ampliação dos conteúdos a ser ensinados, incluindo o tratamento da informação, o resgate da geometria, assim como "dentre os métodos de ensino adotados pelo ensino renovado, destacamos os seguintes: abordagens históricas, abordagens etnomatemáticas, modelagem, jogos e resolução de problemas" (MOURA; MENEZES; MOURA, 2007, p.2).

Em nossa pesquisa (FLORCENA, 2013) o foco de investigação esteve centrado na avaliação e ensino de Matemática nos anos iniciais buscando pela presença das recomendações da área de Educação Matemática presentes nas práticas dos professores. Inicialmente empreendemos um levantamento de trabalhos publicados em anais de eventos, e pesquisas de mestrado e doutorado divulgadas pelo portal da CAPES. O conjunto de pesquisas selecionadas eram oriundas, em boa parte, de trabalhos dos grupos de pesquisa: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação (GEPEMA/UEL), Observatório de Periferias Urbanas/UERJ e Fenômenos Didáticos na Classe de Matemática/UFPE.

Além disso, consideramos como fonte de informação sobre as tendências da Educação Matemática os documentos orientadores de ensino em âmbito nacional e local: PCN (BRASIL, 1997) e Subsídios de Presidente Prudente (PRESIDENTE PRUDENTE, 2003),

respectivamente. Dentre as atuais influências para o ensino de Matemática presentes nos documentos e nos trabalhos dos grupos de pesquisa, encontramos a Educação Matemática Realística, a Matemática Contextual e a Didática da Matemática Francesa indicando referências de trabalho com a modelagem, resolução de problemas, jogos entre outras tendências.

DESENVOLVIMENTO

Com base nesses apontamentos, nos problemas já mencionados e no fato de que a Matemática é uma das dificuldades de professores e alunos, especialmente dos anos iniciais (CURI, 2005; VASCONCELLOS, 2009), propusemo-nos a responder as questões anunciadas anteriormente, utilizando para tanto, dados de observações das aulas de duas professoras que lecionavam, à época da coleta de dados, no quinto ano do ensino fundamental, da rede pública de ensino de Presidente Prudente – SP.

Na pesquisa de Mestrado, recorremos inicialmente a um questionário respondido por pelo menos um docente de cada escola da rede pública de ensino fundamental de Presidente Prudente (S.P). No total tivemos, como devolutiva, questionários de 19 professores, dentre as 30 escolas contatadas. Traçamos um panorama a respeito da formação e práticas de ensino dos professores em exercício dentre os quais localizamos as professoras Vitória e Esperança, que aceitaram participar das observações e entrevistas para a pesquisa.

A escolha destas professoras foi motivada pelo fato de apresentarem perfis diversificados quanto ao tipo de formação recebida e tempo de atuação distintos, mas também pelo fato que declararam, no questionário, um trabalho interessante na disciplina

de Matemática, tanto na forma de ensinar quanto avaliar. Dado o tempo disponível para realizar as observações, optamos em abordar apenas duas professoras que no decorrer da pesquisa adotaram seus respectivos nomes fictícios.

PERFIL DAS PROFESSORAS DO 5º ANO INVESTIGADAS				
NOME	IDADE	SEXO	FORMAÇÃO EM 2º GRAU	ANO CON.
Esperança	48	F	Magistério	1981
Vitória	23	F	CEFAM	2005

PERFIL DAS PROFESSORAS DO 5º ANO INVESTIGADAS				
1º CURSO SUPERIOR	ANO	2º CURSO SUPERIOR	ANO	TEMPO DE ATUAÇÃO
Letras	1985	Pedagogia	1988	29 anos
Pedagogia	2008	-	-	6 anos

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa (FLORCENA, 2013).

A professora Esperança formou-se em 1981, em nível médio, no magistério e ainda cursou duas licenciaturas, sendo a primeira em Letras e a segunda em Pedagogia, concluída no ano de 1988. Atua como professora desde a primeira habilitação para o magistério, o que lhe confere o status de professora experiente, devido aos anos de atuação, conforme classificação proposta por Huberman (1995).

A professora Vitória formou-se em nível médio no CEFAM, depois cursou Pedagogia, com conclusão no ano de 2008. No momento da coleta de dados a professora estava com 6 anos de atuação docente, o que lhe conferia um perfil de docente iniciante, pelo menos em nossas hipóteses iniciais, seria uma professora com rotinas de trabalho pouco cristalizadas.

Após o período de imersão nas aulas (entre os meses de agosto a final de novembro de 2011) realizamos uma entrevista reflexiva com cada professora, resgatando pontos observados na prática de ensino das docentes, de modo a esclarecer de que forma os professores percebem e explicitam os princípios que orientam suas práticas ao organizarem suas aulas e elaborarem suas avaliações na disciplina de Matemática.

Com base nas informações apresentadas, tecemos, na sequência, considerações sobre o trabalho das professoras no ensino de Matemática.

A NATUREZA DE SABERES MOBILIZADOS NA PRÁTICA DE ENSINO DAS PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS

As professoras participantes da pesquisa – Esperança e Vitória – descreveram ter construído uma boa relação com a disciplina Matemática no presente, entretanto, em momentos da entrevista, as professoras relembram que sua relação com a Matemática nem sempre foi fácil:

> Nos anos iniciais era muito triste porque era tudo muito repetitivo e o aluno não podia fazer questionamento nenhum... [pausa e se emociona, prossegue com voz embargada]. A metodologia era única, o ensino não tinha nada de concreto, nada de lúdico, só lousa e caderno e quando errávamos era um horror. Não poder corrigir porque não tinha um retorno e jamais a gente poderia questionar, então não sabíamos como poderia ser feito, às vezes a gente conversava entre nós colegas e aí compreendíamos o que era pra ser feito... Só isso que consigo me lembrar (ESPERANÇA, entrevista concedida, 2011).

Quanto à professora Vitória, mesmo vivenciando sua trajetória escolar pós década de 1980, quando supostamente deveria ter experimentado as inovações curriculares propostas pelas tendências mais recentes de ensino de Matemática, seu relato é pouco animador em relação ao ensino e avaliação. Para a professora Vitória, o modelo da aula de matemática:

> Era totalmente diferente do que a gente aprende nos cursos hoje em dia e o que tentamos aplicar. O professor geralmente seguia o livro didático na ordem que o livro estava, a cobrança do diretor era disso também, os alunos eram organizados em fileiras sem poder ter aquela comunicação, não haviam jogos, os problemas o professor geralmente passava aquele tipo de conta que ele queria, queria ver a conta não tinha a questão de desenhar e descobrir o resultado, não podia usar as estratégias que você tinha. (VITÓRIA, entrevista concedida, 2011).

Percebemos que o contexto vivenciado pelas professoras investigadas oportunizou experiências e práticas de ensino muito autoritárias e pouco participativas. Conforme Nacarato et.al. (2009), nem sempre as atuais tendências de ensino de Matemática tiveram tempo suficiente para penetrar no currículo e práticas escolares, visto que "qualquer formador(a) que atue num curso de pedagogia, na atualidade, sabe que [...] a formação matemática dessas alunas está distante das atuais tendências curriculares [...]" (NACARATO et al., 2009, p. 23).

As professoras reconhecem a importância de participar de cursos para atualizarem seus conhecimentos e, de modo geral, em nossa pesquisa, as professoras Esperança e Vitória relataram, durante as entrevistas, que gostam da disciplina e procuram sempre compreender os conceitos que ensinam, buscando auxílio, em alguns casos, com os professores licenciados em Matemática e com outros companheiros da escola em que atuam, além de participarem de cursos de formação inicial e continuada.

Se retomarmos a discussão apresentada inicialmente sobre os saberes docentes, sobretudo, considerando os "[...] saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais" (TARDIF, 2005), é possível dizer que as professoras denunciam em seu relato a falta de participação, o autoritarismo, as aulas monótonas, centradas no livro didático e no professor e, supostamente, tomaram a experiência escolar que tiveram como "contra-exemplo" daquilo que acreditam ser importante nas aulas de Matemática.

As professoras evidenciam, ainda, que outra referência muito forte para o trabalho que realizam está relacionada aos outros professores da instituição que atuam, sendo mencionado em último plano, a importância das formações inicial e/ou continuada. Assim, em maior parte, evidencia-se os saberes da ordem experiencial.

Para compreender e avançar nas análises para além da prática declarada, estivemos por alguns meses acompanhando as aulas das professoras, com o objetivo de conhecer quais conteúdos matemáticos são ensinados e quais abordagens didáticas são selecionadas nas aulas das professoras.

No cotidiano da sala de aula, no período observado, notamos que as professoras Vitória e Esperança selecionaram todos os domínios de conteúdos previstos para o 5º ano. Entretanto, é ensinado com maior frequência números e operações, seguidos por grandezas e medidas, espaço e forma e, por fim, tratamento da informação sendo este o bloco de conteúdos menos explorado no período analisado.

Para apreender a abordagem de ensino utilizada ao lecionar os conteúdos matemáticos e, relacionando ao levantamento das tendências indicadas pelas pesquisas da CAPES, pelos grupos de pesquisa e pelos documentos orientadores do ensino usados na rede de Presidente Prudente – SP, questionamos os seguintes

aspectos extraídos da observação das aulas: A professora utiliza resolução de problemas? Procura contextualizar os conteúdos que ensina? Utiliza atividades rotineiras e não rotineiras? Com qual frequência para cada uma? Incentiva os alunos a fazerem pesquisas sobre temas matemáticos?

Uma das primeiras percepções é de que as professoras exploram situações-problema, uma vez que essa abordagem está presente no livro didático utilizado pela professora Esperança (Ler e Escrever) e nos itens da avaliação do SARESP, explorados pela professora Vitória.

Quanto a contextualização, cabe esclarecer que sua compreensão está relacionada a possibilidade de oferecer condições para que o aluno se envolva com o estudo da Matemática, permitindo-lhe perceber a relação entre o que ele aprende com o uso possível do conhecimento adquirido, além de da necessidade de tornar a matemática inteligível para si.

A situação de aula relatada a seguir foi extraída das observações realizadas nas aulas da professora Esperança.

Situação da aula 1: 06-09-2011
Ao ensinar sobre medidas de temperatura a professora pergunta: Onde podemos encontrar a previsão do tempo? Os alunos respondem: Na televisão, na internet e em alguns pontos da cidade.
P: Então vocês vão fazer uma pesquisa.
E escreve na lousa:
Pesquisar a previsão do tempo do dia 06/09.
E a partir dessa previsão elaborem um problema.

Fonte: Diário de bordo das observações (FLORCENA, 2013).

Ao extrairmos essa situação de aula, tivemos como intenção exemplificar que a professora explora a contextualização, embora a eficiência da atividade esteja atrelada a autonomia dos alunos perante a proposta de pesquisar como tarefa, a professora explicita a razão de sua opção:

> A pesquisa é para eles verem que o mundo lá fora tem a ver com o que nós estamos trabalhando aqui dentro. O que está acontecendo lá fora e eu quero que eles tragam dados atualizados para que nós trabalhemos em sala de aula (ESPERANÇA, entrevista concedida, 2011).

Em síntese, a professora Esperança utiliza os problemas propostos no livro didático Ler e Escrever, levando esporadicamente alguns problemas extras. Em algumas das observações realizadas nas aulas de Esperança, o livro didático (no caso, Ler e Escrever) trouxe informações sobre medidas de animais que poucos alunos conhecem, ou valores desatualizados das moedas de diferentes países, e a atividade de pesquisa sugerida pela professora é uma forma de contextualização por ela encontrada.

O hábito de resolução de problemas no caderno, seguidos de correção na lousa, leva à obtenção de uma rotina ao resolver problemas, buscando sempre uma operação para resolver, ou seja, os problemas propostos no livro didático são diversificados, mas o modo de resolvê-los exige sempre uma operação a ser feita para se apresentar na lousa, o que os torna rotineiros.

Para apresentar o modo de trabalho da professora Vitória, foi eleita a seguinte situação de aula:

Situação de aula 1: 15-09-2011.
Tem início a aula de Matemática. A professora explica que farão uma atividade de cálculo mental. E então questiona:
P: O que é cálculo mental?
Aluno1: Não pode usar papel, calculadora...
P: Vocês acham que é importante o cálculo mental, para que serve?
A1: Pensar mais rápido, exercitar a mente.
A2: Porque se você está num lugar e recebe o troco, tem que conferir.
Professora e alunos discutem que alguns estabelecimentos comerciais têm aparelho eletrônico para calcular o troco e em outros não há, como em bares, por exemplo.

Fonte: Diário de bordo das observações (FLORCENA, 2013).

Em síntese, a professora Vitória utiliza uma forma de resolução mais aberta, por exemplo, quando a professora aceita alguns procedimentos de cálculos mentais, explora várias formas de resolução, entre outros recursos. Nas aulas, a professora explora bastante o uso do conhecimento matemático em situações práticas, no entanto, pouco incentiva os estudantes a realizarem pesquisas em jornais e revistas, sendo que nenhuma tarefa foi enviada no período observado. Sua fonte de sugestões para problemas estão contidos no SARESP[4], porém o uso diário desses problemas na sala de aula torna-os rotineiros também.

Ressaltamos que a professora Vitória levou algumas atividades diferenciadas, como jogo de memória com números decimais e pediu a escrita em grupo de um manual instrucional (regras do jogo). Todavia, ao questionarmos o que foi feito com aqueles textos, a professora afirmou:

> Bem, aqueles textos eu vou anexar junto com outras produções deles para ver o avanço na escrita, a questão das ideias, realmente para estar ajudando eles e posteriormente nas atividades escritas, mas também na matemática (VITÓRIA, entrevista concedida, 2011).

Observamos a preocupação da professora, ao abordar um gênero textual (instrucional) nas aulas, oportunizando outra forma de registro nas aulas de Matemática, a escrita. Contudo, havia outras possibilidades de retomar os textos, identificando os conhecimentos sobre um número fracionário ou decimal que não foram pensadas pela professora.

Acreditamos, também, que a opinião dos professores é fundamental, pois suas ações em sala de aula refletem muito daquilo

4 Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), é uma prova externa, aplicada anualmente, desde 1996, pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP) para avaliar sistematicamente o Ensino Básico na rede estadual, e produzir um diagnóstico do rendimento escolar básico paulista.

que pensam e acreditam. Assim, as professoras foram solicitadas a explicitar o que consideravam como pontos positivos em sua atuação ao ensinar Matemática, de modo que apreendêssemos o que tem de intencional na ação que realizam cotidianamente e como percebem o que fazem.

A professora Vitória expôs que um dos diferenciais de sua prática, tal como ocorreu no período em que estivemos acompanhando suas atividades, está em sempre questionar seus alunos, disponibilizando tempo para que apresentassem suas ideias. Consequentemente, seus alunos foram mais "falantes" durante as aulas de Matemática e conseguiam expor suas ideias matemáticas, com certa autonomia. Vale relembrar que em seu depoimento a professora relembra sua trajetória estudantil e conta com grande pesar a falta de "comunicação" nas aulas de Matemática.

No caso da professora Esperança, suas reflexões, no momento da entrevista, levaram-na a apresentar o seguinte argumento favorável à sua prática: "um aspecto relevante é a atividade de correção sempre próxima a execução da atividade, incluindo nisso a própria correção da avaliação que ocorre no mesmo dia junto com os estudantes". Além disso, mencionou a prática de pesquisas na disciplina, que motiva o aluno a buscar novas informações, trocar ideias com os colegas e ampliar os conteúdos aprendidos no livro didático. A professora em sua entrevista, rememorando a época de estudante, também denuncia o "fazer matemática" sem saber se está certo ou errado, fato que talvez possa ter motivado a professora a sempre oferecer um caminho, solução ou contextualização aos seus alunos.

A análise permitiu-nos detectar que no cotidiano escolar, o ensino de Matemática é marcado por avanços e retrocessos, uma vez que as práticas mais democráticas de ensino são ainda pouco sistematizadas dado que atuam de modo bem distintos, mesmo atuando na mesma rede de ensino. Também chamou a atenção o fato das professoras

priorizarem estratégias de ensino mais baseadas no contra-exemplo daquilo vivenciaram enquanto estudantes da educação básica.

Nas entrevistas os conhecimentos acadêmicos, oportunizados pela formação profissional, são raramente mencionados raramente pelas professoras. Evidencia-se, portanto, uma das reflexões que trouxemos de Tardif (2005) anteriormente, ou seja, os saberes conceituados como disciplinares e curriculares situam-se numa posição de exterioridade e tendem a ser desvalorizados pelos docentes.

As práticas democráticas demonstradas pelas professoras ainda convivem com práticas descontextualizadas e mecanicistas no ensino de Matemática, como a prioridade dada a aplicação de algoritmos para resolver problemas, a repetição como "método" de aprendizagem, os modelos únicos de resolução, entre outras questões.

Também vale ressaltar que em nossa pesquisa, embora tenha sido possível identificar algumas influências das recomendações da Educação Matemática nas práticas das professoras participantes, sabemos que muitas outras questões podem interferir no modo como o professor desenvolve seu trabalho, como a gestão escolar, os pais, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa realizada, foi possível notar em um primeiro momento, em relação às práticas de ensino, que as professoras de 5º ano, no contexto investigado e daquilo que foi possível acompanhar nos trabalhos de Esperança e Vitória em sala de aula, indicamos que há algumas aproximações das práticas observadas com as recomendações da área de Educação Matemática, evidenciados ao longo da análise dos questionários, das observações e entrevistas.

A professora Esperança, por exemplo, declara e pratica a contextualização do ensino de Matemática por meio de pesquisas extraescolares, aborda a metodologia de resolução de problemas presente nas atividades do livro didático Ler e Escrever. A professora Vitória, por sua vez, utiliza a contextualização quando conversa sobre os problemas propostos com os alunos. Utiliza vários problemas aplicados nas avaliações SARESP de anos anteriores e recorre à metodologia de jogos.

Ainda existem, no entanto, distanciamentos quanto ao que propõe os documentos orientadores do ensino e as recomendações da área de Educação Matemática, a medida em que uma das justificativas para trabalhar situações-problema com tanta ênfase seja a necessidade de preparo para as avaliações externas, como SARESP e Prova Brasil, em especial no caso da professora Vitória. Evidenciando que as tendências estão presentes por meio de um currículo vigiado e não por meio do convencimento das professoras sobre os benefícios das abordagens ao ensino de Matemática

Também notamos distanciamentos em relação a proposta das tendências em EM quando a resolução de problemas passa a caracterizar-se como um procedimento rotineiro, seja pela repetição dos mesmos tipos de problemas durante as aulas (Vitória), seja pela reprodução fiel na avaliação daqueles problemas aplicados na aula de revisão para prova (Esperança), o que caracteriza o trabalho mais como exercícios de fixação do que como situações- problema, tal como proposto nas recomendações vistas.

As aproximações com as recomendações da área da EM têm sido introduzidas e mediadas nas escolas, por meio do currículo praticado, que, em boa medida, é fruto das exigências estipuladas pelas provas de desempenho externo, com relação às habilidades matemáticas. É fruto também das escolhas dos livros didáticos e

de algumas percepções que o professor vai agregando ao longo do percurso de seu fazer docente.

A entrada dessas novas práticas de ensino na escola ainda é tímida, pois delas nos apropriamos parcialmente e por meio do contato com atividades do livro didático e modelos de atividades das avaliações externas. Nesse sentido, surgem os distanciamentos com relação ao que é proposto pela área de Educação Matemática, visto que muitas práticas observadas com relação ao ensino renovado são práticas espontâneas, individuais e, ainda, pouco conscientes para os professores.

Acreditamos que muitas atividades importantes em sala de aula poderiam ser aproveitadas e mobilizadas pelas professoras Esperança e Vitória, como momentos de avaliação, como a produção de pesquisas extraescolares, a produção de registros escritos pelos alunos (textos sobre jogos e atividades de grupos), entre outras atividades que propiciam a investigação sobre a produção e conhecimento do aluno.

As recomendações teóricas oriundas da Educação Matemática devem ser conhecidas pelos professores, pois algumas recomendações têm sido apropriadas apenas a partir de seu uso direcionado, ou seja: quando tais recomendações surgem nas exigências das avaliações externas ou nos livros didáticos (modelos de atividades), nos cursos formativos e ainda em documentos orientadores de ensino.

Concluímos nossas reflexões indicando que ainda precisam ser revisados e analisados os saberes mobilizados pelos professores que ensinam matemática e as suas relações com a disciplina, pois como vimos, o peso das experiências vivenciadas enquanto estudantes conduziram boa parte das decisões tomadas pelas professoras na escolha de qual abordagem de ensino seguir.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MC/SEF, 1997.

CURI, E. *A matemática e os professores dos anos iniciais*. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FERRY, G. Acerca del concepto de formación e Los modelos de la formación. In.: *Pedagogia de la formación*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educatias y Material Didáctico, 2008.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FLORCENA, A. Práticas avaliativas em matemática de professores do ensino fundamental: aproximações e distanciamentos em relação às recomendações da Educação Matemática. 2013. 157f. *Dissertação* (Mestrado) – UNESP, Faculdade de Ciências e Tecnologia – campus de Presidente Prudente, 2013.

HUBERMAN, M.. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, Antônio (Org.). *Vidas de professores.* 2. ed. Porto: Porto Editora, 1995.

MOURA, G.S.S.; MENEZES, J.E.; MOURA, F.K.A.. Alternativas metodológicas para o ensino de matemática via resolução de problemas contextualizados. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. *Anais*. CD-ROM.

NACARATO, A. M; PASSOS, C. L. B.; MENGALI, B. L. da S. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:* tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. (Tendências em Educação Matemática).

PÉREZ GÓMEZ, A.I. A função e formação do professor/a no ensino para compreensão: Diferentes perspectivas. In.: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A.I. (orgs.). *Compreender e transformar o ensino.* Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 353-379.

SCHON, A.S. Formar professores como profissionais reflexivos. In.: NÓVOA, A. (org.) *Os professores e sua formação.* Lisboa. Dom Quixote, 1997. P. 73-90.

TARDIF, M.. *Saberes docentes e formação profissional.* 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. 325p.

VAILLANT, D. & MARCELO, C. *Ensinando a ensinar* – as quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: Ed. UTFPR, 2012.

VASCONCELLOS, M. Figuras geométricas não-planas e planas: a aprendizagem dos alunos da 4ª série e as concepções dos seus professores. 2005. *Dissertação* (Mestrado em Educação), UCDB, Campo Grande.

3

Veridiana Rezende
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR,
Campus Campo Mourão - Brasil
rezendeveridiana@gmail.com

Fábio Alexandre Borges
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR,
Campus Campo Mourão - Brasil
fabioborges.mga@hotmail.com

PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS EM FORMAÇÃO E SUAS ESTRATÉGIAS DIANTE DE PROBLEMAS DO CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.60-88

INTRODUÇÃO

Para a pesquisa aqui apresentada, partimos do pressuposto de que um conceito é aprendido pelo sujeito no decorrer do processo escolar e em função das diferentes situações vivenciadas por ele. Considerando que um sujeito está em constante desenvolvimento, inclusive na fase adulta (VERGNAUD, 1990), tal pressuposto, baseado na teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990), diz respeito a todos os níveis de ensino, inclusive quando nos referirmos à formação de professores que ensinam Matemática.

Nesse sentido, realizamos uma pesquisa que envolveu dois grupos de sujeitos: estudantes do 2º ano do Curso de Licenciatura em Matemática e do 4º ano do Curso de Pedagogia. Para este trabalho, focalizamos o nosso olhar para as informações coletadas com os estudantes do Curso de Pedagogia, e estabelecemos como objetivo principal o de *discutir a formação inicial do professor que ensina matemática por meio de um olhar para as estratégias e impressões de acadêmicos formandos em Pedagogia diante de problemas do campo conceitual aditivo*.

O campo conceitual aditivo, estabelecido por Vergnaud e seus colaboradores, refere-se às diferentes classes de situações problemas relacionadas às operações de adição e subtração. Considerando que problemas envolvendo essas operações devem ser estudados desde o 1º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017), e que os professores desse nível escolar são, geralmente, pedagogos, entendemos que se faz pertinente que os Cursos de Pedagogia proporcionem a seus estudantes o estudo e reconhecimento das diferentes classes de problemas que podem existir, associados às operações elementares de adição e subtração.

Nessa mesma direção, pesquisas (MOTA; MEGID, 2014; COSTA; SERRAZINA; PAVANELLO, 2014; SILVA; BORGES, 2016) nos levam a refletir que a formação inicial em Pedagogia precisa abrir um maior espaço em seus currículos para uma abordagem dos conceitos matemáticos comuns aos Anos Iniciais, bem como à discussão acerca das diferentes metodologias de ensino disponíveis. Nesse sentido, defendemos que, acima de tudo, precisamos repensar a formação para a atuação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, fato que justifica o objetivo estabelecido para este capítulo.

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Por anunciarmos como objetivo geral para o presente capítulo o de discutir a formação inicial do professor que ensina matemática por meio de um olhar para as estratégias e impressões de acadêmicos formandos em Pedagogia diante de problemas do campo conceitual aditivo, faz-se necessário trazer para o debate teórico aspectos relacionados à formação inicial desses sujeitos. É nesse sentido que o presente subtítulo se desenvolve. Mais especificamente, tentaremos, em poucos parágrafos, lançar luz sobre a relação desses professores que (possivelmente) entrarão em salas de aula para ensinar matemática.

O ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental tem sido cada vez mais discutido pelas pesquisas educacionais, impulsionadas tanto por pedagogos, mas, também, pelos próprios educadores matemáticos. Em pesquisa anterior com a participação do segundo autor deste capítulo (SILVA; BORGES, 2016), foram analisadas, junto a professores com formação em Pedagogia e/ou Magistério, as possíveis relações entre a sua escolarização e a

atuação como docente nos Anos Iniciais ao ensinar matemática. Dentre os aspectos observados pelos autores, foram destacados: a maioria das entrevistadas não teve uma boa experiência com a matemática escolar enquanto alunas da Educação Básica; a opção pelo curso de Pedagogia se deu por fatores externos à vontade pessoal, como falta de opção em suas cidades; boa parte das professoras desconhece aspectos debatidos e investigados pelo campo de Educação Matemática, como a importância da valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, a diversificação das metodologias de ensino nos Anos Iniciais etc.; uma manifestação favorável, por parte das entrevistadas, à inserção de um número maior de disciplinas que envolvam a matemática na ementa dos cursos de Pedagogia e/ou Magistério, sendo que a não abordagem adequada da Matemática ocasiona lacunas de conceitos e conhecimentos necessários para a atuação desses profissionais.

Os resultados em Borges e Silva (2016) poderiam se aproximar caso aplicássemos também com formandos das próprias licenciaturas em Matemática, já que muitas dessas problemáticas são recorrentes. Acima de tudo, temos clareza da complexidade que é pensar um curso de formação inicial, bem como a própria atuação profissional. Exemplo do que estamos nos referindo vem da investigação de Nogueira, Pavanello e Oliveira (2014) que, interessadas em analisar o conhecimento de professores licenciados em Matemática acerca dos conceitos dessa disciplina nos Anos Iniciais, desenvolveram uma pesquisa durante um curso de formação continuada. As pesquisadoras apontam que uma formação em Licenciatura em Matemática não garante uma melhor atuação com temas matemáticos dos Anos Iniciais. Segundo elas, o conhecimento matemático desses sujeitos com relação ao período de escolarização em questão é “procedimental” (p.154), ou seja, esses professores são competentes na operação com os algoritmos, porém, tal competência não se converte, necessariamente, em compreensão dos conceitos.

Todavia, chamamos a atenção para o fato de que alguns cursos de Pedagogia, segundo a pesquisa de Silva e Borges (2016) - bem como esta que aqui apresentamos e que vamos discutir mais a frente -, necessitam rever a exploração dos conceitos e estratégias de ensino específicos para os Anos Iniciais, sejam matemáticos, biológicos, de língua etc, conceitos esses para os quais aqueles que optarem por ser professores terão que desenvolver suas estratégias metodológicas de ensino. Costa, Serrazina e Pavanello (2014) destacam a importância de que os cursos de formação inicial considerem efetivamente os programas seguidos na Educação Básica, fazendo com que tais programas norteiem a formação inicial dos futuros professores.

Sabemos que não há consenso sobre qual o professor responsável por ministrar aulas relacionadas à Matemática e suas metodologias de ensino em cursos de Pedagogia ou Magistério (matemáticos ou os próprios pedagogos?), sendo que essa reflexão não é nosso objetivo de investigação aqui. Todavia, precisamos destacar alguns pontos referentes a essa discussão. Parece haver uma máxima de que, se o sujeito aprender uma matemática mais "avançada", ele, automaticamente, estaria apto para lidar com conceitos ensinados para alunos em início de sua vida escolar. Para nós, essa é uma falsa e danosa ideia, visto que não concordamos que a matemática dos Anos Iniciais seja mais fácil de ser ensinada (o que é diferente da capacidade de o professor, por si só, resolver alguns problemas matemáticos deste nível de ensino). Danosa, pois, com a falta de uma mínima exploração dos conceitos e estratégias de ensino com os quais esses sujeitos irão lidar profissionalmente, cria-se uma distância entre os discursos acadêmicos (da diversificação metodológica, da preocupação com sujeitos que não aprendem com facilidade etc.), e as práticas de sala de aula.

Ainda com relação às questões pertinentes aos currículos de matemática para os Anos Iniciais, Silva (2017) aborda um movimento de

transposição da legalidade dos currículos, pensado na maioria das vezes por especialistas e tecnocratas, para a efetividade de sua aplicação em sala de aula. Segundo o autor, nesse movimento, temos três tipos de currículos: prescrito (no âmbito do governo e das políticas curriculares, externo à escola); apresentado (como ele chega aos professores, após interpretações de outros especialistas); e moldado (pensado já no interior da escola pelos pares, visando a sua aplicação). Para o autor, há a necessidade, atualmente, de um movimento de mudança curricular, o qual deve privilegiar o que ele denomina de destravamento das barreiras que emperram o trabalho docente, visto que, torna-se incoerente pensar em metodologias mais adequadas aos respectivos contextos em um currículo regulado/controlado. Assim como abordado no parágrafo anterior, Silva (2017) explicita uma preocupação de evitar um distanciamento entre o discurso legal e o das práticas de sala de aula e, consequentemente, diminuir o movimento de resistência docente aos currículos. A nosso ver, os cursos de formação inicial também têm importante papel nesse sentido.

Alencar (2018) realizou um estudo baseado em 26 (vinte e seis) projetos políticos pedagógicos de cursos de Pedagogia, com vistas a mapear a formação do professor no que tange à tarefa de ensinar matemática. Dentre os destaques feitos pela autora, há uma diversidade de maneiras de se pensar os currículos de formação inicial, porém, é insuficiente a discussão proporcionada acerca de conceitos e metodologias para o ensino de Matemática, sendo que, em alguns casos, essas disciplinas são inexistentes e/ou de maneira isolada, ou mesmo ofertadas como optativas, o que não garante a sua oferta para todos. Tal fato é corroborado com os dados de Costa, Pinheiro e Costa (2016), que também olharam para os currículos de Pedagogia, especificamente no Estado do Paraná.

Oliveira e Oliveira (2013) investigaram Teses e Dissertações que se propuseram a discutir a formação inicial dos pedagogos

para o ensino de Matemática. As autoras apontam, assim como no parágrafo anterior, um tempo insuficiente destinado à formação para o ensino de Matemática. Além disso, há uma ênfase nos aspectos metodológicos, em detrimento dos conhecimentos matemáticos, o que acarreta uma desarticulação entre a teoria e a prática. Também foi verificada uma ênfase especificamente nos conteúdos de números e operações, bem como a necessidade de reformulação do estágio supervisionado para esses futuros professores.

Enfim, entendemos que, acima de tudo, precisamos repensar as formações para a atuação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Uma possibilidade de pontapé inicial seria o diálogo colaborativo entre as diferentes formações e sujeitos que fazem parte desta atuação. As experiências de formação e pesquisa tanto em Matemática quanto em Pedagogia são fundamentais e, se compartilhadas, ampliarão as possibilidades e reflexões acerca do fenômeno em questão. No subtítulo seguinte, abordaremos a teoria de Gérard Vergnaud enfocando o campo conceitual aditivo, uma vez que todos os problemas propostos aos acadêmicos do curso de Pedagogia, sujeitos desta pesquisa, foram elaborados buscando diversificar as diferentes estruturas desse campo conceitual.

O CAMPO CONCEITUAL ADITIVO E A CLASSIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

A teoria dos Campos Conceituais - TCC foi desenvolvida na década de 1980 pelo pesquisador, psicólogo e professor francês Gérard Vergnaud. Ela se refere ao desenvolvimento cognitivo do sujeito e proporciona diversas contribuições à Didática. Em suas origens, a TCC nasceu com a finalidade de explicar o processo da conceitualização das estruturas aditivas, multiplicativas, das relações

espaço – número, da álgebra, entre outros. No entanto, com o decorrer dos anos, essa teoria proporcionou diversas contribuições para outras áreas do campo científico, como a Física, a Biologia, a Psicologia etc.

Um dos pressupostos da teoria dos Campos Conceituais é o de que um conceito é aprendido pelo sujeito no decorrer do processo escolar, em função da diversidade de situações, relacionadas ao mesmo conceito e vivenciadas por ele. De acordo com o pesquisador, a diversidade de situações é a primeira entrada para um campo conceitual. Nesse sentido, o pesquisador estabelece o campo conceitual como sendo um conjunto de situações, de conceitos, teoremas e propriedades interligados a um mesmo conceito.

Entre os campos conceituais abordados por Vergnaud e seus colaboradores, pode-se afirmar que o campo das estruturas aditivas, assim como o das estruturas multiplicativas, possui vantagens perante aos demais campos já estudados, afinal "[...] a classificação das relações elementares e das classes de problemas elementares é, neste campo, relativamente avançada e reconhecida na comunidade de pesquisadores" (VERGNAUD, 1993, p.17).

Vergnaud (1993) estabelece como campo conceitual das estruturas aditivas o conjunto das situações que envolvem uma ou várias adições e subtrações, além do conjunto dos conceitos e teoremas interligados a essas situações. Como componentes das estruturas aditivas, Vergnaud menciona alguns conceitos, tais como conceitos de cardinal e de medida, de transformação temporal por aumento ou diminuição (ganhar ou perder), de relação de comparação quantificada (ter a mais que), de composição binária de medidas (quanto no total), de composição de transformações e relações, de operação unitária, de inversão, de número natural e número relativo (VERGNAUD, 1993).

Algumas situações, tais como comprar brinquedos, balas ou pastéis, contar figurinhas, contar pessoas, subir escadas e contar os degraus propiciam às crianças o desenvolvimento de noções matemáticas relativas ao número, à comparação, à adição, à subtração. Contudo, de acordo com Vergnaud (1993), a vida propicia poucos casos entre os problemas possíveis. Assim, para que um aluno compreenda o conceito de adição, não basta mudar o contexto e os números, é preciso que a estrutura dos problemas seja diversificada. Nesse sentido, o pesquisador apresenta seis classes para os problemas de estruturas aditivas, nas quais é possível engendrar todos os problemas de adição e subtração da aritmética comum, ou uma composição entre elas (VERGNAUD, 1993).

As seis classes de problemas de estruturas aditivas, propostas por Vergnaud (2009), estão apresentadas na sequência deste texto, seguidas de um exemplo para cada classe. Destacamos que, a partir de cada uma dessas classes, surgem outras variações para os problemas, decorrentes dos dados que são propostos e solicitados, e que podem torná-los mais ou menos complexos para os estudantes no momento de suas resoluções.

Quadro 1: Classes de problemas do campo aditivo

Classes de problemas	Exemplos
Composição de duas medidas em uma terceira.	Maria tem 11 CDs de rock e 6 CDs de samba. Quantos CDs Maria tem ao todo?
Transformação de uma medida inicial em uma medida final.	Maria tinha 11 CDs de rock e ganhou 6 CDs de samba de sua mãe. Com quantos CDs Maria ficou ao todo?
Relação de comparação entre duas medidas	Maria tem 11 CDs, e Laís tem 6 CDs a mais que Maria. Quantos CDs Laís tem?
Composição de duas transformações	Maria tem uma coleção de CDs. Ganhou 11 CDs de sua mãe e deu 6 CDs repetidos para a sua amiga. Em quantos CDs aumentou a coleção de CDs de Maria?

Transformação de uma relação	Laís perdeu CDs de Maria e ficou lhe devendo 11 CDs. Laís comprou 6 CDs para pagar Maria. Quantos CDs ela ficou devendo a Maria?
Composição de duas relações	Maria deve 11 CDs a Laís. Porém, Laís lhe deve 6. Então, quantos CDs Maria realmente deve a Laís?

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Vergnaud (2009)

De acordo com Vergnaud (1993), essa classificação é resultado de considerações matemáticas e psicológicas. Cada classe envolve dificuldades diferentes na resolução dos problemas, mesmo que seja resolvida pela mesma operação numérica. Como exemplo de problemas mais simples de se resolver, Magina *et al* (2008) citam os problemas de composição, quando são dadas as duas partes e pede-se o todo, e os problemas de transformação, quando são dados o estado inicial e a transformação e pede-se o estado final. Segundo as pesquisadoras, em geral, crianças com seis anos resolvem o primeiro tipo de problema, e crianças com sete anos não devem ter dificuldades para resolver os problemas de transformação conforme especificados.

No que diz respeito aos aspectos teóricos apresentados neste texto sobre o campo conceitual das estruturas aditivas, é possível perceber que a classificação para os problemas aditivos, do ponto de vista de Vergnaud, traz diversas contribuições para todos os envolvidos com o ensino de matemática. O conhecimento a respeito das classes de problemas deste campo conceitual e das categorias de conhecimentos possíveis de serem manifestadas por alunos em situação de aprendizagem pode auxiliar nas aulas de professores que ensinam matemática na Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), de professores do Ensino Superior que formam professores que ensinam matemática, principalmente cursos de licenciaturas em Matemática e Pedagogia, de futuros professores e de pesquisadores da área de Educação Matemática. Na sequência, apresentamos o

contexto da pesquisa e os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta e análise dos dados.

CONTEXTO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aqui relatada foi desenvolvida em dois momentos e ambientes diferentes, envolvendo dois grupos distintos de sujeitos: acadêmicos das licenciaturas em Matemática e Pedagogia de uma mesma instituição pública de Ensino Superior do Estado do Paraná. Todavia, o enfoque maior de nossa análise dos dados foi para os acadêmicos de Pedagogia. Mais precisamente, o *corpus* desta pesquisa se inicia com os problemas elaborados pelos acadêmicos de Matemática, finalizando com as resoluções das acadêmicas de Pedagogia. Para melhor situarmos o leitor, denominaremos esses dois momentos como Etapas 1 e 2.

A Etapa 1 surgiu atrelada a uma atividade de ensino inserida na disciplina de Didática da Matemática, ofertada no 2º ano do curso de Licenciatura em Matemática da instituição envolvida. Em concordância com os objetivos desta disciplina, a proposta foi de discutir com os acadêmicos uma introdução à Teoria dos Campos Conceituais e, nessa atividade de ensino em específico, a ideia foi de uma situação prática para discutir as diferentes estruturas de problemas do campo conceitual aditivo por meio da elaboração de problemas voltados para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, 18 acadêmicos que cursavam a disciplina foram divididos em grupos de três sujeitos, com a tarefa de elaborar seis problemas, sendo que cada grupo deveria propor três enunciados referentes a duas categorias distintas, conforme a teoria em questão.

Dentre as contribuições advindas de uma tarefa com a proposta de formulação de problemas pelos próprios alunos, Medeiros e Santos (2007) destacam, dentre outros fatores: uma maior compreensão acerca das relações verbais e os elementos matemáticos presentes nos textos; o incentivo à produção escrita nas aulas de Matemática; a valorização de experiências extraescolares pelos alunos na abordagem dos textos, com temáticas que transmitam situações cotidianas significativas dos alunos; um enfoque mais abrangente acerca dos problemas matemáticos, em detrimento de uma valorização reduzida aos números e palavras-chave presentes nos enunciados e a criatividade.

Ao todo, foram elaborados 36 problemas, contemplando todas as categorias definidas por Vergnaud, bem como a maior parte das subcategorias. Destacamos que, em diálogo com os acadêmicos da Etapa 1, os mesmos manifestaram a intenção de que tais problemas pudessem ser aplicados a acadêmicos do curso de Pedagogia, no sentido de se verificar como futuros professores dos Anos Iniciais resolveriam esses diversos tipos de problemas. Consequentemente, pensando no público que iria resolver tais problemas, surgiram assuntos relacionados ao universo acadêmico e social desses alunos, como gastos na cantina e copiadora da universidade, questões políticas etc.

Para a execução da Etapa 2, solicitamos à coordenadora do colegiado do curso envolvido a oportunidade de aplicação dos problemas. Em comum acordo, ficou definido que os sujeitos participantes seriam acadêmicos das duas turmas de 4º ano do curso (matutino e noturno), visto que esses já haviam cursado a disciplina de "Fundamentos Teórico-Metodológicos no ensino de Matemática e Ciências". Tal disciplina configurava-se como a única, daquele curso, que se dispunha a discutir especificamente conceitos e estratégias de ensino em Matemática. Ao final, 35 acadêmicas, todas do gênero

feminino, participaram da atividade, as quais foram aqui identificadas como A1, A2, A3, ..., A35.

Antes da aplicação dos problemas, os mesmos passaram por um processo de seleção, no sentido de evitar, dentre outras questões, enunciados que apresentassem incoerências, como ambiguidades, erros de escrita, excesso de problemas de uma mesma categoria, ausência de dados fundamentais etc. Com isso, ficaram definidos 12 problemas para a aplicação nesta segunda etapa, contemplando as seis categorias de Vergnaud. Os problemas foram identificados por P1, P2, P3, P4, ..., P12.

Para a análise das 420 resoluções coletadas, primeiramente, optamos por classificar os problemas de acordo com as categorias propostas por Vergnaud às quais esses pertencem, com nosso olhar voltado para as resoluções apresentadas e que foram classificadas em "corretas", "incorretas" e "não realizadas". Os dados foram organizados em quadros, conforme veremos na sequência. Além disso, destacamos nesses quadros os tipos de erros encontrados. Nesse sentido, a primeira análise se voltará, principalmente, para os tipos de erros manifestados nas resoluções dos sujeitos envolvidos na Etapa 2 no que se refere a cada uma das estruturas propostas por Vergnaud. Após classificar os erros dos alunos por tipos de estruturas, analisamos cautelosamente a natureza dos erros manifestados nas resoluções. Diante dessa classificação, surgiram alguns agrupamentos por tipo de erro, os quais estão apresentados adiante.

Por fim, durante a aplicação dos problemas na Etapa 2, também lançamos uma questão final, na qual os sujeitos foram convidados a escreverem acerca de suas impressões dos problemas (nível de dificuldade, enunciados), se já haviam visto durante a formação inicial uma abordagem com resoluções de problemas desse tipo, bem como se explorariam atividades semelhantes com seus futuros estudantes. Essa última pergunta veio no sentido de pensarmos

não somente o desempenho das estudantes na resolução dos problemas, porém, atrelar tal tarefa à formação inicial que lhes foi indiretamente oportunizada.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apresentamos a seguir os doze problemas propostos para as acadêmicas do curso de Pedagogia resolverem, seguidos de suas respectivas análises. Com o intuito de melhor organizar o texto, optamos por agrupar os problemas e suas análises por tipos de estruturas, conforme propostas por Vergnaud. Para cada uma das seis estruturas estabelecidas pelo pesquisador, houve pelo menos um problema proposto. Após os problemas, apresentamos os principais erros e equivocos manifestados pelos estudantes durante a resolução dos problemas.

Problema de composição:

- P2: Em uma eleição para prefeito de uma cidade, houve um total de 22.868 eleitores que votaram. Sabendo que 7.142 votos não foram validados, qual foi o número de votos válidos? (*problema de composição busca pela parte*[5])

Problemas de transformação:

- P3: Rita tinha um determinado número de amigos no *facebook*. Depois de postar uma foto ela ganhou 15 amigos e ficou com 532 amigos. Quantos amigos no *facebook* ela tinha antes de postar a foto? (*problema de transformação positiva em busca pelo estado inicial*)

5 Outras informações sobre estas subclasses de problemas propostas por Vergnaud podem ser conferidas em Vergnaud (2017).

- P5: Franciele tinha R$ 23,00. Ela ganhou mais uma quantia em dinheiro de sua mãe. Mais tarde, Franciele contou seu dinheiro e percebeu que tinha R$ 64,50. Quantos reais Franciele ganhou de sua mãe? (*problema de transformação positiva em busca pela transformação*)

- P10: Hérica tem uma mania estranha de contar fios de cabelos da boneca. A sua boneca preferida tinha 9.790 fios. Porém, a irmã mais nova de Hérica arrancou alguns fios de cabelos de sua boneca preferida. Depois do acontecido, Hérica contou novamente e notou que havia 6.360 fios de cabelos na boneca. Quantos fios a irmã dela arrancou? (*problema de transformação negativa em busca pela transformação*)

Problemas de comparação:

- P1: No ano passado, a turma do 1º ano de Matemática iniciou o ano letivo com 11 acadêmicos a menos do que a turma desse ano. Quantos acadêmicos a turma de Matemática do ano passado continha, sendo que a desse ano possui 63 acadêmicos? (*problema de comparação em busca do referido/referente*)

- P7: Naty e Rodrigo venderam rifas para a organização da formatura da faculdade. Naty vendeu 57 rifas e Rodrigo 74. Quem vendeu mais rifas? Quantas rifas ele/ela vendeu a mais? (*problema de comparação em busca da relação*)

- P11: Camila e Pedro tiraram cópias no xerox da faculdade. Pedro tirou 37 cópias a mais que Camila. Sabendo que Pedro tirou 93 cópias, quantas cópias Camila tirou? (*problema de comparação em busca do referido/referente*)

Problemas de composição de duas transformações:

- P4: No mês de abril, a cantina da Universidade teve lucro. No mês de maio, a cantina arrecadou R$ 1.437,50, sendo R$ 862,50 de lucro. Sabendo-se que o lucro total dos dois meses foi de R$ 2.885,50, qual foi o lucro do mês de abril? (*problema de composição de duas transformações positivas em busca por uma das transformações - parte*)

- P8: No início de janeiro, fui ao banco depositar R$150,00 do meu salário daquele mesmo mês na poupança. No final do mês, voltei ao banco para sacar R$85,00 desse valor. No final de janeiro, o saldo de minha poupança aumentou ou diminuiu? De quanto foi o aumento ou redução do saldo? (problema de composição de transformação, sendo uma positiva e outra negativa, em busca pelo todo)

Problemas de transformação de uma relação:

- P6: Um acadêmico da faculdade devia R$ 61,30 na cantina. Ele pagou uma parte e ficou devendo R$ 49,00. De quanto foi o pagamento? (*problema de transformação de uma relação em busca da transformação*)

- P12: Aline devia uma quantia para Rosana. Aline pagou R$ 45,00 para Rosana e ainda deve R$ 18,00. Quanto Aline devia para Rosana? (*problema de transformação de uma relação em busca da relação estática inicial*)

Problema de composição de duas relações:

- P9: Ao fazer uma análise financeira de dois bancos, o contador descobriu que o banco A deve ao banco B a quantia de 3,7 milhões de reais. Porém, o banco A possui ações do banco B, e que no final das contas o banco B deve ao banco A uma quantia

de 1,4 milhões de reais. Após os dois bancos compensarem suas dívidas, qual dos dois ficará ainda devendo para o outro? De quanto será essa dívida? (problema de composição de duas relações em busca pela relação estática - todo)

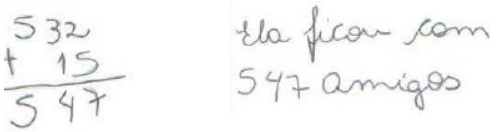
Em geral, os estudantes apresentaram resoluções adequadas ou parcialmente adequadas para os problemas. No entanto, diversos erros foram identificados, tais como: erros nos cálculos numéricos (na contagem e valor posicional); uso da operação inversa (ao invés de operar uma subtração, realizou uma adição ou vice e versa); uso incorreto de elementos matemáticos (com destaque para o uso incorreto de vírgulas e ausência do sinal de soma e adição); erro na resposta com relação à pergunta proposta no enunciado.

Em relação aos *erros nos cálculos numéricos*, foram identificados 16 erros manifestados por 11 sujeitos desta pesquisa (A3, A6, A9, A13, A18, A19, A20, A25, A26, A30, A31), sendo que, para esse tipo de erro, os enunciados foram interpretados corretamente pelas acadêmicas para a montagem do algoritmo, havendo, no entanto, equívocos ao efetuá-los em relação à contagem e aos valores posicionais dos números (unidades, dezenas, centenas etc.).

Em relação ao problema 6, cuja resposta correta é: *o pagamento foi de R$12,30*, notamos nos exemplos de resoluções dos alunos A3 e A20 que o algoritmo foi montado corretamente, incluindo o bom uso das vírgulas em relação às partes inteiras e decimais dos números, mas houve equívocos na realização da operação de subtração em relação ao "empréstimo", o que exige a compreensão do valor posicional dos números. No que se refere à resolução do aluno A3, percebe-se que, ao realizar a subtração entre as partes inteiras dos números decimais 61,30 e 49,00, e ao emprestar uma dezena de 60, ele desconsidera a unidade "1", considerando apenas a dezena e realizando, de modo incorreto, a subtração 10 - 9, no lugar de 11 - 9. Este erro pode ter sido

causado por falta de atenção, mas, também, decorrente de um erro conceitual diante da situação de “empréstimos” das subtrações.

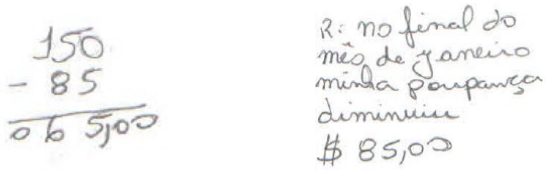
Outro tipo de erro manifestado nas resoluções das acadêmicas está relacionado ao *uso da operação inversa*. Três acadêmicas (A18, A20, A34) manifestaram esse tipo de erro. Como exemplos, apresentamos a resolução do estudante A20 para o problema P3 já mencionado anteriormente. Possivelmente, o aluno A20 fez o uso da operação de adição no lugar da subtração devido à palavra “ganhou” presente no enunciado, fato que levou A20 a apresentar a resposta incorreta *Ela ficou com 574 amigos*, ao invés de *Rita tinha 517 amigos no facebook*. Segue resolução e resposta de A20:



Em relação a certas palavras, como ganhar, receber, adicionar, mais, presentes em enunciados de problemas, Santana (2012) chama a atenção para o fato de que elas podem induzir os alunos a realizarem a operação de adição; sendo que o mesmo ocorre para a associação entre palavras como perder, dar, menos, emprestar com a operação de subtração. Segundo a pesquisadora, para alguns casos a associação entre a “palavra-dica” e a operação pode ser válida, mas está longe de ter validade universal, e pode ser motivo de vários equívocos em resoluções de problemas de transformações como o P3.

No que diz respeito ao uso incorreto de vírgulas, 14 erros foram percebidos nas resoluções de 7 sujeitos da pesquisa (A2, A7, A9, A11 A27, A28, A31). Ilustramos a seguir a resolução e a resposta do aluno A31 para o problema P8: *No início de janeiro, fui ao banco depositar R$150,00 do meu salário daquele mesmo mês na poupança. No final do mês, voltei ao banco para sacar R$85,00 desse valor. No final de*

janeiro, o saldo de minha poupança aumentou ou diminuiu? De quanto foi o aumento ou redução do saldo?



O problema P4 contém um dado desnecessário, inserido propositalmente pelos sujeitos da Etapa 1 com a intenção de investigar o modo como os sujeitos da pesquisa lidariam com esta situação. Dois acadêmicos, A11 e A22, utilizaram-se desse dado para a montagem do algoritmo, fato que ocasionou o erro em suas respostas.

Quatro alunos (A8, A16, A21 e A24) montaram e resolveram corretamente o algoritmo relativo ao problema P4, contudo, suas *respostas não correspondem à pergunta do enunciado,* conforme exemplificado na resolução e resposta de A8, ao resolver o problema 9 e apresentar como resposta incorreta *O banco B ficou devendo 2,3 milhões*, sendo que a resposta coerente com o enunciado do problema deveria ser: *O banco A ficará devendo 2,3 milhões de reais para o banco B*.

As ausências de notação matemática, de símbolo do sistema monetário e de respostas correspondentes à questão proposta no problema estão sinalizadas em vários protocolos dos acadêmicos. A ausência de notação matemática, principalmente relacionadas à falta dos sinais + ou – para indicar a operação que está sendo realizada, foi percebida em 54 respostas de 15 dos sujeitos da pesquisa (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13, A14, A18, A19, A29).

Todas as fichas com os 12 problemas foram entregues aos alunos contendo para cada problema um espaço em branco indicado para a resolução do problema e outro espaço em branco indicado

para os acadêmicos inserirem a resposta do problema. No entanto, constatamos que oito resoluções não foram seguidas das respostas, e, além disso, 61 respostas indicam somente o número resultado do algoritmo, sem se preocupar em responder a pergunta do enunciado do problema no formato de uma frase.

Classificamos como *resoluções em branco* aquelas em que os alunos não apresentaram registros para a resolução do problema, as quais totalizaram 27. Considerando que problemas semelhantes a esses estão presentes em livros dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as 27 resoluções em branco sinalizam para a atenção que precisa ser atribuída aos conceitos matemáticos, sobretudo em relação às operações elementares, nos cursos de Pedagogia, os quais visam formar os futuros professores que (possivelmente) ensinarão matemática nos Anos Iniciais.

CONVERSANDO COM AS FUTURAS PROFESSORAS ACERCA DOS PROBLEMAS E DA FORMAÇÃO

Ainda que a aplicação dos problemas matemáticos se configure como uma forma indireta em nossa investigação de dialogar acerca das formações iniciais dos futuros professores, achamos coerente também questioná-las acerca de alguns aspectos relacionados a essa atividade e a sua formação em pedagogia. Nesse sentido, como já mencionado nos procedimentos metodológicos, lançamos 1 (uma) pergunta com 4 (quatro) tópicos às participantes. Nosso objetivo particular com essa questão foi o de identificar se atividades como essas eram contempladas na formação inicial, bem como receber uma análise crítica das mesmas por aquelas que, possivelmente, irão trabalhar com questões como essa no cotidiano das salas de

aula. A indagação foi: *Comente o que você achou destes problemas, com relação aos seguintes tópicos: a) nível de dificuldade; b) os enunciados; c) se foram trabalhados em seu curso a resolução de problemas destes tipos; d) se você exploraria problemas como estes com seus futuros alunos. Justifique as respostas.* Na sequência, abordaremos cada um dos tópicos.

Para o tópico a) (nível de dificuldade), das 35 acadêmicas: 6 não responderam; 19 disseram que o nível de dificuldade era baixo/fácil; 6 disseram que os problemas apresentavam nível médio/moderado e outras 4 trouxeram respostas diversas. Algumas dessas respostas merecem destaque e, nesse sentido, elegemos aqui o discurso de A12, que afirmou: "Parece fácil, mas não é, pois nem todos têm facilidade em matemática. É uma pena que o curso não ofereça esse suporte ao acadêmico. E isso está refletindo em sala de aula, pois os futuros professores não estão preparados o suficiente para isso" (A12).

Ainda que a maioria dos sujeitos tenha percebido os problemas de nível fácil, chama-nos a atenção que 16 nos deram outros tipos de respostas, o que vêm colaborar com a análise feita do desempenho nos problemas por essas participantes e os tipos de erros encontrados. Por outro lado, parece haver uma lógica implícita de que a matemática dos Anos Iniciais, como a envolvida nesses problemas, não precisa ser debatida por ser considerada fácil, qualquer sujeito consegue operar com os algoritmos da soma, da subtração etc. O mesmo poderia ser estendido, portanto, para um nativo de um país de língua inglesa, o qual poderia ser professor de inglês? A nosso ver, não, afinal de contas, estamos falando em saber ensinar, saber docente, o que é muito mais complexo, ou seja, não podemos desmembrar a matemática do seu, tampouco desatentar para um desses aspectos.. Nesse sentido, concordamos com Roldão (2007), para quem o professor profissional "é aquele que ensina não apenas porque sabe, mas porque sabe ensinar" (p.101).

Ainda que não acreditemos somente numa formação acadêmica, mas, sobretudo, nas aprendizagens relacionadas ao conhecimento profissional do professor (NAGY; CYRINO, 2014), a qual é complexa, contínua e envolve outros aspectos, parece-nos de fundamental importância que as formações acadêmicas abram espaço para esse tipo de discussão formativa, diversificando as estratégias e deixando aberto um vasto campo de possibilidades, ainda que iniciais.

Com relação ao tópico b) (os enunciados), entendemos que o mesmo está diretamente atrelado ao item anterior, porém, ao falarem dos enunciados, as acadêmicas também suscitaram outras questões. Dentre as respostas: 6 deixaram em branco; 18 disseram que estavam claros quanto à compreensão; 7 trouxeram análises críticas com relação aos textos dos enunciados, com destaque à necessidade de adaptações para as atividades P4 e P9; outras 4 trouxeram respostas variadas, com reflexões, inclusive, para além do que estava sendo questionado. Dentre essas respostas variadas, duas delas destacam o fato de que os enunciados promoviam o pensamento dos estudantes (A7 e A34). A12, como havia feito no item anterior, também fez menção crítica a necessidade de a formação inicial debater questões como essas, ao afirmar que os cursos de Pedagogia priorizam metodologias de ensino desarticuladas dos conceitos matemáticos. Tal crítica está em consonância com os resultados de Silva e Borges (2016), Lima (2011) e Costa, Pinheiro e Costa (2016).

Os enunciados, a nosso ver, devem ser continuamente analisados pelos docentes, considerando aspectos como: contextos presentes, níveis de dificuldade, questões linguísticas, concordância com as metodologias utilizadas pelo professor etc. Afinal de contas, a maneira como tratamos nossas atividades e seus enunciados diz muito do que esperamos de nosso ensino e das aprendizagens. Milagre e Santana (2018) nos deixam um exemplo de como as formações docentes, como elas mesmas realizaram, também podem alcançar sucesso

quando se dispõem a colocar docentes na tarefa de elaboração de enunciados matemáticos. Os autores, abordando especificamente o Campo Conceitual Multiplicativo, perceberam nessa tarefa um avanço contínuo no entendimento pelas professoras em formação, inclusive, conceitual das questões matemáticas envolvidas, além de uma maior diversificação nos tipos de enunciados propostos.

O tópico c), que questionava a presença ou não da resolução de problemas desse tipo na formação inicial das participantes, trouxe os seguintes resultados quantitativamente: 5 não responderam; 23 acadêmicas responderam que não tiveram a discussão da resolução de problemas desse tipo; 6 responderam que sim; e 1 trouxe uma reflexão não condizente com o solicitado na pergunta. Dentre as que responderam não ter tido essa discussão, algumas falas merecem destaque. A34 afirmou que "não foi trabalhado e faz muita falta para nossa formação profissional". A9 remete ao que já foi discutido em tópicos anteriores, ao analisar criticamente o currículo e dizer que "nem de longe, nunca nunca. Durante as aulas de matemática só vimos teoria e nada mais". A24 lembra que somente durante sua escolarização viu problemas desse tipo. A26 afirmou que "sinceramente, não temos aula de matemática". A3 sugere a revisão do Projeto Pedagógico do Curso em que foi formada, com a inserção de metodologias e conteúdos específicos de matemática.

Notamos em todos os tópicos (e nesse último talvez de maneira ainda mais forte) uma manifestação dualística teoria x prática que, a nosso ver, não é benéfica. Justificamos não sermos simpáticos a essa maneira separatista, por entendermos que as práticas desconectadas de reflexões teóricas são frágeis. Novamente fazemos alusão à professora Maria do Céu Roldão, para quem (2007) essa discussão não é muito produtiva, ao afirmar que "a função de ensinar é socioprática sem dúvida, mas o saber que requer é intrinsecamente teorizador, compósito e interpretativo" (p.101). Com isso, a autora alega que

o saber profissional docente deve ser construído no "princípio da teorização" (p.101), isso em todas as formações, em todas as situações de aprendizagens profissionais.

Por fim, no tópico d), quando questionados se aplicariam esse tipo de atividade para futuros alunos, na condição de docentes que ensinarão matemática: 7 acadêmicas não responderam; 1 disse que não aplicaria em suas aulas; 5 responderam que talvez aplicariam; e 22 afirmaram que, sim, aplicariam problemas semelhantes. Olhando para as justificativas, a acadêmica que respondeu que não trabalharia com esses problemas (A16) alegou que os mesmos não contribuem para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes. Para o grupo do "talvez", o grupo fortalece a importância da contextualização nos enunciados (A6 e A19) ou mesmo justifica pela complexidade dos problemas (A13). Com relação ao grupo favorável à ideia de replicar as atividades na condição de professoras, as justificativas ficam em torno da importância da valorização de enunciados que exijam a atividade interpretativa pelos estudantes (A7, A5, A14, A24), da necessidade de trazer questões com situações do cotidiano dos estudantes (A3, A10, A34), do fato de que, apesar de serem favoráveis, há que se ter cuidado com a seleção adequada com a sequência de apresentação, as idades e anos escolares dos estudantes (A27, A33), da potencialidade que tais problemas apresentam ao exigir conhecimentos de Português, devido ao maior cuidado com a interpretação (A22) e da necessidade de diversificação nos tipos de problemas (A17).

Como, nesse subtítulo do capítulo, nossa preocupação é pensar a formação, gostaríamos aqui de chamar a atenção para as falas de duas acadêmicas, as quais, ao responderem que, sim, trabalhariam com esse tipo de problemas, trazem, ao mesmo tempo, uma condição: a de que, para se trabalhar com esse tipo de atividade, elas precisariam também ser expostas a problemas desse tipo anteriormente. A9 afirmou que trabalharia "sim, depois de estudar a fundo" e A8 disse:

"Sim, se eu soubesse trabalhar esses problemas das séries iniciais, trabalharia. Faltou isso no nosso curso". Essas duas acadêmicas nos dizem, em outras palavras, que, ainda que possivelmente elas tenham visto e resolvido problemas assim na condição de estudantes, quando no papel de professoras, as exigências são outras, o que as levou a essa compreensão crítica: preciso estudar na condição de professora como abordar essas atividades.

Shulmann (1987) divide a base do conhecimento docente em categorias, as quais, segundo o autor, são minimamente necessárias para se pensar a formação e a atuação: conhecimentos do currículo, pedagógico geral, do currículo, pedagógico do conteúdo, dos alunos, dos contextos educacionais e dos fins/propósitos/valores da educação. As falas das acadêmicas nos autorizam a afirmar que, se por um lado o currículo do qual elas participaram na formação inicial privilegiou determinados tipos de conhecimento docente, por outro, questões que se inserem, por exemplo, nas palavras de Shulmann (1987), no rol de conhecimentos pedagógicos do conteúdo, não receberam a devida atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal com a pesquisa aqui relatada foi o de discutir a formação inicial do professor que ensina matemática por meio de um olhar para as estratégias e impressões de acadêmicas formandas em Pedagogia diante de problemas do campo conceitual aditivo. Evidentemente, outros aspectos acabaram sendo investigados, o que se justifica em pesquisas do tipo qualitativa. Nesse caso, destacamos, principalmente, a formação inicial de professores de Matemática que irão atuar nos anos iniciais de escolarização.

Quanto às estratégias dos acadêmicos de Pedagogia, notamos que, em geral, não houve dificuldades maiores ou menores com relação às classes de situações propostas por Vergnaud. Por outro lado, pudemos verificar outras incoerências em várias resoluções apresentadas, como: erros relacionados ao valor posicional; erros de contagem; erros relacionados ao uso da operação inversa; erros causados pelo uso incorreto da vírgula em operações com números decimais; respostas incoerentes de acordo com o contexto presente no enunciado dos problemas; ausência de notações matemáticas (sinais de adição, subtração etc.); ausência do símbolo do sistema monetário brasileiro nas respostas, dentre outros.

Diante deste quadro, em que futuros professores que irão ensinar Matemática, tendo já cursado disciplinas que objetivavam discutir esse ensino, apresentam erros que refletem incompreensões de naturezas diversificadas, somos levados a considerar duas hipóteses: a primeira é de que o curso de Pedagogia não esteja promovendo suficientemente discussões acerca das temáticas matemáticas; a segunda é de que possivelmente estes futuros professores terão problemas ao lidar com os mesmos erros de seus futuros alunos.

Com relação à nossa segunda hipótese aqui apresentada, que trata do fato de que estes futuros professores terão dificuldades de lidar com os erros de seus alunos, entendemos que o estudo de teorias como a de Vergnaud são de fundamental importância no sentido de explorar as diferentes estratégias e estruturas de problemas que envolvem as operações de adição e subtração, bem como os conceitos e propriedades pertencentes ao campo conceitual das estruturas aditivas. Para Vergnaud (1990), a compreensão de um conceito pelos alunos ocorre ao longo do processo escolar, ao vivenciarem uma diversidade de situações relacionadas ao conceito. Nesse sentido, entendemos que o início do processo de escolarização é fundamental,

para que sejam evitados, na medida possível, erros e até mesmo eventuais obstáculos de origem didática (BROUSSEAU, 1976).

Assim, destacamos a importância de que os cursos de formação de professores de Matemática (inicial ou continuada) discutam sobre problemas do campo conceitual aditivo, na perspectiva de Vergnaud (1990), para que os professores possam vivenciar e compreender os conceitos matemáticos envolvidos e, com isso, possam lidar com as incompreensões dos alunos e selecionar adequadamente os diferentes problemas a serem propostos em sala de aula.

Por fim, a questão lançada às acadêmicas permitiu um momento de análise crítica acerca do currículo de formação inicial no que tange ao tratamento dado à matemática e às metodologias de ensino. Entendemos a necessidade de, primeiro, que sejam ampliadas as discussões dessas disciplinas em que os professores dos Anos Iniciais irão lidar, ainda que de maneira transversal, em outras disciplinas. E, segundo, que as formações não fortaleçam esse dualismo teoria x prática, mas possibilitem, quando necessária essa abordagem de aproximação desses dois aspectos, práticas teorizadas e/ou teorias pautadas na prática.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. V. A formação do pedagogo para o ensino de Matemática em instituições do Observatório Internacional. VII Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática. *Anais*. Foz do Iguaçú, pp.1-12, 2018.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*: Ensino Fundamental. Ministério da Educação, MEC. Brasília, 2017.

BROUSSEAU, G. Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. In: VANHAMME, W; VANHAMME, J. *La problématique et l'enseignement de la mathématique.* XXVIIIe rencontre organisée par la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques, Louvain-la-Neuve, pp.101-117, 1976.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para matemática do professor de anos iniciais. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 505-522, 2016.

COSTA, L.P.; SERRAZINA, M.L.; PAVANELLO, R.M. Formação inicial de professores para o ensino de Matemática nas séries iniciais: relato de uma experiência de observação. *Revista Paranaense de Educação Matemática,* Campo Mourão, v.3, n.4, pp. 48-69, 2014.

LIMA, S. M. *A formação do pedagogo e o ensino da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.* Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, 212f. 2011.

MEDEIROS, K.M.; SANTOS, A.J.B. Uma Experiência Didáctica com a Formulação de Problemas Matemáticos. *Zetetiké*, Unicamp. Campinas, v.15, n.28, jul./dez. 2007.

MILAGRE, P. H.; SANTANA, E. R. S. Situações de proporção simples: uma análise dos enunciados elaborados por professoras em um processo formativo. *Perspectivas da Educação Matemática* – INMA/ UFMS – v. 11, n. 27, 2018.

NAGY, M.C.; CYRINO, M.C.C. Aprendizagens de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática. *Revista da FAEEBA* – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v.23, n.41, p.149-163, jan./jun. 2014.

NOGUEIRA, C.M.I.; PAVANELLO, R.M.; OLIVEIRA, L.A. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Paranaense de Educação Matemática,* Campo Mourão, v.3, n.4, pp. 138-160, 2014.

ROLDÃO, M. C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Brasileira de Educação.* v.12, n.34, jan./abr. p.94-181, 2007.

SANTANA, E. R. S. *Adição e Subtração:* o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante? Editora UESC, Ilhéus, BA, 2012.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching Foundations of the New Reform, *a Harvard Educational Review,* v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SILVA, J. A. Impossibilidades e táticas de resistência para currículos de Matemática nos Anos Iniciais. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.19, n.3, pp.84-104, 2017.

SILVA, A.M.F.; BORGES, F.A. “Eu”, professora de Matemática nos Anos Iniciais: da experiência como estudante da Educação Básica à atuação docente. *Revista Educação e Linguagens*. Campo Mourão, v.5, n.8, pp. 152-170, jan./jun. 2016.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. *Recherche en Didactique des Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, vol. 10, n. 2.3, pp. 133 a 170, 1990.

VERGNAUD, G. Teoria dos Campos Conceituais. *Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro, 1993, p.1-16.

VERGNAUD, G. *A Criança, a matemática e a Realidade.* Trad. Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Editora UFPR, 2009.

4

Antônio Maurício Medeiros Alves
Universidade Federal de Pelotas (UFPel) - Brasil
alves.antoniomauricio@gmail.com

Thaís Philipsen Grützmann
Universidade Federal de Pelotas (UFPel) - Brasil
thaisclmd2@gmail.com

DISCIPLINA LABORATÓRIO DE ENSINO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA-UFPEL: CONTRIBUTOS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.89-108

INTRODUÇÃO

Esse texto tem por objetivo apresentar e refletir sobre atividades desenvolvidas na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I (LEMA I), cursada pelos ingressantes dos cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, no primeiro semestre de 2019. Essa disciplina tem como foco o estudo dos conteúdos pertinentes aos anos iniciais do ensino fundamental. Como é uma disciplina de caráter teórico-prático, e as turmas ingressantes são de 50 alunos no diurno/integral e 50 no noturno, são oferecidas quatro turmas de 25 alunos cada, de acordo com a disponibilidade física do laboratório e, principalmente, para que se possa atender aos alunos com qualidade.

Assim, ao fracionar as duas turmas de ingressantes em quatro turmas para o trabalho em LEMA I, procura-se proporcionar aos alunos o "fazer" nas aulas de laboratório, de modo que possam ser sujeitos de suas aprendizagens e não meros expectadores.

Neste cenário, os professores trabalham em conjunto com as quatro turmas, mantendo um planejamento homogêneo, contemplando a ementa: *(Re) Construção de habilidades e conceitos de matemática pelos alunos do curso via experimentos em laboratório. Identificação de estratégias para o desenvolvimento de habilidades e conceitos de Matemática dos Níveis Básicos*.

Ao atender a ementa da disciplina, os professores do Curso de Licenciatura em Matemática buscam desenvolver uma atitude investigativa nos estudantes, considerada fundamental para o futuro exercício da profissão, considerando que "o licenciando deve desde a sua formação inicial desenvolver competências que o levem a adotar essa atitude e, para isso, uma das alternativas é a utilização

do Laboratório de Educação Matemática", como indicam Turrioni e Perez (2012, p. 59).

Além da disciplina de LEMA I o Curso de Licenciatura em Matemática oferece outras duas disciplinas de Laboratório, em caráter obrigatório, abordando conteúdos referentes aos anos finais do ensino fundamental e ao ensino médio.

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEMA) NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Há muito tempo o ensino de Matemática tem sido foco de estudos e debates, principalmente sobre as diferentes metodologias de trabalho do professor e, dentre as essas discussões, diferentes estudos (KHIDIR, GONÇALVES e RODRIGUES, 2018; SANTOS e GUALANDI, 2016; GERVÁZIO, 2017; entre outros) indicam o laboratório de ensino de Matemática na formação de professores e o consequente uso de materiais concretos e manipulativos, como um importante recurso para o ensino da disciplina.

Encontramos em Fiorentini e Miorim (1990) que o uso de materiais concretos para o ensino, comum na educação da Grécia antiga para o desenvolvimento de conceitos Matemáticos, até o século XVI havia sido, de alguma forma, abandonado:

> Até o século XVI, por exemplo, acreditava-se que a capacidade de assimilação da criança era idêntica à do adulto, apenas menos desenvolvida. A criança era considerada um adulto em miniatura. Por esta razão, o ensino deveria acontecer de forma a corrigir as deficiências ou defeitos da criança. Isto era feito através da transmissão de conhecimentos. A aprendizagem do aluno era considerada passiva, consistindo basicamente em memorização de regras, fórmulas, procedimentos ou verdades localmente organizadas. Para o professor desta escola – cujo

> papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado – o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe. Os poucos que os aceitavam e utilizavam o faziam de maneira puramente demonstrativa, servindo apenas de auxiliar à exposição, à visualização e à memorização do aluno (p. 03).

Entretanto, essa visão foi questionada e apresentou suas primeiras mudanças no século XVII, sobre o qual Lorenzato (2012) faz referência a diferentes educadores que defendiam o uso de materiais de apoio visual ou visual tátil como facilitadores da aprendizagem, a exemplo de Comenius em sua Didática Magna. Nos períodos seguintes, outros educadores se somam a essas ideias, como Pestalozzi, Froebel e Dewey, no século XIX, entre outros. Nas primeiras décadas do século XX, diferentes educadores defendiam o uso desses materiais, a exemplo da educadora italiana Maria Montessori, cujo Material Dourado, por ela produzido, é ainda utilizado em diferentes classes, no mundo inteiro. Nesse mesmo período, motivado pelas ideias de alguns desses educadores, assistiu-se, no Brasil, a expansão do movimento da Escola Nova, principalmente após a publicação do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, de 1932 (ARAÚJO, 2004).

Tendo como principais representantes, no Brasil, os educadores Fernando de Azevedo, Lourenço Filho e Anísio Teixeira, esse movimento foi responsável pela renovação dos métodos de ensino no país:

> [...] tivemos forte influência do movimento Escola Nova, que defendia os chamados "métodos ativos" para o ensino e que, na maioria das vezes, envolvia o uso de materiais concretos para que os alunos pudessem aprender fazendo. Embora tenha ocorrido, por parte de muitos professores, uma compreensão restrita desse método, por entenderem que a simples manipulação de objetos levaria à compreensão, estudos mostraram a existência de estreita relação entre a experimentação e a reflexão (PASSOS, 2012, p.77).

Assim, considerando o papel importante dos materiais concretos no ensino e buscando a superação do *uso pelo uso,* entende-se a necessidade de um espaço próprio nos cursos de licenciatura em Matemática para uma adequada compreensão dos alunos, futuros professores, sobre a origem, os objetivos, os usos e a importância dos materiais e, para que isso se efetive, consideramos o Laboratório de Ensino de Matemática imprescindível para a formação dos professores dessa disciplina. Lorenzato nos indica que:

> Nossa Sociedade pressupõe e, até mesmo, exige que muitos profissionais tenham seus locais apropriados para desempenharem o trabalho. É assim para o dentista, cozinheiro, médico-cirurgião, veterinário, cabeleireiro, porteiro, ator, entre muitos outros. E por que local apropriado para trabalhar? Porque o bom desempenho de todo profissional depende também dos ambientes e dos instrumentos disponíveis. Em muitas profissões, a prática difere pouco do planejamento; não é o caso do magistério, devido à criatividade dos alunos, que torna o LEM simplesmente indispensável à escola. Assim como nossas casas se compõem de partes essenciais, cada uma com uma função específica, nossas escolas também devem ter seus componentes, e um deles deve ser o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) (2012, p.5-6).

As palavras de Lorenzato sobre a importância da existência de um LEM ou LEMA nas escolas ratificam a necessidade de preparo dos licenciandos para atuarem nesse espaço, mesmo que esse se desenvolva na própria sala de aula onde o professor ministra seus conteúdos de modo formal, o que leva a proposição nos PPC da licenciatura em Matemática da UFPel a existência de disciplinas de Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA), atualmente em número de três, mas em futura ampliação para o currículo vigente a partir de 2021.

Assim, neste texto, focam-se atividades desenvolvidas na disciplina de LEMA I, cursada pelos ingressantes dos cursos de Licenciatura em Matemática, no primeiro semestre de 2019. Como é

uma disciplina de caráter teórico-prático, e as turmas ingressantes são de 50 alunos no diurno/integral e 50 no noturno, são oferecidas quatro turmas de 25 alunos cada, de acordo com a disponibilidade física do laboratório e, principalmente, para que se possa atender aos alunos com qualidade, considerando o que nos apresenta Lorenzato (2012) ao abordar o uso do laboratório de ensino de Matemática:

> Em educação, a quantidade e a qualidade geralmente se desenvolvem inversamente. Por isso, em turmas de até trinta alunos, é possível distribuí-los em subgrupos, todos estudando um mesmo tema, utilizando-se de materiais idênticos, e com o professor dando atendimento a cada subgrupo. Para turmas maiores, infelizmente o "fazer" é substituído pelo "ver", e o material individual manipulável é, inevitavelmente, substituído pelo material de observação coletiva, pois a manipulação é realizada pelo professor, cabendo aos alunos apenas a observação (p.13).

Ao fracionar as duas turmas de ingressantes em quatro turmas para o trabalho em LEMA I, procura-se proporcionar aos alunos o "fazer" nas aulas de laboratório, de modo que possam ser sujeitos de suas aprendizagens, e não meros expectadores.

Neste cenário, os professores trabalham em conjunto com as quatro turmas, mantendo um planejamento homogêneo, contemplando a ementa presente no PPC da Licenciatura em Matemática: *(Re) Construção de habilidades e conceitos de matemática pelos alunos do curso via experimentos em laboratório. Identificação de estratégias para o desenvolvimento de habilidades e conceitos de Matemática dos Níveis Básicos.*

Ao atender a ementa da disciplina, os professores do Curso de Licenciatura em Matemática buscam desenvolver uma atitude investigativa nos estudantes, considerada fundamental para o futuro exercício da profissão. Portanto, "o licenciando deve desde a sua formação inicial desenvolver competências que o levem a adotar essa

atitude e, para isso, uma das alternativas é a utilização do Laboratório de Educação Matemática", como indicam Turrioni e Perez (2012, p. 59).

Busca-se, assim, contribuir, por meio de atividades propostas na formação inicial para o desenvolvimento profissional dos acadêmicos da Licenciatura em Matemática, pois concordamos com Nacarato, Mengali e Passos que há "uma multiplicidade de fatores que interferem no desenvolvimento profissional docente, sabe-se, portanto, que há contextos de formação que potencializam o desenvolvimento profissional e outros que quase ou nada contribuem" (2011, p. 124).

Nesse sentido, buscando potencializar o desenvolvimento profissional dos estudantes, procuramos, como indicam as autoras, investir em fatores favoráveis como o trabalho compartilhado e colaborativo, as práticas investigativas, as práticas coletivas e as reflexões. Assim, as práticas de formação podem ser meios que contribuem para o processo reflexivo na formação docente, através de situações que possibilitem ao futuro professor examinar, questionar e avaliar suas ações, tornando-os capazes de analisar e enfrentar as situações futuras, no cotidiano da escola (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2011).

Apresentam-se, a seguir, algumas das atividades desenvolvidas na disciplina de LEMA I, no intuito de contribuir para a formação do professor que ensina Matemática.

AS ATIVIDADES EM LEMA I

A primeira atividade realizada com os alunos é a "Biografia Matemática", uma atividade baseada na proposta de Santos (2005), presente no texto "Explorações da Linguagem escrita nas aulas de Matemática", na categoria nomeada pela autora como pequenos textos. A biografia Matemática tem por objetivo, segundo a autora, oferecer

ao aluno a oportunidade de se colocar e dar "pistas" ao professor, relativas às origens da formação do estudante (por exemplo, escola pública ou particular), como também sobre sua disponibilidade de tempo extraclasse, permitindo delinear um breve perfil desses alunos.

São propostas duas questões que envolvem um relato de uma experiência positiva e uma negativa com a Matemática, que ajuda na abertura de um canal afetivo para o trabalho que se seguirá. É importante que a experiência positiva seja detectada e registrada antes da negativa, pois as frustrações podem bloquear as satisfações. Em geral, essa atividade proporciona um momento diferente e marcante na aula de Matemática.

Ao exercitar a memória e refletirem sobre suas experiências, diferentes emoções dos alunos vem à tona, junto de sentimentos que estão vinculados a sua escolha pela docência. Muitos descrevem experiências boas e ruins vinculadas aos professores, espelhando-se neles para serem iguais/diferentes quanto assumirem a prática em sala de aula.

Entre os escritos dos alunos, podemos citar como experiências positivas com a Matemática, a memória da Aluna T, "sobre amizade muito forte com os professores da disciplina", bem como o relato da Aluna A de que "uma professora mostrou que a Matemática pode ser fácil e também agradável" ou, ainda, da aluna C que registra que "durante o ensino fundamental quando um professor de Matemática apresentou a matéria de outra forma, por meio de jogos" despertou seu interesse na disciplina. Essas lembranças evidenciam o importante papel do professor na construção de memórias positivas com a Matemática.

Entretanto, também experiências negativas foram registradas, a exemplo do relato da aluna C, que declara que "no ensino médio havia um professor que não sabia ensinar a matéria, deixando defasada

a aprendizagem dos alunos", ou na experiência da passagem das "séries" iniciais para as finais (ainda no ensino fundamental de 8 anos), pelas memórias da aluna P, que registra que "na 5ª série a turma não sabia nada do conteúdo e a Matemática passou a ser um bicho de 7 cabeças". Contraditoriamente aos exemplos de experiências positivas a partir da atuação do professor, a memória da aluna C evidencia que essa atuação também pode deixar marcas negativas. Já o registro da aluna P revela uma situação bastante comum nas escolas: a transição dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental e as dificuldades decorrentes dessa transição, em particular na aprendizagem matemática.

No segundo encontro da disciplina, os alunos são levados a desenhar o seu sentimento em relação ao erro em Matemática, em que o foco da atividade é uma reflexão sobre como o erro é percebido em seu desenvolvimento, pois, durante o curso haverá momentos em que o erro se fará presente e precisarão lidar com ele. Sabe-se que este aspecto é complexo e delicado, como relatam Grützmann, Coll e Alves (2017), porém, é fundamental no processo de formação docente.

Essas duas atividades não estão relacionadas diretamente com conteúdos de matemática, nem com a forma de ensiná-los. Porém, a proposta é mostrar ao aluno iniciante aspectos da sua futura profissão, professor, e aquilo que está tangível a ela.

Os alunos são levados, nas aulas seguintes, a pensar sobre o que é um Laboratório de Ensino de Matemática, indo além da concepção de ser um simples espaço para o armazenamento de diferentes materiais e jogos. Leva-se à conscientização de que o LEMA deve ser um espaço agradável de construção coletiva do conhecimento, onde alunos e professor, juntos, aprendem, reaprendem, constroem e descobrem conceitos e relações matemáticas que serão desenvolvidas com seus futuros alunos em sala de aula (LORENZATO, 2012).

Dentre as atividades matemáticas propostas tem-se um conjunto amplo sobre a construção do número, a ser desenvolvido em dois encontros, abordando os sete processos mentais básicos definidos por Lorenzato (2006a): comparação, correspondência, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Ainda exploram-se materiais estruturados como Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, Escala Cuisenaire, Tangram, Geoplano, Disco de Frações, diferentes baralhos e outros materiais concretos, além de recursos diversos como, por exemplo, a Literatura Infantil para o ensino de Matemática.

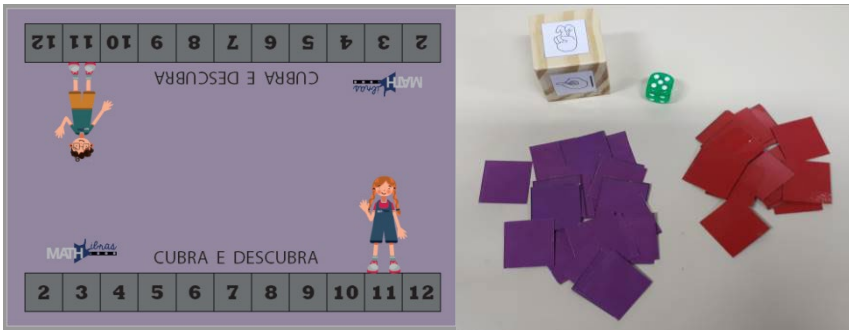
Pela limitação do espaço, na sequência serão apresentados alguns exemplos de jogos/atividades que foram desenvolvidos para/nas aulas de LEMA I.

O CUBRA E DESCUBRA

Este jogo foi adaptado de Smole, Diniz e Cândido (2007) e desenvolvido com os alunos após a discussão teórica sobre Alfabetização Matemática, a qual "refere-se aos atos de aprender a ler e a escrever a linguagem matemática usada nas primeiras séries da escolarização. Ser alfabetizado em matemática é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, de geometria e da lógica" (DANYLUK, 1998, p. 14).

O jogo tinha como objetivo trabalhar com a sequência numérica, com a adição, com a correspondência entre o valor somado nos dados e o respectivo número no tabuleiro. A Figura 1 mostra o tabuleiro, as fichas e os dados.

Figura 1: Jogo Cubra e Descubra – tabuleiro, fichas e dados



Fonte: Os autores, 2019.

Além da proposta inicial, os autores foram além: como pode ser observado na figura, um dos dados está com os números em Libras – Língua Brasileira de Sinais, reconhecida oficialmente no país (BRASIL, 2002; 2005). Durante as aulas de LEMA I neste semestre os professores instigaram os alunos a pensar sobre a inclusão em sala de aula, inicialmente com o foco no aluno surdo. Muitos dos jogos foram adaptados para que a Libras figurasse, oportunizando ao licenciando que, desde o início de sua formação, já pense e se preocupe em preparar aulas que possam incluir a todos.

Então, como jogar? Os alunos ficam em duplas, cada um separa 11 fichas da sua cor (roxo ou vermelho) e cobre os números do seu lado do tabuleiro, do 2 ao 11. Um de cada vez, lança os dois dados, soma os valores obtidos e retira do tabuleiro a ficha que está cobrindo o respectivo valor. Se somar errado ou não retirar a ficha correspondente ao valor, deve passar a vez. Se o valor obtido já tiver sido retirado, também deve passar a vez. Será o ganhador o aluno que conseguir retirar a totalidade de suas fichas primeiro.

Assim, no final da atividade os alunos foram questionados sobre quais conteúdos poderiam ser trabalhados com os Anos Iniciais e,

ainda: "*Por que o tabuleiro começa no 2*?", "*Por que o maior número é 12*?". Questões aparentemente simples para os licenciando não são tão óbvias para os pequenos, e proporcionam construções interessantes.

Logo na sequência, um dos alunos questionou se era possível trabalhar probabilidade, visto que os valores "2" e "12" não saíam nos dados, e a discussão na turma iniciou. Essa discussão aconteceu nas quatro turmas. Os acadêmicos completaram a atividade organizando a seguinte tabela de possibilidades.

Tabela 1: Possibilidades do jogo Cubra e Descubra

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 e 1	1 e 2 2 e 1	1 e 3 3 e 1 2 e 2	1 e 4 4 e 1 2 e 3 3 e 2	1 e 5 5 e 1 2 e 4 4 e 2 3 e 3	1 e 6 6 e 1 2 e 5 5 e 2 3 e 4 4 e 3	2 e 6 6 e 2 3 e 5 5 e 3 4 e 4	3 e 6 6 e 3 4 e 5 5 e 4	4 e 6 6 e 4 5 e 5	5 e 6 6 e 5	6 e 6

Fonte: Os autores, 2019.

Concluíram, então, que um jogo simples e pensado para turmas dos Anos Iniciais pode ser aplicado também no Ensino Médio, desde que o professor tenha seus objetivos bem definidos.

CORRESPONDÊNCIA NUMÉRICA

Uma das atividades realizada na primeira aula sobre a Construção do Número foi referente à correspondência entre o número e as suas diferentes representações. O material utilizado consta de 50 cartas do 0 ao 9, com cinco representações distintas: numerais (0 ao 9), português, inglês, Libras e quantidades. A Figura 2 mostra os alunos organizando o material.

Figura 2: Correspondência Numérica – baralho

Fonte: Os autores, 2019.

Retomou-se nesta aula a importância da Libras, mesmo reconhecendo que a adaptação das palavras, para atender às necessidades dos surdos, seja mais importante que a adaptação dos números, pois ao se abordar a questão das Libras, leva-se o aluno ouvinte a refletir sobre essa temática, muitas vezes ausente nos cursos de formação de professores. Para o aluno surdo, o uso da Libras é proporcionar sua acessibilidade linguística, ou seja, o ensino na sua primeira língua, enquanto que para o ouvinte, é proporcionar o conhecimento de outra forma de comunicação, despertando curiosidade. Ainda, foi incluído o inglês por ser a língua universal, cada vez mais presente e necessária no ambiente acadêmico das instituições de ensino superior.

Os alunos fizeram a correspondência de duas formas: pelo tipo de representação e pelo número. Acharam a atividade interessante e sugeriram que poderia ser realizada em forma de memória, trabalhando com quatro das cinco representações, e montando o “par” assim que fossem encontradas duas representações de um mesmo valor.

CLASSIFICANDO COM GARRAFAS

Essa atividade também foi realizada na aula referente a construção do conceito de número. Os alunos trabalharam em grupos de quatro ou cinco. Foi distribuído para cada aluno um conjunto com diferentes garrafas, conforme a Figura 3.

Figura 3: Conjunto de diferentes garrafinhas

Fonte: Os autores, 2019

No primeiro momento os alunos deveriam separar as garrafas em dois grupos, estabelecendo um critério para isso, após uma comparação prévia (LORENZATO, 2006a). Por exemplo, garrafas transparentes e garrafas coloridas. Essa classificação foi realizada de forma satisfatória por todos os alunos.

Porém, a segunda atividade não foi tão simples. Foi solicitado ao grupo que separassem as garrafas em dois grupos, porém deveria ter ao menos uma garrafa que se enquadrasse nos dois, sendo a intersecção do grupo. Não era necessário usar todas as garrafas disponíveis. Diferentemente da atividade anterior em que os critérios de classificação eram “evidentes” e resultavam em dois conjuntos disjuntos, na atividade dois, a introdução da intersecção entre os conjuntos dificultou o estabelecimento de critérios de classificação.

A intenção com essas atividades foi de oferecer aos alunos distintas situações e experiências que os desacomodassem, para que pudessem refletir e construir seu conhecimento (LORENZATO, 2012).

A busca de estratégias diversificadas para a docência e, também, na resolução de problemas, deve ser uma constante nos cursos de licenciatura, em particular, na licenciatura em Matemática:

> A formação inicial deve proporcionar aos licenciandos um conhecimento gerador de atitude que valorize a necessidade de uma atualização permanente em função das mudanças que se produzem, fazendo-os criadores de estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise, reflexão e construção de um estilo rigoroso e investigativo (TURRIONI; PEREZ, 2012, p. 59).

Do espírito inquieto e curioso dos alunos surgiram algumas situações interessantes, como: grupo das garrafas azuis, das garrafas transparentes e a interseção sendo a garrafa azul claro. Questionou-se aos acadêmicos sobre a teoria dos conjuntos, conteúdo que estavam estudando na disciplina de Pré-Cálculo[6]. *Como definir a característica de um conjunto? Como pode uma garrafa ser azul e transparente ao mesmo tempo?*

Após um tempo de discussão, um grupo chegou ao resultado da Figura 4, em que os grupos foram definidos como garrafas pequenas e garrafas com a tampa branca, por exemplo.

6 Disciplina presente no PPC da Licenciatura em Matemática da UFPel, direcionada aos estudantes do 1º semestre, que visa uma revisão de conteúdos do Ensino Médio, necessários para o desenvolvimento das disciplinas de Cálculo (PPC, 2011).

Figura 4: Garrafas pequenas e garrafas com a tampa branca

Fonte: Os autores, 2019

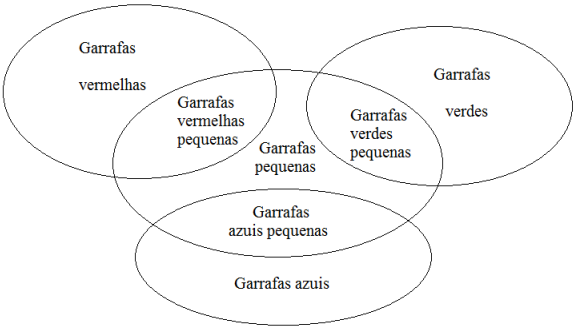
Um dos grupos quis usar todas as garrafas e montou uma estrutura com quatro conjuntos, conforme a Figura 5. O conjunto do meio refere-se às garrafas pequenas e, nas extremidades, estão os conjuntos de garrafas vermelhas, verdes e azuis.

Figura 5: Classificação em quatro grupos

Fonte: Os autores, 2019

Pensando na linguagem matemática utilizada na teoria de conjuntos, os alunos construíram, junto com a professora, o seguinte diagrama no quadro, conforme Figura 6, salientando que as garrafas verdes disponíveis eram todas pequenas.

Figura 6: Diagrama de Venn



Fonte: Os autores, 2019

Foram diferentes situações para trabalhar um mesmo conceito, o de classificação, contudo, outros conceitos também estavam relacionados, como o de comparação, por exemplo. Isto vem ao encontro do que nos fala Vergnaud (2014) tanto sobre a necessidade de várias situações para desenvolver um conceito quanto da necessidade de diversos conceitos serem trabalhados em uma única situação.

Lorenzato ainda nos fala que "a importância da experimentação reside no poder que ela tem de conseguir provocar raciocínio, reflexão, construção do conhecimento". (LORENZATO, 2006b, p. 72).

CONSIDERAÇÕES

A experiência dos autores tem demonstrado, assim como a produção da área da Educação Matemática, a importância do uso de múltiplos recursos para o ensino da disciplina de Matemática, muitas vezes temida e desconhecida por significativa parte dos estudantes.

Como uma possibilidade de estratégia a fim de superar, mesmo que parcialmente, as atuais dificuldades do ensino de Matemática nas escolas de educação básica, o Curso de Licenciatura vem investindo nas disciplinas de Laboratório de Ensino para formar professores críticos e investigadores. Para tanto, além do uso dos materiais estruturados já conhecidos, são desenvolvidas diversas atividades práticas nessas disciplinas, visando um maior envolvimento dos estudantes e a efetiva construção de seu conhecimento, desde os rudimentos da construção do número, que entende-se como saber essencial ao professor de Matemática, mesmo que não atue diretamente com alunos dos anos iniciais, até conceitos mais complexos desenvolvidos no contexto das demais disciplinas de LEMA (Ensino Fundamental II ou Ensino Médio).

O desenvolvimento dessas atividades apresentou diferentes resultados que se mostraram promissores, dentre os quais pode-se citar o seu potencial como mobilizador do trabalho em grupo, da curiosidade e consequente busca de respostas por meio da investigação, do debate entre colegas, pautado em elementos lógicos presentes nas atividades, entre outros.

Por todos esses motivos entende-se o Laboratório de Ensino de Matemática como fundamental na formação inicial e, também, na formação continuada de professores que ensinam Matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.M.. A educação tradicional e a educação nova no Manifesto dos Pioneiros (1932). In: XAVIER, M.C. (org.). *Manifesto dos pioneiros da educação:* um legado educacional em debate. Editora FGV, 2004.

BRASIL. *Lei Nº 10.436,* de 24 de Abril de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm>. Acesso em: 03 jan. 2018.

_____. *Decreto Nº 5.626,* de 22 de Dezembro de 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 08 jan. 2018.

DANYLUK, O. *Alfabetização matemática:* as primeiras manifestações da escrita infantil. Porto Alegre: Sulina; Passo Fundo: Ediupf, 1998.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. In: *Boletim da SBEM-SP*, n. 7, julho-agosto de 1990. p.01-07. Disponível em http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Fiorentini_Miorin.pdf. Acesso em 22/05/2019.

GERVÁZIO, S.N.. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. In: *Revista Eletrônica Paulista de Matemática,* Bauru, v. 9, p. 42-55, jul. 2017.

GRÜTZMANN, T. P.; COLL, L. R.; ALVES, R. S. Imagens dos sentimentos dos alunos do curso de licenciatura em matemática frente aos seus erros. In: *Anais da 38ª Reunião Nacional da ANPED.* Disponível em: <http://anais.anped.org.br/sites/default/files/arquivos/trabalho_38anped_2017_GT19_153.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.

KHIDIR, K.S.; GONÇALVES, P.G.F.; RODRIGUES, R.F.. Laboratório de ensino de matemática na formação de professores: perspectivas e experiências da UFT e da UFCA. In: *Revista HIPÁTIA*. v. 3, n. 2, p. 49-57. 2018.

LORENZATO, S. *Educação infantil e percepção matemática*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006a.

LORENZATO, S. *Para aprender matemática.* Campinas, SP: Autores Associados, 2006b.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.* Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 3-37.

NACARATO, A.M., MENGALI, B.L.S., PASSOS, C.L.B.. *A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. 1. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PASSOS, C.L.B.. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 77-92.

SANTOS, R.C.; GUALANDI, J.H.. Laboratório de ensino de matemática: o uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores. In: *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática.* Disponível em http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5490_2562_ID.pdf, acessado em 10/05/2019.

SANTOS, S.A.. Explorações da Linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: LOPES, C.A.E.; NACARATO, A.M.. *Escritas e Leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. *Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007. Coleção Cadernos do Mathema.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, S. (Org). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.* Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 57-76.

VERGNAUD, G.. *A criança, a matemática e a realidade problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. – ed. rev. Curitiba: Ed. da UFPR, 2014.

5

Maurício Rosa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Brasil
mauriciomatematica@gmail.com

Rosana Piovesan Pinheiro
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Brasil
rosanapin92@gmail.com

Paula Etiele Sarmento Schuster
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Brasil
ps.schuster@gmail.com

CYBERFORMAÇÃO IMERSIVA EM TECNOLOGIAS DIGITAIS DE REALIDADE VIRTUAL E DE REALIDADE AUMENTADA: TEORIZANDO A FORMA/AÇÃO COM PROFESSORES/ PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.109-141

INICIANDO A CONEXÃO

Ao apresentarmos as bases teóricas da concepção de Cyberformação com professores/professoras de matemática envoltas às bases subjacentes às Tecnologias Digitais (TD) de Realidade Virtual e de Realidade Aumentada (RA), desejamos adjetivar essa concepção de formação, de modo a trazer particularidades relacionadas ao tipo de TD abordada na formação, e tratar não somente de professores/professoras de matemática, mas, daqueles/daquelas professores/professoras que ensinam matemática.

A concepção da Cyberformação com professores/professoras de matemática (ROSA, 2010, 2011, 2015, 2018) já trata da compreensão do "ser", do "mundo" e das relações que os abarcam. Desse modo, no âmbito da Educação Matemática, discute o trabalho com Tecnologias Digitais (TD) efetuado em diferentes ambientes educacionais, escolares e não-escolares, evidenciando relações, características, dimensões e perspectivas da Educação-Matemática-com-TD. Nesse sentido, é uma modalidade de formação que se mostra como uma

> [...] iniciativa de inovação da prática docente no sentido de "*não reprodução*" de atividades já executadas com outros instrumentos (livros didáticos, materiais manipulativos, sequências didáticas,...) sob uma nova roupagem, ou seja, aquela em que os recursos tecnológicos são utilizados somente para dar um "novo colorido" (ROSA, 2018, p.258).

Então, é uma concepção que entende, por exemplo, a reprodução de tarefas de livros didáticos fazendo uso de tecnologias como domesticação dessas (SILVERSTONE, 2010) e, desse modo, advoga no sentido contrário a isso. A Cyberformação entende o trabalho com ambientes cibernéticos e com todo aparato tecnológico que a eles se vinculam e/ou produzem, como movimento suscetível à própria formação. Ou seja, como partícipe da constituição de

conhecimento matemático, assim como, do próprio movimento formativo do/da educador/educadora matemático.

O entendimento das possíveis conexões cognitivas e formativas com a tecnologia, discutidas pela concepção da Cyberformação com professores/professoras de matemática, parte da noção heideggeriana do ser-aí e ser-aí-no-mundo-com (HEIDEGGER, 2012). Assim, considera as TD constituintes desse mundo e, então, tomando o "ser" que está no mundo e se faz mundo com esse, pois, "Ser-no-mundo não diz ser dentro do mundo, mas fundamentalmente ser mundo, e isso na experiência de sendo em ser, de existir na dimensão infinita de ser, ou seja, de existir na abertura do a-ser" (HEIDEGGER, 2012, p.27), assumimos que,

> [...] vivemos com o mundo e com todo aparato que nele se encontra, sem dicotomizar, no sentido de não conceber a existência de um ser que pensa "*sobre*" o mundo, mas, a existência de um ser que pensa, age e vive "*com*" o mundo, com suas tecnologias, sendo mundo, no mundo. Esse é um fundamento base para o que queremos destacar nesse artigo. O entendimento de uso de tecnologias que não se caracteriza como uso pelo uso, mas, um uso sob uma intencionalidade que concebe o recurso tecnológico como partícipe da produção do conhecimento [...] (ROSA, 2018, p. 257).

Não obstante, considera o recurso tecnológico, em termos de dimensão tecnológica, como partícipe do processo formativo do/da professor/professora de matemática. Nessa perspectiva, Rosa (2015, p.77 – grifo do autor) denomina como "[...] *Cyberformação com professores de matemática*: a formação vista sob a dimensão específica (matemática), pedagógica e tecnológica que assume o uso de TD, particularmente, o ciberespaço em ambiente de EaD, sob a perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD". No entanto, nesse capítulo, definiremos Cyberformação com professores/professoras que ensinam matemática, de modo a abranger professores/professoras licenciados em Pedagogia, os/as quais também executam a ação docente de ensinar matemática nas séries iniciais ou EJA

(Educação de Jovens e Adultos) relativa a esses anos e, também, de forma a tratar as TD amplamente, sem a especificidade da conectividade ao ciberespaço[7], mas, considerando a conectividade relativa a todo tipo de TD. Isso, para nós, permite evidenciar particularidades das TD que podem elencar ações que permitem-nos situar o "onde", isto é, o contexto de onde falamos, as características e as perspectivas da Realidade Virtual e/ou Realidade Aumentada, por exemplo. Essas, então, inferem uma adjetivação à Cyberformação, no nosso caso, chamaremos essa adjetivação de "Imersiva". Por isso, inicialmente, passamos a teorizar proficuamente sobre Cyberformação com professores/professoras de matemática, de modo a nos conectar a essa concepção.

CONECTANDO-SE-COM-A-CYBERFORMAÇÃO

Pelo fato de vislumbramos as possibilidades educacionais das Tecnologias Digitais (TD) em termos de constituição de conhecimento matemático, assim como para a formação dos/das professores/professoras e futuros/futuras professores/professoras que buscam trabalhar com as TD em ambientes educacionais, acreditamos que é importante para esses/essas professores/professoras terem uma perspectiva que não só use, no sentido de uso pelo uso, mas que trabalhe com TD. Diante dessa questão, há a possibilidade de transformação da própria educação em termos de trabalho com TD e não somente o uso que, muitas vezes, é embasado pela reprodução, modismo e motivação. Esses embasamentos de uso de TD não perfazem nossa

7 [...] *espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores.* Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos [...], na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização. Insisto na codificação digital, pois ela condiciona o caráter plástico, fluido, calculável com precisão e tratável em tempo real, hipertextual, interativo, e, resumindo, virtual da informação que é, parece-me, a marca distintiva do ciberespaço. (LÉVY, 2000, p.92-93 – grifo do autor).

concepção, pois, defendemos a concepção de forma/ação intitulada Cyberformação com professores/professoras de matemática que justamente contraria esses argumentos de uso.

Esse vocábulo, Cyberformação, é a junção da palavra "Cyber" que se refere ao trabalho com Tecnologias Digitais (TD), escrito em inglês, propositalmente, com o intuito de estar implícito a ideia de universalidade; unida com a palavra "formação" que é compreendida como a forma/ação (BICUDO, 2003), que pode ser considerada como a ação de dar forma, ou seja, o movimento do/da professor/professora em busca de conhecimento de modo contínuo e inacabado, ou seja, o/a professor/professora nunca estará cyberformado/cyberformada.

Essa forma/ação é a ação entendida como

> [...] configuração artística e plástica, formatando a imagem. Realiza a plasticidade, o movimento, a fluidez que atuam na forma. Porém, a direção desse movimento não é caótica, mas delineia-se no solo da cultura de um povo, de onde emerge uma imagem desejada de homem e de sociedade, e que reflete as concepções de mundo e de conhecimento; solo em que a visão de mundo desse povo finca suas raízes; onde a materialidade necessária para que a forma se realize é encontrada (BICUDO, 2003, p. 29).

Ou seja, a forma/ação abrange diversas dimensões móveis, fluídas, imbricadas e emergentes da cultura de um povo, as quais permitem que se compreenda esse processo formativo, assim como, possibilita que se avance nesse movimento de formar-se. A dimensão psicológica, a dimensão cultural, a dimensão sociológica, entre outras, são totalizantes dessa plasticidade que é o lançar-se professor/professora. Assim, todas essas dimensões são consideradas em termos de pesquisa, no entanto, com intuito de tentarmos aprofundar algumas delas frente à Cyberformação, nos focamos e destacamos três, quais sejam, a dimensão específica da forma/ação, no nosso caso, a dimensão matemática, assim como, a dimensão pedagógica

e a dimensão tecnológica. Essas dimensões são importantes para que o/a professor/professora "[...] saiba refletir/discutir sobre temas pedagógicos, sobre os conteúdos específicos da sua área de atuação, bem como sobre os recursos tecnológicos que podem ser utilizados no ambiente educativo [...]" (ROSA, 2015, p. 66). Elas, assim como as demais, não são estanques, pelo contrário, se cortam, se cruzam, se misturam, se movimentam juntas em fluxos contínuos, emergem em movimentos que muitas vezes não permitem um "retrato" nítido de uma ou de outra.

A dimensão específica, no nosso caso, dimensão matemática, tem o intuito de que os/as professores/professoras em forma/ação entendam as múltiplas relações entre teorias, conceitos, definições, ideias matemáticas com sua prática, seja na realidade mundana ou cibernética (ROSA, 2015). Na dimensão matemática, é importante que o/a professor/professora em formação compreenda que existem muitas conexões do conhecimento matemático com a realidade, seja ela mundana, virtual, aumentada, pois, "[...] trata-se de uma matemática aberta que vai sendo constituída pelas materialidades disponíveis pelo ambiente online e pelas intencionalidades[...]" (SEIDEL, 2013, p. 60) das pessoas que estão vivenciando aquele momento em formação. Trata da matemática com "m" minúsculo (ROSA; BICUDO, 2018), pois, não foca em questões técnicas de memorização de fórmulas, repetição de exercícios, sequenciamento programado para adquirir procedimentos calculísticos, mas, trata do pensar matemático, do conjecturar, do inferir, do mensurar, do comparar, do relacionar...enfim, todas aquelas ações empregadas no pensar matemático, as quais, em momento algum, deixa de lado o ferramental necessário para que se possa resolver problemas em questão. Entretanto, não toma esse ferramental como o cerne do que precisa ser ensinado, discutido.

A dimensão pedagógica se refere às ações pedagógicas que ocorrem com o trabalho com TD "[...] que não seguem um método,

que não se baseiam em supostas 'receitas'"(CALDEIRA, 2016, p. 31), mas, que são realizadas com o intuito de contribuir na construção de conjecturas matemáticas, fazendo com que os recursos tecnológicos utilizados transformem ou potencializem a constituição do conhecimento matemático. Essa dimensão, então, lida com o pensar em termos do que as TD podem trazer cognitivamente de "novo" à atividade a ser desenvolvida, ou refletir se é possível realizar a atividade planejada sem a presença da própria tecnologia. Esse aspecto, então, reflete a ideia de que não se deseja o uso de TD em atividades matemáticas, em termos de reprodução do que está no livro didático dando um "colorido novo" à atividade por causa da TD. Não se deseja o uso de TD que trata do aspecto entendido como motivador da vontade do/da estudante, devido ao mesmo "colorido" trazido pela TD. Não obstante, não defendemos o uso de TD devido ao modismo e ao empreendedorismo, em época de novidades tecnológicas, a serem promulgadas pela escola e que infere uma característica contemporânea ao/à professor/professora que diz que usa TD. Logo, a dimensão pedagógica não advoga pelo uso de TD em atividades matemáticas, mas, promulga o trabalho-com-TD em atividades-matemáticas-com-TD, as quais tomam as TD como partícipes do processo de constituição de conhecimento matemático, tanto em termos da resolução dessas atividades, quanto na construção/elaboração das mesmas.

Nessa perspectiva, a dimensão pedagógica trata, então, da reflexão dos "[...] processos educativos matemáticos (Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, o uso da História da Matemática, Etnomatemática etc.), a reflexão sobre o design e o uso de recursos" (ROSA, 2015, p. 68). Ou seja, é pensando no desenvolvimento de suas próprias atividades-matemáticas-com-TD que o/a professor/professora ou futuro/futura professor/professora também tem a chance de forma/ação. Assim, quando o/a professor/professora está imerso nesse processo tecnológico, há a possibilidade desse processo contribuir tanto em termos pedagógicos, quanto na própria

construção de conjecturas matemáticas em outra perspectiva, além de possibilitar com que os recursos tecnológicos potencializem essa construção (ROSA, 2015).

Assim, a terceira dimensão, a tecnológica, temos a tecnologia como partícipe do processo, pois, não se pensa em utilizá-la a partir de "receitas prontas", nem de forma domesticada, mas, com o intuito de transformar e/ou potencializar a constituição de conhecimento. Em termos de aspectos concernentes a essa dimensão, seguimos Murray (2003) que nos revela que o ambiente cibernético possui três principais características: transformação, imersão e *agency* que se entrelaçam com a concepção defendida por Rosa (2008) de ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-as-TD.

O ser-com-TD se refere à transformação que ocorre quando estamos conectados com as tecnologias, "[...] a ação de metamorfosear, se constituir em múltiplas facetas, múltiplas identidades, [...]" (ROSA, 2015, p. 70) são atos do ser-com-TD. Quando nos "plugamos" às TD, nos transformamos, como por exemplo, num jogo, "[...] identifico-me com a personagem do jogo, lanço-me, plugo-me ao mundo digital e sou, sentindo-me estar sendo, aquele que investe na aventura" (ROSA, 2015, p. 71) e assim sou-com-TD e meu corpo está lá, no/com o ambiente cibernético em termos de identificação, de modos de ser. Nesse ínterim, ao ser-com-TD é possível realizar diversas transformações que vão depender de cada pessoa que está conectada à TD. Quando estamos com nosso corpo intencionalmente plugados à rede, com o mundo cibernético, consequentemente, com as TD, cada uma delas passa a fazer parte do processo cognitivo nos possibilitando construir o conhecimento em com-junto com ela (a TD)(ROSA, 2008). Além disso, conforme Rosa (2008, p. 83) nos exemplifica:

> [...] quando me percebo no mundo cibernético, há uma ação reflexiva sobre esse processo e dessa forma construo minha identidade virtual de modo a estabelecer relações com os outros e com o mundo, que também ajudo a construir por

> me fazer presença nele. É uma ação cognitiva que me leva a estabelecer uma multiplicidade de [...] [sentidos] e relações com o mundo e com as múltiplas possibilidades de ser neste tempo/espaço específico.

Assim, é por meio da vivência com o mundo cibernético que há a possibilidade de pensar, agir, sentir e imaginar e é junto com esse ambiente que sou com o mundo, com os outros e comigo mesmo (ROSA, 2008).

Não de forma disjunta dessa perspectiva, o ato de pensar-com-TD é relacionado à imersão. Essa imersão (MURRAY, 2003) se refere à experiência de ser transportado para outro lugar, a qual a autora retrata metaforicamente como sendo o mergulho em um oceano ou em uma piscina. Rosa (2015) retrata essa imersão por meio do ato de pensar-com-TD, pois quando estamos conectados ao recurso tecnológico manifestamos nosso modo de pensar porque "[...] somos textos, imagens, sons digitalizados e expressos via a tela e auto-falantes da máquina. Manifestamos nossos desejos, sentimentos, valores [...]" (ROSA, 2015, p.73). Ao pensar-com-TD nos referimos às TD como evocativas, pois, possuem "[...] inúmeras funções que potencializam ações de aprendizagem no que se refere ao construir o conhecimento, que nos chama a atenção para os estilos de aprendizagem existentes no ambiente que se constitui" (ROSA, 2008, p. 103). Assim, consideramos as TD, particularmente, nesse estudo, as de RV e de RA, como recursos importantes para o processo educacional e que podem exercer a "[...] função de janela para o conhecimento, de espelho na reflexão de diferentes concepções do mundo e, dessa forma, também do 'eu', permitindo então evidenciar as relações entre esses elementos: o 'ser', o mundo cibernético e a construção do conhecimento" (ROSA, 2008, p. 103).

Logo, o pensar-com-TD ocorre quando nós somos/estamos imersos no ambiente cibernético e nos permite pensar com esse

ambiente. Não acreditamos que a tecnologia está ali para agilizar o processo, mas para efetivamente fazer parte da constituição desse (ROSA, 2015).

O saber-fazer-com-TD, por conseguinte, se refere à *agency* que segundo Murray (2003) é a ação com vontade e senso de realização, a qual podemos relacionar à intencionalidade com que me "lanço", me "plugo" às TD. Essa intencionalidade é o lançar-se de modo a "[...] agir no sentido de fazer, construir, produzir, projetar" (ROSA, 2008, p. 123) e conseguir realizar e/ou construir, por exemplo, uma atividade-matemática-com-TD cujo maior objetivo seja a aprendizagem. Rosa (2018) intensifica que essas ações intencionais justamente são com vontade e senso de realização, como já explicitado, isto é, o/a professor/professora em forma/ação se satisfaz, se realiza ao efetuar essa ação e ao ver seus resultados.

Em consonância com a concepção de Cyberformação, não vimos as TD como próteses, pois as próteses têm como objetivo substituir ou repor por inteiro ou em parte o ser humano. Nesse sentido, essas próteses não necessariamente estão propensas ao processo de pensar (ROSA, 2008). Também, não vimos às TD como ferramentas, as quais tem um papel de auxiliar ou facilitar o trabalho, como "[...] uma chave de fenda, por exemplo, que é usada para tornar o trabalho mais ágil, mais eficiente, ou mais econômico" (ROSA, 2008, p. 107). Assim, as TD não são vistas como um complemento ou um facilitador, e sim como um meio (mídia) que está envolvido intrinsecamente no processo, pois, faz parte do pensar e pode potencializar a constituição do conhecimento (ROSA, 2008).

Trataremos, então, das realidades adjetivas que relacionamos à Cyberformação, buscando e intensificando características específicas que nos levam a atribuir uma adjetivação à própria concepção de Cyberformação.

CONECTANDO-SE-COM-A-REALIDADE-VIRTUAL

Existem inúmeras definições possíveis para Realidade Virtual (RV). Sherman e Craig afirmam que a "[...] Realidade Virtual é um novo meio, sua definição ainda está em fluxo. Os pesquisadores e usuários da Realidade Virtual têm naturalmente seus próprios pontos de vista" (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 7, tradução nossa)[8] e que "[...] tentar defini-la completamente pode resultar em discussões filosóficas complexas" (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 7, tradução nossa)[9]. Mas, Sherman e Craig (2003) acreditam que existem quatro "elementos-chave" para que haja experimentação em RV, ou seja, "[...] um mundo virtual, a imersão, o feedback sensorial e a interatividade" (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 7, tradução nossa)[10].

Interpretando o que Sherman e Craig (2003) revelam, consideramos o mundo virtual como aquilo que em potência é apresentado, não necessariamente específico de um sistema de realidade virtual, pois, conforme exemplo apresentado pelos autores, uma peça de teatro cujo roteiro é interpretado por atores com cenários e músicas, se faz mundo virtual quando assistimos essa peça, uma vez que estamos experimentando esse mundo em potência. Não obstante, a imersão, destacada por Sherman e Craig (2003), está relacionada a um estado mental ou emocional. Esse estado se mostra ao se sentir inserido nesse mundo virtual, nesse espaço outro, distinto. O feedback sensorial, por conseguinte, pode ser associado a uma interpretação sensorial do usuário. Essa interpretação é feita por meio de equipamentos que detectam os movimentos efetuados pelo corpo biológico do/da usuário/usuária quando esse está experimentando

8 "Virtual reality is a new medium, its definition is still in flux. The researchers and users of VR naturally have their own points of view."

9 "trying to define it completely can result in complex philosophical discussions."

10 "a virtual world, immersion, sensory feedback and interactivity."

a RV. Além disso, a interatividade, para Sherman e Craig (2003), é o envolvimento do/da usuário/usuária, principalmente, no caso de jogos, quando esses promovem a interação com outros personagens, lugares ou objetos desse mundo virtual. Ainda os autores afirmam que "[...] esses recursos ajudam a tornar a realidade mais atraente do que uma experiência de mídia sem essas opções" (SHERMAN; CRAIG, 2003, p. 10, tradução nossa)[11]. No entanto, questionamos esse "mais" de forma a saber "mais" para quem? Pois, o que serve para um é diferente do que serve, estimula, atrai, outro.

De todo modo, ao analisarmos as definições dos autores Sherman e Craig (2003), acreditamos que não necessariamente precisamos desses quatro "elementos-chave" para experienciar a RV, isso é muito particular e vai da subjetividade de cada pessoa que estiver imersa em RV, talvez em uma peça de teatro, alguma pessoa, consiga estar tão "plugada" quanto assistindo a um filme em uma TV ou num cinema. No entanto, não garantimos isso. O importante aqui é revelar que existem características particulares de ambientes de RV e que essas podem fazer diferença em termos de constituição de conhecimento e de formação com professores. No entanto, cabe salientar que partindo desses "elementos-chave" os autores definem RV como:

> [...] um meio composto por simulações interativas de computador que detectam a posição e as ações do participante e substituem ou aumentam a experiência de volta para um ou mais sentidos, dando a sensação de estar mentalmente imerso ou presente na simulação (um mundo virtual). (SHERMAN; CRAIG, 2003, p.13, tradução nossa)[12]

11 "these features help to make the reality more compelling than a media experience without these options."

12 "a medium composed of interactive computer simulations that sense the participant's position and actions and replace or augment the feedback to one or more senses, giving the feeling of being mentally immersed or present in the simulation (a virtual world)."

Também, Kirner e Siscoutto (2007, p.7) definem RV e, para eles, é "[...] uma 'interface avançada do usuário' para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador".

Trazemos também a concepção de Fialho (2018, p. 21) que diz que "[...] o propósito da tecnologia de RV é recriar ao máximo a sensação de realidade [mundana] para um indivíduo, levando-o a adotar essa interação como uma de suas realidades temporais".

Nesse ínterim, entendemos que quando estamos imersos à RV, temos sensações que não necessariamente são semelhantes ao que sentimos no mundano, concordando com Tori, Kirner e Siscouto (2007, p. 3) que revelam que no ambiente cibernético "[...] é possível ver, ouvir, sentir, acionar e viajar muito além das capacidades humanas". Os raciocínios, expressões e experiências vivenciadas pelas pessoas na/com a RV, em um mundo constituído por *bytes*, pode expandir a realidade do mundano, possibilitando diversão, lazer, aprendizagem, afeto, entre outras possibilidades (BICUDO; ROSA, 2010).

Nos questionamos onde está a RV? Onde são vividas as experiências em RV? Nesse sentido, Bicudo e Rosa (2010) explicam que o "onde" do mundo cibernético não cabe somente ao mundo encarnado, por diferentes razões, porque "[...] são conexões velozes e que se bifurcam, criando outras conexões, atingindo outros espaços físicos, gerando múltiplas possibilidades de relações, configurando realidades possíveis, projetadas, inventadas[...]" (BICUDO; ROSA, 2010, p. 20). Por isso, essa concepção vai além da realidade vivenciada no cotidiano e com isso, vimos que muitas vezes o termo "Realidade Virtual" não é usado corretamente, pois, por meio desse, estamos propensos a achar que a RV é somente a do computador.

Entendemos que o virtual é o adjetivo dado à realidade. Neste caso, o termo utilizado, muitas vezes, é relacionado à outra realidade. No entanto, ele é entendido conforme o dicionário de filosofia como "[...] o mesmo que potencial" (ABBAGNANO, 2007, p. 1003), e potencial "[...] faz constante referência à atualidade ou realidade, enquanto o de possível não possui necessariamente essa referência, as noções de pré-formação, pré-existência e pré-determinação podem ser consideradas estreitamente conexas com a potência" (ABBAGNANO, p. 783).

Bicudo e Rosa (2010, p. 24) trazem que potência é "[...] característica do que é potente, do que tem força para ser, que traz em si as potencialidades para tornar-se". Assim, podemos dizer que o virtual é "[...] visto como possível, no sentido de que há uma possibilidade daquilo que é em potência, vir a ser, de se tornar existência. A existência dá-se com a atualização do que já é em potência"(BICUDO; ROSA, 2010, p. 25).

O senso comum se volta ao virtual como não sendo real, definindo a realidade como sendo algo objetivo, que está somente no/com o mundo natural[13] e que é fisicamente manipulável. Porém, defendemos que o virtual é real, pois esse mundo não é apenas um objeto constituído fisicamente, mas, é considerado também como um "[...] campo dos pensamentos, ou seja, do ideado, imaginado, fantasiado, intuído, visto na clareza da evidência, percebido e explicitado" (BICUDO; ROSA, 2010, p. 40).

Assim, concordamos com Bicudo e Rosa (2010, p. 15) que a RV pode ser entendida como "[...] modo de viver a vida, na dimensão do humano, como ela é, mesmo que as relações presentificadas, nessa dimensão da realidade, deem-se em um espaço mundano que

13 Mundo natural é o mundo dos "[...] objetos materiais, como pedras, animais, homens, outros egos, linguagem" (BICUDO;ROSA, 2010, p. 69).

deve ser caracterizado em termos do espaço/tempo possibilitados pelas tecnologias".

Com isso, podemos dizer que, para nós, a Realidade Virtual é a realidade que vivenciamos quando estamos imersos no/com o mundo cibernético. Nessa perspectiva, em nossos estudos feitos com forma/ação com professores/professoras trabalhando com RV (PINHEIRO; ROSA, 2018) tratamos dessa visão de realidade virtual, em potência e não em ato, atualizando-a no saber-fazer-com-TD-de-RV e, do mesmo modo, articulando isso à Realidade Aumentada (SCHUSTER, 2018).

CONECTANDO-SE-COM-A-REALIDADE-AUMENTADA

O conceito de Realidade Aumentada (RA) assim como de Realidade Virtual (RV) são presentes no avanço da tecnologia, possibilitando interações com computadores, aplicativos e dispositivos móveis. Segundo Kirner e Siscoutto (2007, p.19)

> Realidade virtual e aumentada são áreas recentes do conhecimento que vem dando, aos usuários, melhores condições de interação com aplicações computacionais, propiciando a eles interações naturais e potencialização de suas capacidades. Para isso, muitos recursos são utilizados, envolvendo hardware, software, periféricos, redes, tecnologias especiais, técnicas de projeto e avaliação e do desenvolvimento de aplicações.

Considerando as interações que são possibilitadas com esses recursos de RV e RA e suas capacidades de potencializar o uso de aplicações computacionais, bem como suas utilizações em diversas áreas do conhecimento, inferimos que a Educação Matemática também pode ser uma área na qual elas sejam exploradas. Vislumbramos

diferentes frentes para essa exploração, entre elas: a forma/ação com professores/professoras e/ou atividades exploradas/desenvolvidas pelos/pelas alunos/alunas. Neste estudo, consideramos a sua inserção e trabalho no campo da Educação Matemática como sendo um ambiente que cria possibilidades de expandir e potencializar a constituição do conhecimento matemático.

A RA, especificamente, proporciona uma variação do ambiente virtual que projeta objetos sobrepostos ou em composição, em tempo real, com a realidade mundana, complementando-a ao invés de substituí-la (KIRNER, SISCOUTTO, 2007), podendo ser utilizada por dispositivos móveis com sistema operacional IOS[14] (figura 1) ou Android[15] (figura 2).

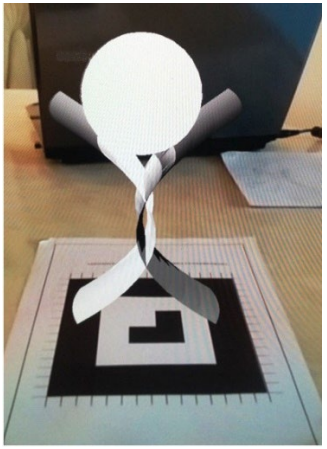
Figura 1: Realidade Aumentada com dispositivo móvel iOS

Fonte: a pesquisa

14 IOS é um sistema operacional móvel da Apple In, desenvolvido para iPhones, iPod e iPad e não podendo ser utilizado em outros hardwares. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/IOS.

15 Android é um sistema operacional baseado no núcleo Linux e atualmente desenvolvido pela empresa de tecnologia Google. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Android

Figura 2: Realidade Aumentada com dispositivo móvel Android



Fonte: a pesquisa

De acordo com Antoniac (2005), a história efetiva da RA começou com pesquisadores da empresa de aviação Boeing[16], nos anos 90, como uma alternativa aos caros diagramas e dispositivos de marcação utilizados para orientar os/as trabalhadores/trabalhadoras no chão da fábrica. Os pesquisadores Tom Caudell e David Mizell propuseram a substituição das grandes placas de contraplacado, que continham instruções de fiação projetadas individualmente para cada plano, por um aparelho montado na cabeça que exibiria os esquemas específicos de um avião através de vidros de alta tecnologia e os projetaria em tábuas polivalentes e reutilizáveis. A interface era denominada I-IUDset, e em vez de reconfigurar cada placa de compensado manualmente em cada etapa do processo de fabricação, as instruções de fiação personalizadas seriam essencialmente usadas pelo/pela trabalhador/trabalhadora e alteradas rápida e eficientemente por meio de um sistema de computador. De modo genérico, essa interface projetava imagens virtuais sobre superfícies mundanas mostrando a exata

16 Empresa multinacional fundada em 1916. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Boeing.

posição de furos, o valor de seus respectivos diâmetros, especificação de brocas, assim como a referência de cabos que por eles deveriam ser passados. Tom Caudell denominou Realidade Aumentada todo esse processo, pois permitia aumentar o campo visual do/da usuário/usuária com informação necessária para o desempenho de sua tarefa.

Com os avanços tecnológicos,

> Essas aplicações ficaram mais acessíveis [...] no início dos anos 2000, com a convergência de técnicas de visão computacional, software e dispositivos com melhor índice de custo-benefício. Além disso, o fato dos objetos virtuais serem trazidos para o espaço físico do usuário (por sobreposição) permitiu interações tangíveis mais fáceis e naturais, sem o uso de equipamentos especiais. Por isso, a realidade aumentada vem sendo considerada uma possibilidade concreta de vir a ser a próxima geração de interface popular, a ser usada nas mais variadas aplicações em espaços internos e externos (KIRNER; SISCOUTTO, 2007, p. 5).

Neste sentido, "[...] a realidade aumentada apresenta a vantagem de permitir o uso de ações tangíveis e de operações multimodais, envolvendo voz, gestos, tato, etc., facilitando o trabalho do usuário sem a necessidade de treinamento." (KIRNER, SISCOUTTO, 2007, p.6). Os autores acreditam que a convergência tecnológica e o desenvolvimento estão apontando para interfaces computacionais baseadas em RA. De fato, o potencial dessa tecnologia pode ser observado nas mais variadas áreas, destacamos que há dispositivos para áreas educacionais, jogos e aplicativos para áreas profissionais, como bioengenharia, física, geologia, engenharia, arquitetura, entre outras (FIALHO, 2018).

Em especial, na área da educação, também nos detemos a estudar a constituição do conhecimento matemático com a inserção das tecnologias, especialmente as de RA, como potencializadoras desse processo visto que os discentes do século XXI compõem a nova

geração conhecida como “nativos digitais”. De acordo com Prensky (2001) o termo “nativo digital” é atribuído à pessoa cujo nascimento se deu a partir de 1980, quando a tecnologia digital começou a ser inserida em larga escala em diversos aparelhos e dispositivos que substituíram a então tecnologia analógica, aplicada aos telefones e aos televisores, embora geralmente seja aplicada para designar toda a geração surgida a partir do início do século XXI. Caracterizando os/as nossos/nossas alunos/alunas como “nativos digitais”, imersos em um mundo cada vez mais digital e globalizado, onde as distâncias estão sendo dizimadas, a comunicação e a interação pegam “carona” na utilização das mídias digitais que unem nações, línguas, interesses e saberes, acreditamos que não é mais possível pensar em Educação, especificamente em Educação Matemática, dissociada das tecnologias.

Além dos computadores, os dispositivos móveis, tais como tablets e smatphones, estão presentes na sociedade, cada vez mais fazendo parte das tarefas rotineiras dos/das usuários/usuárias. Essa inserção das tecnologias móveis vem mudando a maneira como buscamos informações, conhecimento, nossa maneira de estudar, de trabalhar, etc. Levando isso em consideração, utilizamos aplicações da RA nos dispositivos móveis que são aparelhos que já se encontram em posse de professores/professoras e alunos/alunas (RESENDE, 2016). Assim, o trabalho com RA em dispositivos móveis para a Educação Matemática pode completar e inovar o campo educacional com intenção de atingir os/as educandos/educandas no processo de aprendizagem e também na formação de professores/professoras (RESENDE, 2016). Nunes (2011, p.17), mesmo não atuando com RA, revela:

> Essa necessidade de atualização de conhecimento, visando a desenvolver [...] [novas formas de produzir conhecimento] nos indivíduos no que se refere ao uso das TI (tecnologias informáticas), leva-nos a pensar em como elaborar atividades que usufruem dessa tecnologia, contribuindo nas formas

> de agir, pensar e se relacionar em um contexto social, no qual esses indivíduos estão inseridos. Além disso, leva-nos também a procurar formar pessoas críticas, com [...] [estrutura] para atuarem com os recursos tecnológicos disponíveis na sociedade.

Entendemos, com isso, que podemos potencializar o processo de constituição do conhecimento matemático ao trabalharmos com tecnologias na esfera da Educação, no nosso caso, tecnologias de RA. Ao pensarmos no trabalho com RA na área da Educação Matemática estamos preocupados em como esse trabalho se dará, visto que nosso objetivo não é utilizar as TD como facilitadoras, no sentido de acelerar um cálculo ou exigir menos esforço, mas, como um recurso que amplie os estímulos sensórios, acrescentando no domínio intelectual tanto do/da professor/professora quanto do/da aluno/aluna como forma "[...] de adquirir, organizar, armazenar, analisar, relacionar, integrar, aplicar e transmitir informação" (FORTE; KIRNER, 2009, p. 2), especialmente porque a RA possibilita uma experiência diferente de uma decorrida na tela de um computador, em virtude dos objetos não estarem "presos" ou "amarrados" apenas à realidade cibernética (BULLA, 2016).

Apoiando-se nisso, acreditamos que a experiência com RA cria um novo contexto, que é a própria RA, no qual há a composição de objetos virtuais e a realidade mundana. Essa composição, possibilitando ações mais tangíveis, permite que o nosso modo de ser, de pensar e de viver ao estarmos nela, sejam modificados, levando-nos a conclusões que só são possíveis ali, consequentemente podendo modificar a nossa constituição do conhecimento.

CONECTANDO-SE À IMERSÃO COM O MUNDO-VIDA: VISLUMBRANDO O ENSINO DE MATEMÁTICA

Inicialmente, destacamos que o,

> Mundo-vida mostra-se para nós como um "mundo" que tem "vida". Esse sentido vale à medida que olhamos atentamente para o mundo e buscamos compreendê-lo com a sua força, impondo-se e tudo abarcando, ao modo de um caldo grosso que se vai alastrando, cobrindo o que aí está, ao mesmo tempo em que se engrossa e se nutre disso. É um mundo vivo e, portanto, mutante, temporalizado, especializado. Assim, o sentido para nós se faz como o mundo que é vida, e não vida que tem um mundo. Entendemos que vida não é um *a priori* do mundo, mas se faz e sustenta no e com o mundo (BICUDO; ROSA, 2010, p.64).

Nesse sentido, a forma/ação com professores/professoras se dá nesse mundo e, assim, com Tecnologias Digitais (TD), atualmente, tanto de RV quanto de RA. Essa ação de dar forma a um movimento plástico, fluído, de ser professor/professora, acontece na vivência consigo mesmo, com os outros e com o mundo, o qual abarca todo aparato tecnológico a ele pertencente. Esse mundo, então, pode ser caracterizado como "[...] um campo universal ao qual são dirigidos nossos atos, quer seja experienciando, teorizando, conhecendo, exercendo atividades práticas, efetuando ações, etc." (BICUDO; ROSA, 2010, p. 68), o qual abrange "[...] o ambiente cibernético [que] também está incluso neste mundo-vida, pois ele não é uma realidade desconexa do mundo". (BICUDO; ROSA, 2010, p. 64).

Assim, defendemos que o mundo cibernético é/está no/com o mundo-vida, já que propicia também um espaço/tempo próprio no qual podemos vivenciar experiências "[...] afrouxando os laços com a rede que constitui a realidade histórica e social, solo em que estamos

e convivemos com os outros" (BICUDO, 2011, p. 123). Essa vivência pode nos proporcionar uma transformação, na medida em que nos conectamos ao mundo cibernético e possibilitamos potencializar a constituição do conhecimento. Logo, a RV como ambiente tecnológico propicia uma ampliação da experiência sensitiva, permitindo a percepção de estar imerso em uma realidade que vai além daquela vivenciada no mundo objetivo (realidade mundana) ou dando a sensação de estar presente na simulação (um mundo virtual). Isso potencializa as possíveis produções de sentidos e possibilidades reflexivas quanto ao entendimento do mundo, uma vez que você experencia a falta da gravidade, ou uma gravidade em sentido contrário, ou a falta de atrito, ou a criação de novos mundos, constituídos por blocos, por exemplo, ou outras inúmeras possibilidades que fazem pensar "e se isso ocorrer", ou mesmo, planejar atividades-matemáticas que abordem esse "e se".

Também em termos de RA, considerando que ela proporciona uma ampliação do que é percebido no ambiente virtual, uma vez que se assume uma variação desse ambiente, o qual projeta objetos sobrepostos ou em composição, em tempo real, com a realidade mundana, complementando-a ao invés de substituí-la, tomamos essa composição também como mundo-vida. Pois, também é um,

> [...] lugar de nossas vivências, lugar onde "somos com os outros", cujo significado é o de nunca sermos indivíduos separados do mundo e, portanto, dos outros (sujeitos individuais, coletivos, instrumentos, ciberespaço etc.). Nela, "somos sempre com", isto é, tornamos-nos, vimos a ser, estando com, agindo sobre e abraçando o que nos chega pela percepção, construindo-nos com a matéria/forma que nos expõe e que, alimentada pelos nossos atos intencionais, conforma-nos em um movimento estruturante, marcando nossos estilos, configurando os nossos modos de ser, por sermos (o mundo e nós mesmos) aquela matéria-forma do que está no horizonte de nossa compreensão (BICUDO, 2011, p. 131).

Ou seja, estamos ali com nosso corpo encarnando, lançando-nos à percepção de objetos virtuais (digitalmente dispostos com dispositivos móveis) que emergem do e compõe o cenário mundano, completando-o e abrindo possibilidades outras, as quais sem os objetos "virtuais" não seriam possíveis.

Neste mundo-vida, quando nos conectamos às tecnologias, estamos com o mundo cibernético, com atos intencionais (perceber, lembrar, imaginar, fantasiar, pensar, …) e, assim, a tecnologia normalmente nos responde solicitando ações contínuas que podem ser efetuadas por meio de comandos específicos daquele recurso tecnológico (BICUDO; ROSA, 2010). Essas ações, podem ser relacionadas ao que tratamos como imersão. Muitas pesquisas na área da comunicação que trabalham com RV e com RA, trazem o termo imersão relacionando-o, de certa forma, a essas realidades adjetivadas.

Na área da informática, Tori e Kirner (2006) classificam a RV em dois tipos: imersiva e não-imersiva. A RV imersiva é quando o usuário está imerso no ambiente virtual por meio de aparatos tecnológicos como óculos, luvas, capacete, entre outros recursos, ou seja, o usuário "[...] ao mover a cabeça para os lados, para cima e para baixo, verá todo o cenário virtual" (TORI; KIRNER, 2006, p. 8). Já a RV não-imersiva é a caracterizada pelo uso do monitor ou telas de projeção, pois, segundo o autor é "[...] semelhante a olhar por uma janela. Ao desviar o olhar para outra direção, o usuário sai do mundo virtual" (TORI; KIRNER, 2006, p. 8). Entretanto, aferimos que quando estamos com a RV, seja ela com óculos de RV ou apenas olhando para a tela do computador, temos graus de imersão diferenciados, mas, sempre temos imersão, por exemplo, se estou assistindo um filme na tela do smartphone, na tela da televisão, com os óculos 3D ou com os óculos de RV, são imersões de graus diferentes, mas com qualquer um desses recursos é possível ter imersão. Do mesmo modo, com RA, ao estarmos conectados aos dispositivos móveis, percebendo os objetos que compõem naquele

momento a realidade mundana, mesmo sendo projeções digitais percebidas por meio de uma "lente", estamos imersos nesse espaço, nesse ambiente composto que se completa.

Sherman e Craig (2003) consideram que imersão é quando o/a usuário/usuária está imerso em alguma realidade ou ponto de vista alternativo. Mas, o que seria outra realidade? Ou outro ponto de vista? Eles retratam que isso ocorre quando o/a usuário/usuária percebe algo diferente do que teria sem uma influência externa. Os autores retratam que os/as usuários/usuárias podem perceber algo além do mundano de duas maneiras: "[...] você pode perceber um mundo alternativo ou o mundo normal a partir de outro ponto de vista" (SHERMAN; CRAIG, 2003, p.7, tradução nossa)[17] e exemplificam que com a nossa imaginação, podemos imaginar que vivemos em um ambiente diferente, talvez sem gravidade, talvez com super poderes, tudo isso faz parte do mundo virtual com imersão.

Além disso, os autores Sherman e Craig (2003, p. 9, tradução nossa) [18] classificam a imersão como dois tipos: "imersão mental e imersão física (ou sensorial)". Para eles a imersão mental é o envolvimento ou estado de estar profundamente envolvido com a tecnologia e é um dos principais objetivos dos criadores de mídia. Já a imersão física, para os autores, é um estímulo dos sentidos do corpo por meio da tecnologia, é entrar fisicamente em um meio, mas que não implica que todos os sentidos ou que todo o corpo esteja imerso.

Novamente, passamos a refletir que não temos como mensurar de forma exata a imersão, assim como, não podemos garantir que teremos imersão, assim como, garantir o grau dessa, quando utilizamos qualquer recurso tecnológico. Muitas vezes, estamos tão imersos em uma peça de teatro que não conseguimos desviar nosso olhar para outro acontecimento estando nesse mesmo ambiente. Do mesmo

17 "you can either perceive an alternate world or the normal world from another point of view."
18 "mental immersion and physical (or sensory) immersion."

modo, às vezes estamos assistindo um filme ou jogando um jogo e pensando em outra coisa, fazendo com que não estejamos totalmente imersos naquilo. Por isso, não podemos afirmar que algo nos deixa imersos ou não, podemos dizer que há um grau de imersão que vai depender da intencionalidade da pessoa ao se plugar ao recurso tecnológico em questão.

Murray (2003, p. 102) nos traz que imersão é "[...] um termo metafórico derivado da experiência física de estar submerso à água". Podemos relacionar essa definição a um mergulho no mar, no rio ou numa piscina, o qual nos possibilita a sensação de estarmos envoltos por uma "realidade estranha" (MURRAY, 2003, p.102), o que também podemos associar à RV e à RA, pois, quando colocamos os óculos de RV também nos sentimos envoltos por uma "realidade estranha" no/com ambiente cibernético, ou quando vislumbramos objetos "virtuais" por meio de dispositivos móveis, imergimos naquele mundo que se projeta por meio do smartphone, por exemplo, de modo a lançarmo-nos naquele ambiente. Porém, sabemos que quando estamos conectados, seja com os óculos de RV ou com dispositivos móveis, por exemplo, não saímos da realidade mundana, mesmo que às vezes estejamos um tanto "desligados" dela e nos sentindo totalmente imersos naquele ambiente cibernético, continuamos com nosso corpo encarnado na realidade mundana. Isso implica nas aberturas mistas, fluídas, de possibilidades educacionais e educacionais matemáticas para a própria forma/ação com o/a professor/professora, assim como, para as ações por ele/ela desempenhadas em termos de ensino e de aprendizagem dos/das seus/suas alunos/alunas.

Murray (2003, p. 114) também relaciona imersão com a participação da cada um por meio de um modo de ser digital, ou seja, destaca que em um ambiente cibernético podemos atuar como um avatar e que "Os participantes estão tão presentes naquele espaço que, algumas vezes, acreditam terem tocado um ao outro, embora estejam,

na verdade, fisicamente isolados e não conectados por sensores táteis." (MURRAY, 2003, p. 115). Nesse sentido, afirmamos que os/as participantes não somente acreditam, mas, na verdade eles/elas tocaram um ao outro por meio de seus corpos próprios, materializados digitalmente em seus avatares, os quais intencionalmente eram movidos e agiam sob determinada conduta. Para nós, então, essa conduta é atualizada "[...] num meio participativo [e, nesse sentido], a imersão implica aprender a nadar, a fazer as coisas que o novo ambiente torna possíveis." (MURRAY, 2003, p. 102), ou seja, quando estamos imersos, num jogo, por exemplo, agimos de modo a pensar em estratégias para conseguir alcançar o objetivo do jogo e assim possibilitar a construção de conhecimento no/com o mundo cibernético. Estamos no jogo, somos os jogadores, pensando-com-o-jogo, sabendo-fazer-com-esse.

Logo, acreditamos que independente da forma com que nos "plugamos" à RV e à RA, é possível ter imersão. Entretanto, o que pode ser alterado é o grau dessa imersão, dependendo dos aparatos tecnológicos utilizados e/ou das pessoas que estão conectadas. Não obstante, então, assumimos como premissa à forma/ação que ocorre com a imersão em RV ou em RA, a adjetivação da Cyberformação. O vocábulo adjetivado se apresenta como "Cyberformação Imersiva" e assume as ideias subjacentes aos termos que foram reunidos de forma a trazer perspectivas educacionais a essa forma/ação.

A Cyberformação Imersiva com professores de matemática é definida como *a forma/ação que acontece envolta à Realidade Virtual ou Realidade Aumentada, de modo que as dimensões específica (matemática), pedagógica e tecnológica acontecem com o mundo-vida, o qual é considerado mundano e virtual, sob diferentes materialidades que assumem tanto as características físicas/terrenas quanto digitais. Nesse sentido, o trabalho com Tecnologias Digitais (TD) de RV e de RA, sob a perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD, englobam as particularidades dessas realidades, assumindo ações não*

possíveis de ocorrer na realidade mundana como premissa básica de forma/ação e de constituição de conhecimento.

Nesse ínterim, em termos de forma/ação com professores/professoras que ensinam matemática, entendemos que o mundo-vida abarca a dimensão pedagógica do ser professor/professora que não é aquela específica do/da professor/professora de matemática. Essa dimensão também traz à tona a forma/ação daquele/daquela profissional formado/formada ou em formação em Pedagogia, a qual, como o dicionário de filosofia nos mostra, é,

> […] (in. *Pedagogv*, fr. *Pédagogie*; ai. *Pãdagogik*, it. *Pedagogia*). Este termo, que na sua origem significou prática ou profissão de educador, passou depois a designar qualquer *teoria da educação,* entendendo por *teoria* não só uma elaboração organizada e genérica das modalidades e possibilidades da educação, mas também uma reflexão ocasional ou um pressuposto qualquer da prática educacional. Neste sentido, na Antigüidade clássica a pedagogia não tinha a dignidade de ciência autônoma, mas era considerada parte da ética ou da política, e por isso elaborada unicamente em vista do fim que a ética ou a política propunham ao homem. Por outro lado, os expedientes ou os meios pedagógicos só eram estudados em relação à primeira educação, ministrada na infância, portanto às mais elementares aquisições (ler, escrever, contar). Assim, até certa altura, a reflexão pedagógica é dividida em dois ramos isolados: um de natureza puramente filosófica, elaborado com vistas aos *fins* propostos pela ética, e outro de natureza empírica ou prática, elaborado com vistas à preparação primeira e elementar da criança para a vida. (ABBAGNANO, 2007, p.747-748).

No entanto, esses ramos se agrupam e perfazem a formação do/da profissional que continua a se preocupar com estudos relacionados à primeira educação, ministrada na infância, a qual versa também sobre a matemática. Nesse sentido, a forma/ação desse/dessa profissional com TD toma a mesma significação de necessidade, uma vez que mais do que em outras épocas se educa “nativos digitais”,

imersos nesse mundo digital em que a globalização impera, distâncias geográficas não são mais motivo de preocupação, a comunicação e a interação tornam-se sinônimo de mídias digitais que consolidam a união de culturas, línguas, interesses e saberes. Nesse sentido, não é mais viável falar em Educação, consequentemente, Educação Matemática sem que Tecnologias Digitais estejam presentes, de forma indissociada.

A Cyberformação com professores/professoras *que ensinam* matemática é, então, a forma/ação vista sob a dimensão específica (matemática), pedagógica e tecnológica que assume o trabalho com TD sob a perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD. Essa forma/ação torna-se "Imersiva" quando acontece envolta à Realidade Virtual ou Realidade Aumentada, com o mundo-vida, englobando as particularidades dessas realidades e assumindo ações não possíveis de ocorrer na realidade mundana como premissa básica de forma/ação e de constituição de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo se constitui pela articulação de regências teóricas da Cyberformação com professores/professoras de matemática, da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada, de forma a estabelecer na imersão com mundo-vida e em seus graus imersivos, o que chamamos de possibilidades à Educação Matemática, especificamente, à forma/ação de professores/professoras que ensinam matemática, abarcando aqueles/aquelas graduados/graduadas em Pedagogia ou em formação. Essas possibilidades constituem a concepção de Cyberformação Imersiva, a qual em termos de dimensão matemática possibilitam a forma/ação do/da professor/professora no sentido de que a RV e a RA apresentam possibilidades de visualização que a

Cyberformação com outras tecnologias não apresentaria. Por exemplo, há a percepção de holográficos, os quais são

> [...]gráficos com aspectos de hologramas. No entanto, mesmo não sendo hologramas propriamente ditos, conforme Ciência Viva (2017), o vocábulo traduz particularidades dos gráficos que são visualizados a partir de recursos de Realidade Aumentada (em 3D), como diferencial de gráficos gerados em softwares. Ou seja, assume características particulares desse tipo de gráfico. (ROSA, 2017, p.169).

Nesse sentido, as relações entre teorias, conceitos, definições, ideias matemáticas tecidas/tramadas tomam a dimensão do gráfico em 3D possível de ser visualizado por todos os ângulos, por meio da interação do corpo, na prática do movimento, unindo a realidade mundana à cibernética. Na dimensão matemática, a Cyberformação Imersiva intensifica ao/à professor/professora em formação que as conexões possíveis na constituição do conhecimento matemático, vão além do que é expresso exclusivamente na realidade mundana, pois, "[...] trata-se de uma matemática aberta que vai sendo constituída pelas materialidades disponíveis pelo ambiente online e pelas intencionalidades[...]" (SEIDEL, 2013, p. 60) das pessoas que estão vivenciando. Tanto o problema quanto a solução se evidenciam no/com a RV e com a RA, sem estar disjuntos.

Em termos de dimensão pedagógica da Cyberformação Imersiva, há o reconhecimento pedagógico da própria ação de construir atividades-matemáticas-com-RV e/ou -RA. Nesse processo de elaboração de atividades com RV e com RA, não se identifica um método que pode ser reproduzido, o qual se baseia em 'receitas' ou que pode acabar gerando uma. As atividades-matemáticas-com-RV e/ou -RA são construídas com a finalidade abrir um leque de possibilidades na construção de conjecturas matemáticas, as quais sem RV e RA, talvez, não fossem possíveis. Buscar que os/as alunos/alunas construam um troféu para a sua gincana, o qual

foi dimensionado, idealizado, imaginado, sem gastar material, sem correr o risco de se realizar uma ação não sustentada em termos de desperdício de plástico e seus derivados, por exemplo, é uma ação pedagógica profícua. Disseminar a ação de *designer*, de projetista, de desenvolvedor, no qual n conhecimentos embasados na própria matemática emergem faz com que o trabalho com TD de RV e de RA, nos enlace no sentido que a cognição corporificada em termos de estética, por exemplo, ocorra com essas tecnologias.

Não obstante, ao permitir que os recursos tecnológicos utilizados transformem ou potencializem a construção do conhecimento matemático ao mesmo tempo em que potencializem e transformem outras constituições correlacionadas ao fazer matemática com RV e com RA, estamos atuando na dimensão tecnológica da Cyberformação Imersiva.

Quando professores/professoras e/ou futuros/futuras professores/professoras que ensinam matemática se conectam à Realidade Virtual (RV) e/ou à RA, trabalhando com atividades-matemática-com-RV ou -RA desenvolvidas para essa forma/ação ou se mobilizam na construção de suas próprias atividades para serem lançadas em suas aulas, elas/eles se aprofundam nos ambientes cibernéticos e se lançam à imersão com o mundo-vida, pois, estão envoltos por um ambiente "estranho" ao mundo conhecido/identificado por elas/eles. Esse envolvimento perfaz transformações em termos de identificação corpórea, acontece pela própria imersão e atua em termos de *agency*, uma vez que há um "plugar-se", uma conectividade proveniente do lançar-se à RV e/ou à RA, o qual se entrelaça ao e sustenta o ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-as-TD-de-RV-e/ou-RA.

Assim, quando cada um/uma se percebe conectado ao mundo cibernético, o processo reflexivo comigo mesmo, com os outros e com o mundo estabelece relações outras, em termos de RV e RA,

por nos fazermos presença nessas realidades adjetivadas. São ações cognitivas situadas que nos levam a estabelecer uma multiplicidade de sentidos com as múltiplas possibilidades de ser em cada tempo/espaço específico. Isso impulsiona horizontes de forma/ação de professores/professoras que ensinam matemática. Esses horizontes, até a chegada dessas tecnologias, não eram possíveis e muito pouco cogitados em termos do que fazer, o que produzir, o que projetar para o universo da Educação Matemática e, consequentemente, para a formação de/para professores/professoras, no nosso caso, com professores/professoras que ensinam matemática. Logo, cabe muitos estudos e, nesse sentido, abertura para outras, novas, diferentes tecnologias.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N.. *Dicionário de filosofia.* 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 2007.

ANTONIAC, P.. *Augmented reality based user interface for mobile applications and services.* University of Oulu, 2005.

BICUDO, M. A. V. Realidade Virtual: uma aborgagem filosófica. *Ciências Sociais e Humanas em Revista* (impresso). v. 33, p. 114-127, 2011.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. *Realidade e Cibermundo:* horizontes filosóficos e educacionais antevistos. Canoas: Editora da ULBRA, 2010.

BICUDO, M. A. V. *A formação do professor: um olhar fenomenológico*. In: BICUDO, M. V. (Org.). Formação de Professores. Bauru: EDUSC, 2003.

BULLA, F.D. *Modelagem Matemática na Perspectiva da Realidade Aumentada:* possibilidades à formação de professores. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

CALDEIRA, J.P.S. *Conexões Matemáticas entre Professores em Cyberformação Mobile.* Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2016.

FIALHO, A. B. *Realidade virtual e aumentada*: tecnologias para aplicações profissionais. São Paulo: Érica, 2018.

FORTE, C. E.; KIRNER, C. Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Ferramenta para Aprendizagem de Física e Matemática In: WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA - WRVA 2009, 2009, 6.. Santos - SP. *Anais...* Santos - SP : Unisanta. v. 1. p. 1-6. 2009. Disponível em: <https://sites.unisanta.br/wrva/st/ 62200.pdf>. Acesso em: <07 set. 2019>.

HEIDEGGER, M. *Ser e Tempo*. Petrópolis: Vozes, 6ed, 2012.

KIRNER, T. G.; SISCOUTTO, R. *Realidade virtual e aumentada:* conceitos, projetos e aplicações. Livro pré-simpósio. IX Symposium on Virtual and Augmented Reality. Petrópolis: Universidade de Juiz de Fora, 2007.

LÉVY, P. *Cibercultura*. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

MURRAY, J. H. *Hamlet no Holodeck:* o futuro da narrativa no ciberespaço. Tradução de Elissa Khoury Daher e Marcelo Fernandez Cuzziol. São Paulo: Itaú Cultural: Editora Unesp, 2003

NUNES, J. de A. *Design instrucional na educação matemática:* trajetória de um professor de matemática que elabora atividades sobre funções trigonométricas com a calculadora HP 50G. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2011.

PINHEIRO, R. P.; ROSA, M. *Matemática e Realidade Virtual:* que atividades proponho? In: 13º Encontro Gaúcho de Educação Matemática - EGEM, 2018, Santa Maria - RS. XIII EGEM - Desafios e Possibilidades da Educação Matemática para onde estamos caminhando?, 2018. v. 4. p. 199-206.

RESENDE, B. *Realidade Aumentada e Interfaces Naturais na Formação do Professor de Matemática*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Departamento de Matemática Pura e Aplicada. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2016.

ROSA, M. Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na Educação Matemática: da construção da concepção de Cyberformação com professores de matemática a futuros horizontes. In.: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). *Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática.* Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018. E-book.

_____. Cyberformação com professores de Matemática: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. In.: ROSA, M; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. *Educação Matemática, Tecnologias*

Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015, p. 57-93.

_____. Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 34., 2011, Natal, RN. *Anais...* Natal, RN: ANPED, 2011.

_____. Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. *Anais...* Salvador: SBEM, 2010. 1 CD-ROM.

_____. *A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game:* relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

ROSA, M.; BICUDO, M. A.V. Focando a constituição do conhecimento matemático que se dá no trabalho pedagógico que desenvolve atividades com tecnologias digitais. In.: PAULO, R. M.; FIRME, I.C.; BATISTA, C. C. (Org.) *Ser professor com tecnologias:* sentidos e significados. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018.

SEIDEL, D. J. *O professor de matemática online percebendo-se em Cyberfomação.* Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática.). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, RS, 2013.

SHERMAN, W. R.; CRAIG, A. B. *Understanding Virtual Reality:* Interface, Application, and Design. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2003.

SILVERSTONE, R. Domesticando a domesticação. Reflexões sobre a vida de um conceito. *Revista Media & Jornalismo,* v.9, n.1, p.1-20, 2010. Disponível em: <http://www.cimj.org/index.php?option=com_content&view=article&id=198:media-a-jornalismo-no-16-domesticacoes-na-era-dos-self-media&catid=7:numero-da-revista&Itemid=60>. Acesso em: 07 set. 2019.

SCHUSTER, P. E. S. A Produção do Conhecimento Matemático de uma professora com Tecnologias Digitais de Realidade Aumentada. In. 3° Fórum de Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação a Distância. Vitória (ES): SBEM – GT06, 2018.

TORI, R.; KIRNER, C. Fundamentos de realidade virtual. In: TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOUTTO, R. (Org.). *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada.* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2006.

6

Adriano Vargas Freitas
Universidade Federal Fluminense - Brasil
adrianovargas@id.uff.br

FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM PRODUÇÕES DA ÁREA

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.142-160

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A história da EJA mostra uma sucessão de omissões políticas que resultaram no afastamento de uma imensa quantidade de brasileiros das escolas, relegando-lhes, em geral, o pertencimento a uma parcela social à margem da educação e das possibilidades de melhoria de vida que esta poderia lhes proporcionar. Diversos projetos educacionais têm sido implementados, nas diferentes esferas de poder, mas, estes ainda não conseguiram acabar de vez com os alarmantes índices de analfabetismo no país, ou pelo menos reduzi-los a ponto de poderem ser considerados como residuais.

Encontra-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) um dos primeiros destaques dados à necessidade de ampliação da oferta da educação básica a jovens e adultos, atentando-se para características e modalidades adequadas às necessidades e disponibilidade desse público. Esse chamado instigou a comunidade acadêmica a desenvolver investigações sobre a Educação de Jovens e Adultos (EJA). As publicações das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA (BRASIL, 2000) e orientações curriculares para o seu primeiro e segundo segmento, em especial as recomendações para o ensino de Matemática (BRASIL, 2002a, 2002b), trouxeram contribuições às discussões da área, assim como a reflexão sobre o ensino destinado a esse alunado.

Estes, entre outros documentos, destacaram que o processo educacional dessa modalidade, tanto em matemática, quanto em outras áreas do conhecimento, precisa ser concebido como um modelo pedagógico próprio objetivando criar um ambiente propício à promoção de situações de aprendizagem que venham ao encontro das necessidades de jovens, adultos e idosos. Além disso, ressaltaram a necessidade de reconfigurações de currículos,

revisão de métodos avaliativos, desenvolvimento de materiais didáticos específicos e oferecimento de formação adequada aos profissionais que atuam na EJA.

Nesse contexto, em que a questão da especificidade de uma modalidade se confronta com objetivos comuns que esta precisa ter em relação à educação chamada regular, verifica-se a emergência de muitas questões a serem respondidas. Dentre elas, destacamos nesta produção as relacionadas à formação inicial e continuada de professores, às suas concepções e crenças relativas ao ensino de matemática e à influência de tudo isso sobre as suas práticas pedagógicas na sala de aula da EJA.

Na busca de algumas respostas, nos empenhamos na construção de uma visão panorâmica sobre o estado atual da EJA, com foco especial sobre as contribuições que a educação matemática tem proporcionado a essa modalidade de ensino. Temos ciência de que, ao optarmos por apresentar um estado da arte de um assunto tão abrangente e rico de significações, abraçamos um projeto que sempre apresentará lacunas e omissões, mas que poderá significar o reconhecimento do esforço de muitos pesquisadores, de muitos educadores envolvidos em um permanente processo que procura tornar possível a expressão "buscamos uma escola de qualidade para todos".

Neste estudo utilizamos o conceito amplo de alfabetização na perspectiva do educando, proposto por Dellazzana, *et. al* (2008), que engloba o desenvolvimento das habilidades relativas às possibilidades de ler, escrever e compreender a língua nacional, dominar símbolos e operações matemáticas, conhecimentos básicos de ciências sociais e naturais e ter acesso aos meios de produção cultural. Dessa forma, ao citarmos alfabetização, estamos nos referindo também à alfabetização matemática. De acordo com o Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF), a alfabetização é também a capacidade

de as pessoas mobilizarem seus conhecimentos para associar quantificação, ordenação, orientação e também suas relações, operações e representações, aplicando-os à resolução de problemas similares àqueles com os quais elas se deparam cotidianamente (SOUZA e FONSECA, 2008).

CAMINHOS DESTA PESQUISA

Para a construção do estado da arte sobre as pesquisas da Educação Matemática voltadas à EJA, recorremos aos periódicos que fazem parte da Listagem Qualis (CAPES-MEC), na área de ensino de Ciências e Matemática, por consideramos que tais produções foram legitimadas por bancas compostas pelos especialistas pertencentes aos quadros de avaliadores desses periódicos e que acabam por representar uma ampla fonte de dados a respeito do andamento e das conclusões de pesquisas de diversas partes do Brasil e de outros países. A primeira parte da pesquisa envolveu o período de 2000 a 2011[19], a segunda parte envolveu o período de 2012 a 2018.

Objetivamos com esta pesquisa a construção de material que possa referenciar discussões sobre o tema, reflexões e também o redimensionamento teórico-prático de projetos político-pedagógicos relacionados à EJA e, em especial, à área de matemática. Tendo em vista essas considerações, desenvolvemos este estudo qualitativo no modelo de estado da arte, na busca de responder à seguinte questão central: o que tem sido produzido e publicado sobre a educação matemática orientada para a educação de jovens e adultos?

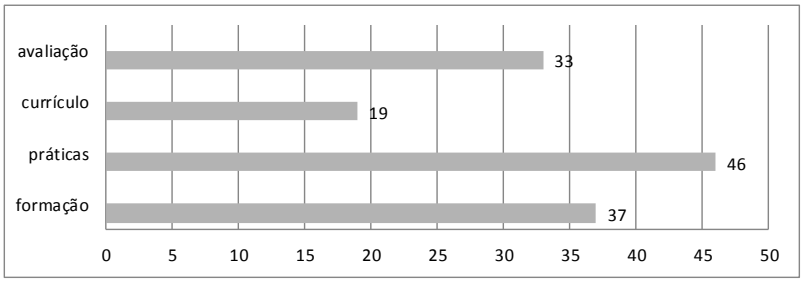
19 Esta produção apresenta resultados essencialmente da 1ª parte da pesquisa, que já foi concluída. A 2ª parte, com o período de 2012 a 2018, ainda está em fase de análises.

Os procedimentos de coleta de dados foram desmembrados em duas partes: a primeira, relativa à seleção dos periódicos que apresentassem algum tipo de material orientado direta ou indiretamente para o foco da pesquisa, e a segunda, relativa à seleção dos próprios artigos, provenientes desses periódicos.

Desse modo, chegamos inicialmente a uma quantidade bastante elevada de artigos[20], que após análises de seus conteúdos na verificação de quais realmente se enquadravam na pesquisa, nos levaram à seleção final de cerca de 135 artigos, o que correspondeu a menos de 1% da quantidade inicial. Esta verificação inicial já nos deixava claro o quão pouco atrativo era o tema para a área da educação Matemática.

Após um processo longo de leitura, reflexão e classificação, chegamos aos quatro temas que compuseram esta análise. São eles: I) Formação/atuação do professor/alfabetizador da EJA; II) Práticas pedagógicas na EJA; III) Currículo da EJA, e IV) Avaliação da EJA. A Figura 1 apresenta a distribuição dos artigos por temas.

Figura 1: Quantidade de artigos distribuídos por temas de análise.



Fonte: Dados coletados e organizados pelo autor.

20 Foram 15.828 artigos na 1ª parte da pesquisa. Quando fechamos esta produção a quantidade da 2ª parte ainda não tinha sido contabilizada.

Importante destacar que as leituras tomaram como base os estudos de Chartier (1998, 2009), para quem a leitura é sempre uma prática criadora, inventiva e produtora, e que, portanto, as significações dos textos, quaisquer que sejam, são constituídas pelo leitor/analista diferencialmente pelas leituras que se apoderam desses textos. O ato de ler dá ao texto lido significações plurais e móveis, situadas no encontro das diversas formas de ler. Chartier destaca que não se deve esquecer que o texto produzido não muda enquanto o mundo muda. O que significa a própria mudança do texto por meio de sua leitura, pois os espaços dos livros em que serão lidos já estarão diferentes.

Após a seleção dos artigos, passamos à nova fase de (re) leitura e análise dos textos por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) e posterior construção do que se denomina de metatexto, para a apresentação do estado da arte da educação matemática em EJA. A opção pela ATD deve-se ao fato de suas características propiciarem uma pesquisa qualitativa envolvendo análises criteriosas de textos diversos. A partir daí, há uma melhor compreensão dos fenômenos investigados, para em seguida culminarem no desenvolvimento de um metatexto que seja representativo desse movimento. Para isso, tomou-se como base os estudos de Moraes e Galiazzi (2006, 2011) sobre a ATD. Estes a caracterizam como uma metodologia na qual, a partir de um conjunto de textos, é possível construir um metatexto que descreva e interprete os sentidos e significados que o pesquisador/analista compreenda a partir do *corpus* desse material.

Para Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2006, 2011), na ATD os metatextos não devem ser entendidos simplesmente como forma de apresentar algo já expresso nos textos, mas como construções do pesquisador/analista com intenso envolvimento de sua parte. Nestas, as descrições/interpretações e teorizações apresentadas como resultados de suas análises se constituem em resultado de um esforço de construção intensa e rigorosa. Sob essa perspectiva, o metatexto

não se constitui em simples montagem, e o pesquisador não pode deixar de se assumir como autor de seus textos, expressão de algo importante que tenha a dizer sobre o fenômeno que investigou.

ALGUNS RESULTADOS

As 37 produções analisadas nesse tema (de um total de 135) envolveram 71 autores/pesquisadores, sendo 67 deles vinculados ligados a instituições de ensino de nível superior e pós-graduação, três a instituições de ensino fundamental e/ou médio e um não declarou possuir ligação a instituições educacionais. Destaca-se que cinco indicaram pertencer aos quadros de professores de universidades situadas fora do Brasil, sendo um da Espanha, um da Argentina e três de Portugal.

Verificou-se que, dos autores ligados a instituições de ensino superior e pós-graduação no Brasil, 13 trabalhavam na época em que publicaram os artigos, em universidades particulares, e, os demais, em universidades públicas (estaduais e federais). Com relação à região do Brasil onde se situam essas instituições brasileiras, 13 delas estão na região Sul, 13 na Sudeste, 5 na Nordeste e 4 na região Centro-Oeste.

Vale destacar que do total de 71 autores/pesquisadores envolvidos no tema em destaque, houve uma predominância maciça de mulheres (57), embora tal característica não tenha se refletido em ampla discussão sobre a questão gênero nos artigos.

Na sua quase totalidade, as produções foram originadas em pesquisas classificadas, pelos próprios autores, como do tipo qualitativa. Mas, por diversas vezes foram utilizados dados quantitativos na análise de informações e discussão de projetos governamentais e não governamentais voltados para a formação do professor.

Uma quantidade considerável de produções apresentou relatos de experiência e/ou reflexões a respeito do tema formação (em diversos níveis) e/ou atuação de professores em EJA. As produções que apresentaram descrições sobre a metodologia de pesquisa utilizada citaram: análise de documentos e de obras diversas, entrevistas e questionários, elaboração de grupo de estudo e debate, oferecimento de oficinas (a licenciandos e professores em serviço), observação de atividades desenvolvidas por professores, diário de registro de pesquisa de campo, portfolios e relatos de experiência.

Em 24 produções observamos a utilização de apresentação de análises sobre episódios da história da EJA no Brasil e em outros países (Espanha, Argentina e Portugal), como forma de proporcionar ao leitor uma introdução ao tema de formação e atuação de professores, além de inteirá-los sobre quais foram as possíveis conjecturas sociais, políticas e culturais que determinaram os quadros atuais em educação direcionada a jovens e adultos.

Com relação aos referenciais teóricos utilizados pelas produções, verificou-se um abrangente e rico universo de ideias e diálogos entre autores das mais diversas áreas: matemática, educação, psicologia, filosofia, entre outras. Porém, há que se destacar a grande recorrência aos estudos desenvolvidos por Paulo Freire, citado diretamente em 20 produções, e indiretamente em diversas outras. Consideramos que é um merecido reconhecimento pelo conjunto de sua obra, grande parte voltada para a análise dos saberes necessários à prática educativa, e com destaque especial para aquelas direcionadas aos jovens e adultos, na defesa de que não basta aos professores dessa e de outras modalidades ensinar os conteúdos, mas é importante ensinar a pensar certo (FREIRE, 1977). Importante destacar também a ocorrência em muitos destes trabalhos de referências relacionadas ao Programa Etnomatemática, com citações diretas e indiretas à produção de Ubiratan D´Ambrosio, conforme veremos mais adiante.

Sob um olhar geral, destaca-se a defesa de uma formação que seja específica para o professor que atua em EJA, na qual haja espaço para reflexão e para debate a respeito de especificidades da modalidade, tais como as características do alunado, a legislação envolvida, os resultados das pesquisas da área, etc. Além disso, o entendimento de que a formação do professor de EJA não se encerra no momento em que ele recebe um diploma, mas que esta passa apenas a ser mais uma etapa que comporá uma formação que não cessará. Isto é, a formação inicial e a formação continuada se apresentarão de forma mais do que complementares; deverão ser indissociáveis.

Nessa perspectiva, o espaço acadêmico da universidade deveria estar sempre aberto aos professores de EJA em formação e em exercício, de forma que pudessem usufruir de ricos ambientes e momentos de diálogo, de troca de experiência, de descoberta e de novos contatos com bases teóricas. Em uma estreita relação entre a teoria e prática, essa formação lhes proporcionaria possibilidades de discussão de suas atitudes e de seus atos pedagógicos, reformulação e redirecionamento para as complexidades e desejos de seus alunos. Eles se tornariam agentes de sua própria formação e ampliariam a consciência crítica do papel social que devem exercer na EJA.

Encontramos também um discurso quase uníssono para que a formação matemática do professor de EJA lhe possibilite desenvolver um trabalho que seja coerente com as necessidades dos educandos, construindo, na prática, e não apenas na teoria, o processo educacional transformador e voltado para a autonomização dos educandos.

Os estudos de Rosa e Prado (2008) e Santana (2008), por exemplo, investigaram princípios norteadores desse modelo formativo e destacaram a importância de o educador solidarizar-se com os educandos, ter disposição de encarar dificuldades como desafios estimulantes e confiança na capacidade de ensinar e aprender. Sob essa concepção, a formação envolveria três dimensões indissociáveis

e essenciais: a política, a profissional e a pessoal. A primeira relaciona-se à percepção da não neutralidade da educação, e de sua importância para a construção de uma sociedade mais equalitária. A segunda volta-se para a reflexão permanente sobre a prática educativa em favor da autonomia dos educandos. A terceira dimensão envolve a percepção de que a formação pessoal é particular a cada ser, dentro de sua complexidade, e está diretamente ligada às relações pessoais e sociais. Sobre essa última, é importante salientar que diz respeito diretamente à crença de alguns docentes de que, dentro de uma sala de aula, ele é apenas um professor de Matemática, como se fosse possível apresentar, de forma dicotômica, suas atitudes educativas das atitudes pessoais.

Como forma de referenciar tais atitudes, diversas pesquisas revelaram que os cursos de formação deveriam se basear nas ideias propagadas por Freire, e também nas de D´Ambrosio e o Programa Etnomatemática (AMÂNCIO, 2006; BELLO, 2006; KESSLER, 2006; MELO E PASSEGGI, 2006; FANTINATO E VIANNA, 2007; SANTANA, 2008), por considerarem que as mudanças acadêmicas de toda instituição educativa devem obrigatoriamente passar pela renovação da própria docência que se desenvolve nesse ambiente. Para atuar em EJA, a formação inicial e a continuada deveriam trabalhar a docência para a transformação, para a formação de habilidades nos aprendentes, e não apenas a rígida memorização. Essas formações devem se apresentar como um espaço onde se dialogue criticamente a respeito do compromisso político desse professor que atuará com estudantes postos à margem da sociedade da informação e do conhecimento.

Entretanto, diversas produções questionaram até que ponto a formação (inicial e continuada) tem se preocupado com todas essas questões destacadas. Como resposta, quase sempre se tem a constatação de que estas, às vezes, até aparecem nas propostas teóricas, porém não se apresentam nas práticas desses cursos.

Apenas a partir da década de 1980, a preocupação com essa temática – a formação do professor e as complexidades que a envolve – começou a despontar no cenário das pesquisas educacionais. Isso é o que afirma Pires (2006) em seu estudo voltado à investigação de processos de formação de professores de Matemática. Por meio de um grupo colaborativo de investigação, foi analisada uma série de artigos direcionados para o tema. E, após apresentação de seminários e debates, verificou-se a validade dessas atividades para a autoformação dos componentes, além da percepção de novas contribuições para a compreensão do caráter colaborativo que se pode imprimir a grupos de investigação, tanto internamente como pelo intercâmbio com outros grupos que têm interesse de pesquisa em comum.

Entretanto, atividades que envolvam a formação do professor, e em especial da modalidade de EJA, realizadas no espaço das universidades brasileiras, ainda ocupa o mesmo espaço que tem ocupado na política educacional brasileira: exíguo. Como relatam Moraes, Christofoli, Vitória, Loch e Huerga (2007), raramente as questões envolvendo EJA fazem parte da estrutura curricular dos cursos de graduação e, mais raramente ainda, se tornam núcleos de pesquisa e de formação continuada de educadores. Quando realizadas nesses espaços, tais ações podem contribuir "efetivamente para a superação de problemas socioeducacionais" (p.80). Essas ações podem envolver, entre outras atividades, cursos de extensão cujo currículo contemple a produção cultural da humanidade como um todo, e não apenas determinados segmentos do saber. Com base nos bons resultados verificados, os autores defendem que a universidade deve ser um ponto privilegiado de encontro entre saberes, e espaço de promoção do encontro e do diálogo entre acadêmicos, mestres, doutores e cidadãos a respeito da construção de projetos de educação de (re)apropriação do mundo e de reconfiguração de saberes.

Nessa mesma linha de entendimento, Kleiman (2001) analisa a interação professor-aluno em classes de alfabetização de jovens e adultos, buscando estimular o debate da interface entre pesquisas realizadas no âmbito acadêmico e os programas e campanhas direcionados para EJA. Entre as conclusões apresentadas nesse estudo, está a verificação de que os alunos buscam a EJA altamente motivados por questões idealistas (planos de promoção social, empregatício, etc), o que acaba por significar muitas vezes o abandono do curso ao perceberem que a escola e o curso não possuem o poder de mudarem a sua realidade. A autora defende que aprender a ler e escrever, envolve um processo de aculturação, o que é conflitivo, pois tal aprendizagem "acarreta a perda e a substituição de práticas discursivas orais que até esse momento eram funcionais para o aluno" (KLEIMAN, 2001, p.274), o que pode culminar em uma rejeição por parte do aluno dessa aprendizagem, e configurar-se em mais um motivo de abandono dos estudos. Nesses casos, cabe ao professor buscar integrar o estudante em um processo de construção conjunta de saberes, de diálogo constante, sem que haja desvalorização dos saberes tradicionais, e nem espaço para a omissão ou a reprodução de desigualdades e diferenças sociais dentro da sala de aula.

Tais considerações são importantes, e a elas devemos somar a percepção de que os processos de rejeição podem se instaurar no próprio educador. Por defender este entendimento, Freitas (2007) relata sua percepção de que os educadores que trabalham com a EJA, vivenciam um grande paradoxo, quando do exercício de suas atividades:

> 1) o educador tem diante de si um universo riquíssimo de experiências e vidas (dos educandos) que, normalmente, ali se reúnem ao fim do dia e, muitas vezes, em condições precárias de instalação, iluminação, alimentação, recursos, disposição física e atenção para aprender;

> 2) ao mesmo tempo, este educador também vivencia – muitas vezes sem ser comentado ou compartilhado com outros – uma relação de desvalorização silenciosa, em que parece haver uma hierarquia e "taxonomia invisíveis" que colocam o trabalho daqueles que atuam na EJA em uma escala e *status* inferior;
>
> 3) ele se "sabe" e se sente lidando com os chamados excluídos, desfavorecidos, expurgados do processo de aprendizagem nos tempos supostamente "normais" e teme, muitas vezes, que este caráter de exclusão e desvalorização também seja atribuído a ele. Isto em vários momentos pode trazer repercussões psicossociais importantes, que revelam alguns dos conflitos por este educador entre aceitar versus recusar o próprio processo e alvo de seu trabalho. (FREITAS, p.58, 2007).

O relato acima nos serve para analisar que a este educador é exigido, muitas vezes, que tenha atitudes e posturas sobre-humanas diante de tantas dificuldades. E dele espera-se que possa fazer com que seus alunos possam aprender a ler, escrever, contar e comunicar-se com o mundo "num movimento dialético de apropriação de sua vida e do mundo" (ibid, p.58), e que isso signifique para este aprendiz, transformar-se em um agente de transformação social. Cabe ao educador ainda, conhecer o peso psicossocial que o educando de EJA carrega, como um estigma, que interfere diretamente no sentimento de inferioridade. Então, torna-se imprescindível que a formação do educador de EJA envolva: a compreensão e análise dos "aspectos psicossociais de formação e constituição do homem como autor e ator de sua própria história" (ibid, p.61), o desenvolvimento de formas de fortalecer redes de cooperação e tolerância à diversidade e grupos de reflexão e discussão para análises micro e macrossociais que incidem sobre os processos educativos e que afetam direta ou indiretamente os educandos e os próprios educadores de EJA.

De acordo com Oliveira (2001), à formação do professor, à formação do professor deve ser acrescida análises a respeito do aumento significativo do número de idosos aos bancos escolares,

e que, diferentemente do que propagam preconceitos sociais, a aproximação da velhice não reduz drasticamente qualquer faculdade do indivíduo. Tais preconceitos associam o idoso às características de ser senil, enfermo e assexuado. Torna-se então, preponderante, que a educação destinada à essa parcela da sociedade objetive proporcionar-lhes viverem e acompanharem as constantes evoluções da sociedade, como real forma de integração, repudiando a segregação e o isolamento. A educação direcionada pode ressignificar essa faixa etária como um período de crescimento intelectual e de criatividade. Nesse ponto, a formação de professores vê-se diante de um problema de difícil resolução: ao mesmo tempo em que se verifica a não existência de uma metodologia específica voltada para estes indivíduos, não se pode negar a especificidade por eles reclamada. Nesse contexto, entre outros aspectos a serem considerados, o professor deve:

> Assumir uma postura inovadora, desvinculando-se de modelos ultrapassados e tradicionalistas; utilizar uma linguagem clara, objetiva e acessível; desmistificar os estereótipos (...); relacionar todos os conhecimentos novos e informações com o cotidiano para que a relevância dos mesmos possa ser percebida; (...) criar um ambiente alegre, descontraído e afetivo; aceitar e respeitar o ritmo do idoso no processo ensino-aprendizagem. (OLIVEIRA, 2001, p.30).

A utilização da história da matemática como forma de humanizar os conhecimentos a serem desenvolvidos e resgatar identidades culturais dos grupos aos quais os alunos pertencem (AMÂNCIO, 2006), e a quebra do isolamento disciplinar para facilitar a aprendizagem (GRUNENNVALDT, BARBOSA, JUNIOR GRUNENNVALDT e MORAES, 2010) despontaram em alguns artigos. Estes focavam pesquisas envolvendo futuros professores, mas também aqueles em exercício em busca de respostas de como criar e conduzir relação entre os conhecimentos matemáticos e o cotidiano do aluno.

Um olhar panorâmico sobre as produções desse grupo de artigos permite observar-se que as propostas convergem para a verificação da necessidade de um projeto formativo de professores de Matemática de EJA da matemática, e de outras áreas. E isso deve envolver, além da apropriação dos conteúdos, a promoção de espaços para esses profissionais registrarem suas histórias e experiências, permitindo-lhes constatar as dimensões que envolvem seu trabalho, mas, que esse também seja um espaço para apropriação de metodologias alternativas de trabalho pedagógico, visando a redução dos problemas relacionados ao insucesso de seus alunos nessa disciplina, que distancia esse aluno adulto do processo educativo e ressalta a baixa autoestima que em geral os acomete.

Importante destacar, por fim, que as pesquisas analisadas apresentaram poucas peculiaridades da formação específica do professor de Matemática, mesmo quando desenvolvidas por especialistas da área, o que pode ser interpretado como forma de se manter coerente com os argumentos que pregam que na EJA os conhecimentos devem ser trabalhados, preferencialmente, de forma inter ou transdisciplinar. Em contrapartida, a escassez de pesquisas específicas indica o desconhecimento ainda presente em nossos dias, de como deveria realmente se dar a formação dos professores, da área de matemática, que atuarão com jovens e adultos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No imaginário de diversas pessoas, ligadas ou não à educação, a Matemática na EJA é quase um luxo, cujo acesso ainda se reveste de grandes percalços. Afinal, aos alunos dessa modalidade devem ser oferecidas formas de acesso às oportunidades da sociedade e o desenvolvimento de habilidades voltadas para a busca de sua cidadania

plena. Entretanto, como se verificou no estado da arte, ainda pouco se tem analisado, na atual sociedade, cada vez mais tecnológica, a respeito do acesso ao conhecimento como um excelente caminho. Primeiramente, para a percepção da sua condição nessa sociedade e, posteriormente, para a busca e exigência de seus direitos de cidadão, assim como para o reconhecimento dos direitos de seus semelhantes.

Em outras palavras, é imprescindível que o discurso pela defesa da cidadania do estudante da EJA esteja sempre acompanhado da defesa de que a ele não pode ser oferecida uma educação menor, resumida ou aligeirada. Por outro lado, entende-se que essa educação não deva ser do tipo enciclopédica ou distante da cultura na qual esteja inserido o aluno, já que ele traz consigo vivências envolvendo a utilização de conhecimentos dessa área, mas, muitas vezes, também a enxerga como inacessível.

Para diminuir os efeitos dessa contradição, tais como os elevados índices de evasão, é importante buscar respostas para questões desafiadoras, dentre elas: quais as formas eficientes de formar professores capacitados para melhor atuarem na construção dos conhecimentos matemáticos na EJA?

Ao apresentarmos resultados do estado da arte da educação matemática na EJA, verificamos aproximações com algumas possíveis respostas, ou pelo menos pistas de possíveis caminhos que podem levar a encontrá-las. Reconhecemos que, pelo próprio caráter inconclusivo desse tipo de estudo, por suas necessárias delimitações e também por envolver diretamente a multifacetada área de educação, conseguimos revelar apenas parte do que tem sido produzido e publicado a respeito do tema. Mas, acreditamos termos conseguido construir um instrumento que pode servir como referencial para que outras tantas pesquisas possam se orientar, tomando por base e reconhecendo os pontos em que outros pesquisadores já

avançaram e buscando as respostas a tantas outras perguntas que ainda aguardam serem respondidas.

Consideramos que os poucos estudos realizados sobre a educação matemática na EJA talvez seja fruto do reconhecimento tardio da própria EJA como modalidade de ensino, ou, então, por se considerar ainda jovem a área da educação matemática, razão pela qual, muitas das suas pesquisas são voltadas para as séries regulares. Concluímos que o conjunto de todos esses e de outros possíveis fatores não elencados têm resultado em certo esquecimento dessa grande parcela de estudantes que retorna às escolas, dos professores que atuam nessa modalidade e do processo de ensino e aprendizagem que nessa conjunção se realiza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, C.N. Educação etnomatemática no Timor Leste. *Horizontes (EDUSF),* v. 24, n. 1, 2006.

BELLO, S.E.L. Diferenciação, relações de poder e etnomatemática: historiografia, perspectivas e (res)significações. *Horizontes (EDUSF),* v. 24, n. 1, 2006.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei 9.394. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Parecer n. 011/2000 do CNE/CEB. Aprovado em 10/05/2000. Assunto: *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.* Parecerista: Cury, C. R. J. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. *Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: Segundo Segmento do Ensino Fundamental: 5ª a 8ª série*: Introdução. v. 1. Sec. de Educação Fundamental, Brasília: MEC, 2002a.

BRASIL. *Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: Segundo Segmento do Ensino Fundamental: 5ª. a 8ª. série. Matemática, Ciências, Arte e Educação Física.* v. 3. Sec. de Educação Fundamental, Brasília: MEC, 2002b.

CHARTIER, R. *A aventura do livro: do leitor ao navegador.* São Paulo: UNESP, 1998.

CHARTIER, R. *Práticas da leitura*. São Paulo: Estação Liberdade, 2009.

DELLAZZANA, A. R .Z.; VESTENA, R. de F.; MARASCHIN, M. S.; SATHRES, S. M. A educação de jovens e adultos: uma modalidade de ensino para suplência ou formação integral do indivíduo? *Vidya*. v. 26, n. 2, p. 33-46. Santa Maria (RS). 2008.

FANTINATO, M. C. C .B. e VIANNA, M. A. A etnomatemática na formação continuada de professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos do Município do Rio de Janeiro. *Boletim GEPEM*, n. 51, 2007.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREITAS, M. F. Q. Educação de jovens e adultos, educação popular e processos de conscientização: intersecções na vida cotidiana. *Educar em Revista,* n29, 2007.

GRUNENNVALDT, A. C. R.; BARBOSA, E. P.; JUNIOR, F. G.; GRUNENNVALDT, J. T.; MORAES, M. C. Educação popular e formação de professores: uma experiência em construção. *Educação PUC-RS*, v. 33, n. 2, 2010.

KESSLER, M.C. Educação de jovens e adultos: (des)construindo saberes nos espaços do aprender e ensinar matemática. *Zetetike*, v. 14, n. 26, 2006.

KLEIMAN, A. B. Formação de educadores: uma perspectiva de educação de idosos em programas de EJA. *Educação e Pesquisa (USP),* v27, n2, 2001.

MELO, M. J. M. D. e PASSEGGI, M. C. A matemática na educação de jovens e adultos: algumas reflexões. *Horizontes (EDUSF),* v. 24, n. 1, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência e Educação*. v. 9, n. 2, p.191-211, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2012.

MORAES, R. e GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência e Educação*. v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2012.

MORAES, R. e GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva.* 2. ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2011.

MORAES, S.C.; CHRISTOFOLI, M. C. P.; VITÓRIA, M. I. C.; LOCH, J. M. P., e HUERGA, S. M. R. A Educação de Jovens e Adultos na FACED/PUCRS: reconfigurando saberes. *Educação (PUC RS)*, ano XXX, n. especial, 2007.

OLIVEIRA, R. C. S. Docência para a Terceira Idade. *Olhar de Professor,* v4(1), 2001.

PIRES, C. M. C. "Diálogos" entre pesquisadores inseridos em grupos que investigam a formação de professores que ensinam matemática. *Horizontes (EDUSF)*, v. 24, n. 1, 2006.

ROSA, A. C. S. e PRADO, E. Educação de jovens e adultos: as dimensões política, profissional e pessoal na formação docente. *Olhar de Professor*, v. 10(2), 2008.

SANTANA, L. G. A formação continuada de professores de EJA: uma reflexão sobre a prática. *Pesquisas e Práticas em Educação Matemática*, 2008.

SOUZA, M. C. R. F. de e FONSECA, M. da C. F. R. Mulheres, homens e matemática: uma leitura a partir dos dados do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional. *Educação e Pesquisa*. v. 34, n. 3, p. 511-526. São Paulo. 2008.

7

Enio Freire de Paula
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo,
Campus Presidente Epitácio – IFSP/PEP – Brasil
eniodepaula@ifsp.edu.br

Renata Viviane Raffa Rodrigues
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD – Brasil
reraffa@gmail.com

Paulo Henrique Rodrigues
Universidade Estadual do Paraná,
Campus Apucarana – Brasil
paulohr_91@yahoo.com.br

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino
Universidade Estadual de Londrina – UEL – Brasil
marciacyrino@uel.br

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: 17 ANOS DE PESQUISAS DO GEPEFOPEM

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.588.161-204

INTRODUÇÃO

O Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática (Gepefopem), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), é coordenado pela Profa. Dra. Marcia Cristina de Costa Trindade Cyrino desde sua gênese (2003)[21]. Desde então, estudantes da graduação em Licenciatura em Matemática da UEL, bolsistas de iniciação científica, professores que ensinam matemática (PEM) já atuantes (na Educação Básica e no Ensino Superior), bem como mestrandos e doutorandos vinculados ao PECEM, encontram-se semanalmente às sextas-feiras, articulando-se em estudos e iniciativas investigativas com foco no campo da formação de (futuros) PEM.

Atualmente, um dos meios mais representativos para explicitar pesquisas desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática é a publicação de artigos em periódicos. Trata-se de uma maneira de divulgar os trabalhos desenvolvidos em pesquisas específicas e em programas de Pós-Graduação, além de demarcar, como parte de um compromisso moral e político, as produções acadêmicas como um todo, da área da Educação Matemática. Sendo assim, as publicações em periódicos de um grupo de estudos e pesquisas podem explicitar indícios de sua trajetória, evidenciando suas intencionalidades e identidades.

Diante desse cenário, neste capítulo, discutimos os movimentos da produção acadêmica do Gepefopem, especificamente por meio dos artigos científicos publicados por seus membros no período 2003-2019. Para tanto, apresentaremos brevemente nosso encaminhamento

21 Espelho do Grupo na base de dados do CNPQ: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/0107298594003497

metodológico para a construção do *corpus*. Na sequência, discutiremos alguns elementos de aproximação entre estudos que integram cada um dos dez eixos temáticos que construímos, decorrentes de nossa análise de cada um deles. Por fim, nas considerações finais, articularemos nossas reflexões nessa trajetória como a importância e o compromisso político que os membros do Gepefopem têm assumido com a temática Formação de PEM em contextos de regulação e perdas de direitos, fato que o qualifica como um espaço de insubordinação criativa (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) em tempos de resistência.

A CONSTRUÇÃO DO CORPUS

A tarefa de levantamento da produção acadêmica dos artigos publicados pelos membros do Gepefopem no período considerado (2003-2019) foi dividida entre todos(as) os(as) autores(as) do artigo, considerando o tempo de entrada no grupo de cada pesquisador(a). Assim, consideramos os dados presentes no *site* oficial[22] do Gepefopem e também as informações sobre seus membros publicadas na Plataforma Lattes. Desse movimento, mapeamos 58 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais.

A participação de membros do grupo nesse processo de mapeamento de informações e a divisão dessa ação de acordo com o tempo de ingresso no Gepefopem mostraram-se ser uma estratégia assertiva para a constituição do *corpus*. A escolha para o recorde adotado – artigos científicos publicados no intervalo considerado – foi igualmente positiva, pois essa produção é representativa das dissertações e das teses construídas no âmbito do grupo.

22 http://www.uel.br/grupo-estudo/gepefopem/apresentacao.html

OS EIXOS TEMÁTICOS CONSTRUÍDOS

A partir da leitura e da análise dos 58 artigos mapeados, organizamos os estudos mediante seus *pontos de enfoque*[23] em dez eixos temáticos. A seguir (Quadro 1), apresentaremos os eixos e seus respectivos artigos. Eles foram organizados de acordo com o quantitativo de estudos pertencentes a cada um deles. Eixos com a mesma quantidade de artigos foram enumerados por ordem alfabética.

Quadro 1 – Eixos Temáticos do *corpus* de artigos publicados pelos membros do Gepefopem no intervalo 2003-2019

Eixos Temáticos	Ponto de Enfoque	Artigos
1	Identidade Profissional de PEM Matemática	Oliveira e Cyrino (2011), Teixeira e Cyrino (2015a,2015b), Cyrino (2016a, 2017, 2018), De Paula e Cyrino (2017a, 2017b, 2018a, 2018b), Garcia e Cyrino (2019)
2	Casos multimídia de aulas pautadas na perspectiva do Ensino Exploratório na formação de PEM	Oliveira e Cyrino (2013), Rodrigues et al (2014), Cyrino (2016b), Rodrigues e Cyrino (2017a), Rodrigues, Pires e Cyrino (2018), Jesus, Cyrino e Oliveira (2018), Rodrigues e Cyrino (2018), Fraga e Cyrino (2019), Rodrigues, Cyrino e Oliveira (2018)
3	Comunidades de Prática	Nagy e Cyrino (2014), Rodrigues e Cyrino (2017b), Cyrino e Baldini (2017), Oliveira e Cyrino (2019), Rocha e Cyrino (2019), Baldini, Oliveira e Cyrino (2017), Baldini e Cyrino (2016)
4	Educação Estatística na formação de professores de matemática	Estevam e Cyrino (2014, 2016a, 2016b, 2019) e Estevam, Cyrino e Oliveira (2015,2017,2018)

23 Compreendemos *ponto de enfoque* como uma combinação entre os objetivos e as temáticas investigativas assumidas pelos(as) autores(as) dos estudos integrantes do *corpus,* relacionadas diretamente ao(s) cenário(s) em que as discussões foram constituídas.

5	Estágio Curricular Supervisionado	Teixeira e Cyrino (2010, 2011, 2013, 2014a, 2014b); Cyrino e Teixeira (2011), Rodrigues, Rodrigues e Cyrino (2019)
6	Propostas curriculares e reflexões a respeito da formação inicial de professores de Matemática	Cyrino (2005), Almeida e Cyrino (2006), Moriel Júnior e Cyrino (2009), Cyrino (2013), Varela e Cyrino (2019).
7	Grupos de Estudo	Cyrino e Oliveira (2007), Beline e Cyrino (2009) e Cyrino e Jesus (2014)
8	História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática	Cyrino e Corrêa (2007), Cyrino e Corrêa (2009) e Balestri e Cyrino (2010).
9	Pensamento algébrico	Cyrino e Oliveira (2011), Cyrino e Caldeira (2011), Rodrigues, Cyrino e Oliveira (2019)
10	Tecnologias Digitais na formação de PEM	Cyrino e Baldini (2012), Baldini e Cyrino (2012), Baldini, Teixeira e Cyrino (2013)

Fonte: Elaborado pelos autores

Essa tarefa só foi possível mediante a leitura e a análise de cada um dos artigos na íntegra. Nessa trajetória de leitura, identificamos os objetivos, as especificidades da perspectiva teórica e os encaminhamentos metodológicos presentes em cada um dos estudos. A partir do entrelaçar dessas informações, construímos os eixos temáticos. Na seção a seguir, discutiremos alguns elementos de aproximação entre estudos que integram cada um dos dez eixos temáticos.

OS EIXOS TEMÁTICOS E SEUS ESTUDOS: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS

É possível observar que, embora os estudos tenham contextos investigativos diferenciados, existem articulações – de maior ou menor intensidade – entre os artigos constituintes do *corpus*. Isso é evidenciado, entre outros fatores, por dois movimentos. Um deles é o fato de diversos autores terem trabalhos em mais de um eixo temático (e como veremos, estudos que poderiam figurar em mais de um eixo temático). O outro é fruto dos movimentos internos ao próprio Gepefopem, posto que, além das pesquisas individuais de seus membros, há empreendimentos de pesquisa nos quais todos os membros do grupo estiveram envolvidos. No entanto, para viabilizar as discussões, cada produção faz parte de apenas um eixo temático.

As investigações dos contextos de formação (inicial e continuada) de PEM estão relacionadas (com maior ou menor intensidade) às temáticas especificas como: o Estágio Curricular Supervisionado na licenciatura em Matemática, os grupos de estudo que se caracterizaram como Comunidades de Prática (CoPs), as iniciativas de discussão/exploração de casos multimídia na formação de PEM e os estudos voltados à compreensão dos movimentos da IP de PEM. Nas seções a seguir, discorremos a respeito de cada um dos Eixos Temáticos e seus respectivos estudos.

EIXO TEMÁTICO 1: IDENTIDADE PROFISSIONAL DE PEM

No eixo temático *Identidade Profissional de PEM* estão reunidos 11 artigos que tratam de especificidades do movimento de constituição

da IP de PEM em múltiplos contextos. Essa temática ganhou espaço, entre os demais empreendimentos do Gepefopem nos últimos anos, em especial a partir de 2008, devido às discussões decorrentes de estudos teóricos e da análise de dados empíricos oriundos de contextos de formação inicial e continuada de PEM.

Dentre os 11 artigos integrantes desse eixo temático, cinco provêm diretamente de contextos de formação inicial e continuada (OLIVEIRA, CYRINO, 2011; TEIXEIRA, CYRINO, 2015a, 2015b; CYRINO, 2016a; GARCIA, CYRINO, 2019), três são decorrentes de estudos teóricos (DE PAULA, CYRINO, 2017a, 2018a, 2018b), dois buscam sistematizar, por meio de ensaio teórico, o movimento de constituição da IP de PEM (CYRINO, 2017,2018) e um resulta da tarefa de mapeamento de estudos sobre o PEM (DE PAULA, CYRINO, 2017b).

As ideias de *vulnerabilidade* e *sentido de agência,* como elementos constituintes da IP de (futuros) professores, são discutidas no artigo de Oliveira e Cyrino (2011). Nesse artigo, as autoras evidenciam aspectos relacionados à IP de FP de Matemática em duas instituições – uma brasileira e outra portuguesa – a partir das narrativas dos participantes da investigação. Essas ideias se apresentaram posteriormente como um referencial teórico importante para os estudos que se enveredaram por elementos constituintes do movimento da IP de PEM.

Os trabalhos de Teixeira e Cyrino (2015a, 2015b) analisam a IP no contexto da formação inicial de professores de Matemática no contexto do Estágio Curricular Supervisionado (ECS). Em Teixeira e Cyrino (2015a), a partir de entrevistas com licenciandos em Matemática, os autores buscam compreender o papel da Orientação de Estágio, entendida como uma das ações que visam ao planejamento de aulas para a regência no contexto do ECS. Dentre os elementos relacionados à IP nesse contexto, figuram a apropriação do valor teórico da profissão; o despertar de um senso crítico no planejamento

de aulas e a capacidade de refletir antes da experiência. Já em Teixeira e Cyrino (2015b), os autores discutem os resultados de uma pesquisa, cujo objetivo foi compreender o papel do Estágio de Regência no desenvolvimento da IP de FP de Matemática, a partir da ótica de licenciandos em Matemática. Na análise dos autores, o Estágio de Regência mobilizou entre outros elementos, o desenvolvimento de crenças sobre si mesmo como professores, as crenças sobre o ensino e a aprendizagem, a apropriação do valor social da profissão; a conscientização a respeito de situações imprevistas; e a incorporação de atitudes que interferem no ambiente de aprendizagem. Os autores argumentam que essa mobilização advém da dinâmica de trabalho estabelecida no decorrer do processo de regência das aulas.

No texto de Cyrino (2016a), há uma primeira caracterização da IP de PEM, decorrente da investigação de grupos de formação de professores que se constituíram como Comunidades de Prática – CoPs. Nesse estudo, é discutido o que se tornou ponto de enfoque na prática de uma dessas CoPs no trabalho com o Raciocínio Proporcional e elementos da prática de quatro CoPs que promoveram o desenvolvimento da IP de seus membros. Essa caracterização é ampliada nos ensaios teóricos (CYRINO, 2017, 2018), e compreendida como um *movimento* que "se dá tendo em vista um conjunto de crenças e concepções interconectadas ao autoconhecimento e aos conhecimentos a respeito de sua profissão, associado à autonomia (vulnerabilidade e sentido de agência) e ao compromisso político" (CYRINO, 2017, p.704).

A caracterização de IP de PEM, apresentada por Cyrino (2016a, 2017, 2018), amplia as ideias de vulnerabilidade e sentido de agência apresentadas por Oliveira e Cyrino (2011) e as associam ao desenvolvimento da autonomia de professores nos contextos de formação. Nos ensaios teóricos, são descritos os esforços do Gepefopem na produção dessa caracterização, ancorados no revezamento entre

ações de formação e de teorização, evidenciando articulação entre os diferentes domínios constituintes desta categorização, nomeadamente: crenças e concepções, autoconhecimento, conhecimentos a respeito de sua profissão, autonomia (vulnerabilidade e sentido de agência) e compromisso político.

No trabalho desenvolvido por Garcia e Cyrino (2019), são discutidos elementos que potencializaram o movimento de constituição da IP de PEM, participantes de uma CoP, no contexto de um projeto vinculado ao Programa Observatório da Educação – OBEDUC –, no período 2011-2014. As autoras estudam a prática da CoP, considerando as especificidades do processo de constituição e sua dinâmica, as negociações de significado e o repertório produzido e compartilhado pelos membros no empreendimento Estudo do Raciocínio Proporcional. As autoras evidenciam que a interação, a reflexão e a construção de relações de respeito e confiança foram elementos preponderantes nas trajetórias de aprendizagem dos participantes e potencializadores do movimento de constituição de IP.

Os artigos de De Paula e Cyrino (2017a, 2017b, 2018a, 2018b) se relacionam aos processos de mapear, descrever e sistematizar produções, cuja temática central fosse a IP de PEM. De início, ao participarem de uma equipe nacional[24] de pesquisadores interessados em investigar as pesquisas a respeito do professor que ensina matemática – em dissertações e teses defendidas em programas de pós-graduação das áreas de Educação e Ensino entre 2001-2012 – apresentaram os dados referentes ao estado do Paraná (DE PAULA, CYRINO, 2017b). Nesse recorte, mostram, entre outros aspectos da formação de PEM, os estudos paranaenses a respeito da IP. Em De Paula e Cyrino (2017a), os autores inventariaram e constituíram um *corpus* de estudos sobre IP de PEM, com base nos resultados gerais

24 Mapeamento e Estado da Arte da Pesquisa Brasileira sobre o Professor que Ensina Matemática. Edital Chamada Universal; MCTI/CNPQ n.º 014/2014; Processo: 486505/2013-8, coordenado pelo Prof. Dr. Dario Fiorentini (FE/UNICAMP).

evidenciados pela equipe nacional. Nesse artigo, os autores estudam os contextos investigativos dos estudos integrantes desse *corpus*. Já em De Paula e Cyrino (2018b), eles analisam os elementos dos polos epistemológicos e teórico (LESSARD–HEBERT, GOYETTE, BOUTIN, 1994) revelados nesses estudos. Desse movimento, foram identificadas quatro perspectivas epistemológicas de IP de PEM, a saber, *sociológica, cultural, psicológica/psicanalítica* e *generalista*. Os autores constituíram outro *corpus* – no qual reuniram artigos publicados em periódicos representativos do campo da Educação Matemática – com o intuito de mapear, descrever e analisar as perspectivas epistemológicas do conceito de IP de PEM – e noções importantes associadas a ele (DE PAULA, CYRINO, 2018a). Foram identificadas quatro perspectivas, a saber: *holística, wengeriana, político-reformista* e *pedagógica dos estágios.*

Os estudos que integram esse eixo temático se articulam diretamente com a formação inicial e continuada de PEM. Em vários deles, é explicita a conexão com outros eixos temáticos, como é o caso dos trabalhos de Teixeira e Cyrino (2015a, 2015b) com o Eixo Temático 5 – *Estágio Curricular Supervisionado* e o artigo de Garcia e Teixeira (2019) com o Eixo Temático 3 – *Comunidades de Prática.* Entendemos que esse fato é uma especificidade dos estudos a respeito da IP. Em vários dos estudos que trilharam o caminho do investigar a IP, em meio ao caleidoscópio das trajetórias formativas dos (futuros) PEM, há indícios de discussões nas quais a complexidade, a dinamicidade, a temporalidade e a experiencialidade (DE PAULA, CYRINO, 2020) estão envoltas nesse movimento.

EIXO TEMÁTICO 2: CASOS MULTIMÍDIA DE AULAS PAUTADAS NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO NA FORMAÇÃO DE PEM

Este eixo temático enquadra os estudos desenvolvidos a partir de um projeto de cooperação entre a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL), financiado pelo CNPq, iniciado em 2013, em torno da elaboração de casos multimídia para apoiar análises e reflexões sobre a prática de professores experientes com a perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática[25] (CYRINO, 2016b). A denominação "caso multimídia" deve-se às características particulares dos componentes que o integram, apresentando: o plano da aula; diversos episódios de vídeos da aula; a tarefa matemática proposta e as respectivas resoluções elaboradas pelos alunos; áudios de entrevistas sobre as intenções do professor antes da aula; as suas reflexões após a aula; e uma contextualização da escola e da turma (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Atualmente, em uma plataforma *online*, o recurso multimídia[26] desenvolvido pelo Gepefopem reúne quatro casos multimídia, nomeadamente: *Os colares, Plano de telefonia, Os brigadeiros e Explorando perímetro e área*. Esses casos foram elaborados a partir de aulas implementadas em escolas da rede pública de ensino do Brasil, em diferentes domínios da Matemática e etapas de escolaridade, nos anos iniciais (*Explorando perímetro e área*); no 6.º (*Os colares*); e no 9.º

25 Professores que há alguns anos têm desenvolvido estudos e práticas de ensino de Matemática baseadas no Ensino Exploratório no contexto educacional em que atuam.

26 Disponível em http://rmfp.uel.br. Mas o acesso a cada caso multimídia ocorre mediante *login* e senha, uma vez que, conforme compromisso firmado com as escolas e pais dos alunos, a exploração dos casos multimídias atende somente às finalidades de pesquisa e de formação de professores, mediante a sua utilização responsável assumida por formadores e por professores em formação.

ano (*Os brigadeiros*) do Ensino Fundamental, bem como no 1.° ano do Ensino Médio (*Plano de telefonia*). A navegação por cada um dos casos destaca uma das características específicas do Ensino Exploratório – o modo de dinamizar a aula a partir de uma sequência articulada de quatro fases alinhadas às práticas propostas por Stein *et al.* (2008), adequadas e designadas da seguinte forma no multimídia: "Proposição e apresentação da tarefa" – utilização de recursos para promover o engajamento dos alunos à tarefa e à aula; "Desenvolvimento da tarefa" – monitoramento da resolução da tarefa, identificando ideias importante para discussão com a turma toda, encorajando o desenvolvimento de estratégias próprias dos alunos, porém com a colaboração dos membros de pequenos grupos e do professor; "Discussão coletiva da tarefa" – apresentação, sequencial, das resoluções selecionadas aos grupos, de modo a torná-las compreensíveis a todos e permitir o reconhecimento de suas semelhanças, diferenças e potencialidades; e "Sistematização" – consolidação das ideias discutidas na aula, articulando-as aos objetivos curriculares (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Em Portugal, a investigação de Oliveira e Cyrino (2013), realizada com FP de um curso de Mestrado em Ensino de Matemática integrante da formação de professores de Matemática do IEUL, marca a gênese dos estudos do Gepefopem sobre esse eixo temático. Nesse trabalho, o caso multimídia "Eleição do delegado de turma", elaborado em Portugal em uma das vertentes do projeto P3M, constituiu-se um contexto promissor à construção de conhecimentos sobre uma complexa e desafiadora prática como o Ensino Exploratório. Segundo Oliveira e Cyrino (2013), pesquisadores portugueses têm recorrido ao termo "Ensino Exploratório " para distingui-lo deliberadamente do ensino diretivo ou expositivo (CANAVARRO, 2011; PONTE, 2005). Na esfera internacional, essa perspectiva de ensino de Matemática alinha-se ao *inquiry-based teaching* que tem como elementos-chave aprendizagens do aluno, questionamentos, disposição investigativa, comunicação, reflexão

e colaboração (CHAPMAN; HEATER, 2010; WELLS, 2004). As autoras descrevem que "o Ensino Exploratório foca na atividade do aluno, a partir de tarefas desafiadoras que permitem múltiplos pontos de entrada ao mesmo tempo em que fomenta o pensamento matemático do aluno" (OLIVEIRA; CYRINO, 2013, p. 217). Assim, tal estudo mostra que a exploração das diferentes etapas do caso permitiu a produção de significados sobre características, desafios e ações docentes específicas à implementação desse tipo de aula.

Apesar de a literatura internacional destacar o potencial do vídeo para desenvolver as capacidades analíticas profissionais ao professor do Matemática sobre aspectos das interações ocorridas no interior da sala de aula (OLIVEIRA; CYRINO, 2013), a partir de uma análise de dissertações e teses brasileiras o trabalho de Rodrigues *et al.* (2014) elucida que, nessas pesquisas, a mídia vídeo na formação de PEM, basicamente, refere-se a videoconferências ou videoaulas em contextos de Educação a Distância e aos vídeos (animações produzidas) para apresentação de tópicos matemáticos no campo das Tecnologias de Informação e Comunicação. Esses resultados indicaram a falta de pesquisas sobre a utilização de vídeos de sala de aula, sobretudo em contextos em que o professor em formação assiste a vídeos que retratam situações de ensino de Matemática, produz e compartilha análises sobre componentes importantes da prática observada (RODRIGUES *et al.,* 2014).

Em um curso de Licenciatura em Matemática, o trabalho de Cyrino (2016b) compartilha resultados da experiência inicial de investigação sobre a exploração do primeiro caso multimídia produzido pelo Gepefopem: *Os colares.* Nome que provém da tarefa para o desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental. Esse estudo coloca em evidência as oportunidades de ter acesso a práticas inovadoras; refletir sobre a organização e gestão da aula; e (re)pensar a atuação no

estágio curricular supervisionado como potencialidades formativas identificadas por FP quanto à exploração do caso multimídia como elemento da prática da disciplina "Prática e Metodologia de ensino de Matemática II".

O trabalho de Rodrigues e Cyrino (2017a) explicita os bastidores da elaboração do caso Os colares, no que se refere aos significados e reflexões que emergiram nas negociações do Gepefopem na tomada de decisões quanto à estruturação das seções, seleção de vídeos, inclusão de outros materiais/mídias, criação de questões, dentre outras atividades tendo em conta as intencionalidades formativas do grupo para com a utilização do multimídia. Assim, detalhadamente, os autores evidenciam aspectos da prática pedagógica associados ao planejamento e à prática de um professor em uma aula de Matemática na perspectiva do Ensino Exploratório, considerados pelo Gepefopem como importantes de serem reconhecidos e compreendidos para fomentar aprendizagens e o desenvolvimento da identidade profissional de PEM.

Rodrigues, Cyrino e Oliveira (2018) evidenciam o potencial dos episódios de vídeo da fase "Desenvolvimento da tarefa" do caso *Os colares* na compreensão da função da comunicação na constituição dos demais elementos fundamentais à aula de Matemática na perspectiva do Ensino Exploratório. Esse estudo recorre ao conceito de visão profissional do professor como lente para identificar os aspectos da comunicação destacados por FP de um curso de Licenciatura em Matemática do Mato Grosso do Sul. Os resultados apontam que os FP percebem os seguintes aspectos da comunicação: i) a promoção de interações dialógicas pela professora protagonista do caso para o desenvolvimento da tarefa matemática pelos alunos; e ii) o *feedback* da professora com base nas respostas dos alunos para o desenvolvimento da atividade matemática. Evidências significativas sobre esses aspectos são destacadas nas

respostas escritas dos FP às questões do multimídia, bem como, posteriormente, em discussões conjuntas.

Considerando a falta de envolvimento dos alunos com a tarefa como uma problemática frequentemente observada em aulas de Matemática, Rodrigues e Cyrino (2018) mostram como a exploração de vídeos da primeira fase da aula "Proposição e apresentação da tarefa" podem contribuir para o desenvolvimento da visão profissional de FP sobre a importância do papel do professor para promover o engajamento inicial dos alunos em uma aula de Matemática na perspectiva do Ensino Exploratório. Os resultados indicam 6 seguintes aspectos que se sobressaem na visão de 36 FP participantes da pesquisa – i) formar grupos; ii) ler o enunciado da tarefa; iii) indicar um tempo para o desenvolvimento da tarefa; iv) suscitar e tirar algumas dúvidas dos alunos; v) apontar a necessidade de escrever justificativas as respostas da tarefa; e vi) explicitar o papel de cada um no processo de desenvolvimento da tarefa. As pesquisadoras concluem que, quando as questões do multimídia demandam escrever sobre a importância das ações da professora, além de reconhecer tais aspectos, os FP produzem significados didático-pedagógicos sobre eles.

No contexto de uma disciplina de Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática da UEL, após a exploração do caso *Os colares*, Rodrigues, Pires e Cyrino (2018) analisam os significados produzidos por FP de Matemática, sobre a perspectiva do Ensino Exploratório, mobilizados em uma prova em fases realizada a respeito dos diferentes conceitos discutidos na disciplina. Os significados produzidos pelos FP sobre as ações da professora se estendem para além da fase da aula das quais foram destacadas. Assim, o estudo mostra como os recursos do multimídia podem ser potencializados, quando aliados ao instrumento de prova em fases, uma vez que ele estreita o diálogo entre formador e FP no processo de exploração do caso.

No contexto de uma CoP, Jesus, Cyrino e Oliveira (2018) investigam que aspectos da natureza de tarefas cognitivamente desafiadoras são considerados por professoras de Matemática em formação continuada. Para tanto, promoveram a análise conjunta de tarefas de vários níveis de demanda cognitiva e do caso *Plano de Telefonia* – desenvolvido a partir de uma aula realizada com alunos do 1.º ano do Ensino Médio que envolveu o conteúdo de Função Afim e a utilização do software GeoGebra. Tais ações fomentaram reflexões compartilhadas com relação à natureza de uma tarefa cognitivamente desafiadora, como aquela que: (i) permite ao aluno construir suas próprias estratégias, (ii) mobiliza o aluno para que explique suas estratégias e justifique seu pensamento e (iii) não explicita um modo de resolução. Nessas discussões, é enfatizada, também, a importância do papel do professor para o desenvolvimento de estratégias de ensino centradas no entendimento dos alunos.

O estudo de Fraga e Cyrino (2019) apresenta uma análise dos excertos das entrevistas realizadas com a professora protagonista do caso *Explorando perímetro e área* antes da realização da aula e depois dela. Esse multimídia foi desenvolvido a partir de duas aulas, sobre os conteúdos de área e perímetro, destinadas ao 5.º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do estado do Paraná. Corroborando o potencial da mídia vídeo à reflexão do professor na e sobre a sua prática, Fraga e Cyrino (2019) identificam que as reflexões mobilizadas pela professora, sobretudo após a análise dos episódios de vídeos de suas aulas, mostraram-se deliberadas e críticas a respeito de suas ações.

Partindo de um cenário em que poucas pesquisas brasileiras tinham como foco a utilização do vídeo na formação de PEM como recurso para fomentar análises e discussões sobre situações intrínsecas à sala de aula (RODRIGUES *et al.,* 2014), o Gepefopem, de 2013 a 2019, apresenta um movimento significativo de investigações que tem

como elemento central a utilização de casos multimídia. Esses estudos consolidam a produção de conhecimento científico sobre contextos de formação constituídos a partir de diferentes mídias sobre elementos da prática e permitem entender como a análise desses elementos oferece oportunidades de aprendizagem profissional ao (futuro) professor de Matemática sobre uma perspectiva de ensino dialógica, que, em contraposição ao ensino diretivo, privilegia o engajamento dos alunos na resolução de tarefas desafiadoras, a comunicação, a reflexão e a colaboração em sala de aula (RODRIGUES; OLIVEIRA; CYRINO, 2018; RODRIGUES; CYRINO, 2018; RODRIGUES; PIRES; CYRINO, 2018; JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018; FRAGA; CYRINO, 2019).

EIXO TEMÁTICO 3: COMUNIDADES DE PRÁTICA

Como podemos observar no Quadro 1, as CoPs como contexto de formação de PEM têm sido uma temática fortemente investigada pelos pesquisadores do Gepefopem. As propostas do grupo basearam-se na constituição de grupos de estudos envolvendo PEM, FP e investigadores com o intuito de que tais grupos constituíssem CoPs (WENGER, 1998). Segundo Wenger, McDermott e Snyder (2002, p. 4-5), CoPs "são grupos de pessoas que compartilham uma preocupação, um conjunto de problemas ou uma paixão por um tópico e que aprofundam seus conhecimentos e capacidades nessa área interagindo de forma contínua [...]." O interesse do grupo por promover e investigar a formação de professores em contextos com essas características surge em contraposição às propostas de formação em que apenas o formador está no centro do processo, predefinindo os conteúdos abordados e a gestão deles. Nesse sentido, as CoPs surgem como uma forma de romper com esses modelos de formação, uma vez que são consideradas as experiências pessoais e

profissionais dos professores, as singularidades de suas práticas e os elementos que as sustentam.

Tendo a pesquisadora Marcia Cristina Nagy como coordenadora de uma CoP formada por nove professoras dos anos iniciais, o estudo de Nagy e Cyrino (2014) destaca as aprendizagens dessas professoras a respeito da seleção ou da elaboração de tarefas a serem propostas em sala de aula. A análise dos momentos de discussão coletiva revela que os processos de negociação de significados da CoP se centraram nos seguintes pontos de enfoque: i) o desempenho de alunos na resolução de tarefas de Matemática de alto nível de demanda cognitiva; ii) os diferentes tipos de questões formuladas pelas professoras durante a aplicação de tarefas matemáticas de alto nível de demanda cognitiva, que poderiam ajudar a manter os alunos engajados em formas complexas de pensamento e raciocínio; iii) a gestão do tempo destinado aos alunos para a resolução de tarefas. As pesquisadoras consideram que as relações baseadas em respeito mútuo e confiança, colaboração, atitude investigativa e contato constante entre os membros da Cop-MatAnosIniciais apoiaram várias professoras a repensar e a modificar sua prática de ensino de Matemática (NAGY; CYRINO, 2014).

A confiança e o respeito entre os membros da CoP também são ressaltados no trabalho de Baldini e Cyrino (2016) como relações e valores importantes na criação e na sustentação de um espaço fecundo para formação de professores e FP de Matemática. A partir da resolução e da discussão de uma tarefa e das questões e das construções desencadeadas por ela a respeito do potencial do *software* GeoGebra, o estudo de Baldini e Cyrino (2016) salienta a oportunidade de o professor desempenhar um papel ativo em sua formação; de sentir-se desafiado; de partilhar experiências; de expor erros sem constrangimentos; de apresentar, justificar, explorar e comparar estratégias; de utilizar as tecnologias digitais e o "lápis

e papel"; e de contar com um *expert* no grupo, como elementos da prática de uma CoP em que promoveram o desenvolvimento profissional de seus membros.

As oportunidades de desenvolvimento profissional oferecidas no contexto da CoP continuam a serem investigadas pelo grupo. Na CoP-ReDAMat, coordenada por Everton José Goldoni Estevam, não somente os empreendimentos Análise de Tarefas Estatísticas (ATE) e Análise de Vídeos de uma Aula de Estatística (AVAE) em si, mas também a articulação daquilo que foi desenvolvido neles com as práticas desempenhadas pelos professores em sua ação cotidiana contribuíram para o desenvolvimento profissional docente em Educação Estatística (DPDEE) de seus membros (ESTEVAM; CYRINO, 2016a).

Com base nos conceitos de Comunidades de Prática na perspectiva de Wenger (1998) e de Wenger, McDermott e Snyder (2002), o estudo de Baldini, Oliveira e Cyrino (2017) discutem aspectos relacionados à constituição, à energização e ao cultivo de uma CoP. Concernente à constituição de uma CoP, os autores realçam as oportunidades de interação, de partilha de repertórios, de trocas de experiências e de ações planejadas pela coordenadora-formadora como os aspectos que alicerçaram o engajamento mútuo e os empreendimentos articulados. Já a energização e o cultivo da CoP desenvolvem-se como reflexo da solidariedade, da criatividade e da confiança estabelecida entre os membros.

O estudo desenvolvido por Cyrino e Baldini (2017) procura enfatizar a importância das ações da formadora e a dinâmica de uma CoP para a constituição/mobilização de Conhecimentos Tecnológicos e Pedagógicos do Conteúdo – TPACK. As autoras entendem que o envolvimento na prática da CoP se deu a partir das ações da formadora de propor e solicitar que os participantes do grupo também propusessem tarefas; deixar o grupo à vontade para desenvolver diferentes resoluções das tarefas; permitir que o grupo participasse

da tomada de decisões; incentivar e legitimar a constituição de pequenos grupos heterogêneos (formados por professores e FP); promover espaços de discussão coletiva e de sistematização dos conteúdos; questionar os participantes da CoP ao invés de oferecer a eles respostas prontas; e fomentar interações e negociação de significados. Assim, a dinâmica de partilhar repertórios e experiências na discussão de diferentes modos para integrar as tecnologias digitais no ensino assumida no grupo viabilizou constituir/mobilizar conhecimentos do TPACK.

Tendo por base uma análise sobre as considerações finais das dissertações e das teses produzidas por membros do Gepefopem, do ano de 2008 a 2014, nas quais as Comunidades de Prática foram constituídas e investigadas, Rodrigues e Cyrino (2017b) apresentam as características desses contextos de formação que promoveram o desenvolvimento profissional de PEM. Os autores observam que as oportunidades de trabalhar coletivamente; planejar possíveis trabalhos a serem desenvolvidos em sala de aula; partilhar experiências; discutir conceitos matemáticos; trabalhar individualmente ou em pequenos grupos resolvendo tarefas, de modo a discutir as resoluções coletivamente; participar ativamente em seus processos de formação; expor seus erros sem constrangimentos; representaram características recorrentes nas investigações analisadas.

Os elementos do contexto de uma CoP que fomentaram aprendizagens de seus participantes também são explicitados no estudo de Rocha e Cyrino (2019), especialmente em relação aos empreendimentos que visavam aprender e ensinar frações. Rocha e Cyrino (2019) descrevem os seguintes elementos constituintes do contexto que permitiram aprendizagens aos professores envolvidos nesse processo de formação: refletir/discutir a respeito da prática pedagógica; compartilhar experiências; produzir material manipulativo (oficina), explorando suas potencialidades; elaborar e resolver tarefas

associadas ao material manipulativo construído; analisar a aplicação dessas tarefas em sala de aula; enfrentar desafios como, por exemplo: ter suas aulas audiogravadas ou videogravadas; questionar e ser questionado (compromisso com a justificação); e pensar o processo de formação continuada.

Embora a maior parte das pesquisas a respeito das CoPs tenha se voltado a aspectos do desenvolvimento profissional de seus membros, Oliveira e Cyrino (2019) estudam a relevância de investigar o papel dos formadores de professores, como coordenadores das CoPs, no desenvolvimento de aspectos referentes à IP dos envolvidos. As autoras consideram a agência profissional mediada (CYRINO, 2017; LASKY, 2005; OLIVEIRA; CYRINO, 2011) um dos elementos integrantes do movimento de constituição da IP de PEM. Nessa perspectiva, Oliveira e Cyrino (2019) ressaltam as seguintes ações da formadora no desenvolvimento da agência profissional de professoras participantes da CoP-PAEM: os estudos de ideias e conceitos matemáticos a respeito de números irracionais; o incentivo às professoras para trabalharem com tarefas matemáticas desafiadoras e o apoio no planejamento e no desenvolvimento de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório sobre números irracionais.

Esse conjunto de estudos mostra que as CoPs investigadas constituíram-se contextos dos quais emergiram aprendizagens sobre diversos campos do conhecimento dos PEM, tais como seleção ou elaboração de tarefas a serem propostas em sala de aula; frações e seu ensino; números irracionais; conhecimentos tecnológicos e pedagógicos do conteúdo e de educação estatística. Além desses resultados, esses estudos explicitam, de modo detalhado, os elementos da prática de uma CoP que promoveram aspectos do desenvolvimento ou da IP de seus membros. Assim sendo, essas pesquisas ressaltam a importância desse contexto, ao oferecer oportunidades aos professores de desempenhar papel ativo e refletir sobre o seu processo de

formação; participar de empreendimentos articulados às práticas por eles desenvolvidas; compartilhar repertórios e experiências; constituir pequenos grupos; elaborar e resolver tarefas; produzir ou utilizar materiais manipulativos ou tecnologias digitais no desenvolvimento dessas tarefas; expor erros sem constrangimentos; explorar e comparar estratégias; comprometer-se com os questionamentos e justificações; enfrentar desafios como a análise da aplicação dessas tarefas em sala de aula. Demais elementos marcantes das CoPs formadas por membros do Gepefopem expressam-se também por relações baseadas em respeito e confiança, engajamento mútuo, colaboração e contato constante entre os participantes. Outro elemento que merece destaque se refere às ações da formadora ou do formador no planejamento, apoio e encorajamento oferecido aos participantes no processo de elaborar, desenvolver, discutir, negociar significados e implementar aulas a partir de tarefas matemáticas desafiadoras.

EIXO TEMÁTICO 4: EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

No eixo temático *Educação Estatística na formação de professores de matemática* estão reunidos seis artigos (ESTEVAM, CYRINO, 2014, 2016b, 2019; ESTEVAM, CYRINO, OLIVEIRA, 2015, 2017, 2018) que articulam problemáticas do campo de estudo da Educação Estatística com a temática da formação de professores de Matemática. No primeiro deles, Estevam e Cyrino (2014) analisam o cenário das pesquisas nacionais na área de Educação Estatística e formação de professores de Matemática, mediante o levantamento de dissertações e teses no catálogo da CAPES, no período 1998-2011. Nesse movimento, os autores identificaram quatro temáticas

emergentes a saber: (1) objetivos para o ensino de Probabilidade e Estatística; (2) nível de letramento estatístico de professores de Matemática da Educação Básica; (3) impressões e práticas letivas de professores da Educação Básica quanto a Probabilidade e Estatística; e (4) formação de professores de Matemática que ensinarão/ensinam Probabilidade e Estatística na Educação Básica.

Por sua vez, Estevam, Cyrino e Oliveira (2015) investigam as ideias relacionadas às medidas de tendência central manifestadas em um conjunto de aulas desenvolvidas com estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública paranaense. As aulas foram desenvolvidas na perspectiva do Ensino Exploratório. Os autores sinalizam, entre outros resultados, que essa ação contribuiu para um ambiente propício ao diálogo, à argumentação e ao raciocínio estatístico.

A articulação entre a Educação Estatística na formação de professores de matemática e as CoPs é assunto de outros três trabalhos. Em Estevam, Cyrino e Oliveira (2017), o objetivo foi a análise de vídeos de uma Aula de Estatística, realizada na perspectiva do Ensino Exploratório, em uma CoP de professores de Matemática. Os vídeos em questão estão diretamente relacionados à ação realizada por Estevam e Cyrino (2015). Dentre os resultados do processo de reflexão a respeito da análise dos vídeos dessa aula com os professores de Matemática no contexto de uma CoP, os autores destacam o fato de elas propiciarem aos membros a contextualização e a justificação de práticas de ensino complexas, bem como, mediante os processos de reflexão de suas práticas, gerarem perspectivas para mudanças pedagógicas.

Já em Estevam, Cyrino e Oliveira (2018), é discutida a prática de uma CoP de professores de Matemática a respeito do empreendimento análise de tarefas estatística, com foco nas medidas de tendência central. Os resultados apontam que um conjunto de elementos (dos

quais figuram a dinâmica desses procedimentos, a natureza das tarefas e suas relações com a aprendizagem dos estudantes e o papel do formador) configurou essa ação como relevante ao desenvolvimento profissional dos envolvidos. Por fim, no artigo de Estevam e Cyrino (2019), o objetivo foi investigar quais elementos próprios dos contextos das CoPs de PEM ofertam oportunidades de aprendizagem aos seus participantes. Nesse trabalho, os autores apresentam um quadro analítico das trajetórias de aprendizagem dos professores e defendem, com base em suas análises, que as CoPs se mostram um espaço privilegiado para o desenvolvimento profissional de PEM.

Os estudos que integram esse eixo temático estreitam as relações entre o campo de pesquisa da Educação Estatística e o campo investigativo da formação inicial e continuada de PEM. Os trabalhos, além dessa inter-relação, promovem conexões com o Eixo Temático 3 – *Comunidades de Prática* e o Eixo Temático 2 – *Casos multimídia de aulas pautadas na perspectiva do Ensino Exploratório na formação de PEM* de modo cuidadoso e estruturado. Entendemos essa empreitada dos membros do Gepefopem como exitosa e reveladora de contribuições para o campo da formação de PEM.

EIXO TEMÁTICO 5: ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

No eixo temático Estágio Curricular Supervisionado foram agrupados sete artigos que discutem elementos do desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado em cursos de Licenciatura em Matemática (TEIXEIRA; CYRINO, 2010, 2011, 2013, 2014a, 2014b; CYRINO; TEIXEIRA, 2011; RODRIGUES, RODRIGUES E CYRINO, 2019). De modo geral, os autores desses artigos discutem ações formativas desenvolvidas no âmbito da formação inicial de professores de

Matemática, no que diz respeito à reflexão de elementos relacionados ao Estágio Curricular Supervisionado.

Em Teixeira e Cyrino (2010), são investigadas potencialidades da elaboração do Relatório final de Estágio para a formação inicial de professores de Matemática. Para isso, analisaram-se informações produzidas por 12 FP de Matemática, matriculados no 4.º ano do curso de licenciatura em Matemática da UEL. Tais informações foram produzidas em entrevistas semiestruturadas e questionários realizados pelos autores. Além disso, estudam também as produções escritas, registradas pelos FP no Relatório Final do Estágio Curricular Supervisionado. Os temas abordados nos questionários e nas entrevistas associam-se ao desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado. Os resultados indicam que a comunicação escrita a respeito das práticas desenvolvidas pelos FP no Estágio Supervisionado pode promover o pensamento reflexivo dos estudantes.

Teixeira e Cyrino (2011) pesquisam narrativas sobre as práticas desenvolvidas no Estágio Curricular Supervisionado por FP matriculados no 4.º ano do curso de Licenciatura em Matemática. Tais narrativas foram registradas no Relatório Final de Estágio produzido pelos próprios FP. Os resultados indicam que a elaboração do relatório final de Estágio pode promover o desenvolvimento profissional dos FP no que diz respeito a possibilitar reflexões e análises de práticas pedagógicas e constituir uma escrita discursiva sobre a Matemática e sobre as relações de ensino e aprendizagem.

Teixeira e Cyrino (2013) fazem uma pesquisa documental de 21 dissertações e teses que abordam, de algum modo, aspectos relacionados ao Estágio Curricular Supervisionado. Os resultados mostram que os temas mais recorrentes associados a essa temática foram: “saberes docentes” e “análise de propostas de Estágio”.

Teixeira e Cyrino (2014a) analisam o impacto da supervisão de Estágio no desenvolvimento da IP de FP de Matemática, matriculados no 4.º ano do curso de Licenciatura em Matemática. Para isso, examinaram informações produzidas por esses FP em uma entrevista semiestruturada. Os resultados apontam que os elementos associados à IP foram: reflexão de experiências; compreensão de si mesmos como aprendizes; conhecimentos sobre ensino; decisão de ser professor.

Teixeira e Cyrino (2014b) investigam o impacto do Estágio de Observação no desenvolvimento da IP de FP de Matemática matriculados no 4.º ano do curso de Licenciatura em Matemática da UEL. Para isso, foram analisadas informações produzidas pelos FP em entrevistas semiestruturadas. Os resultados indicam que os elementos associados à IP, identificados pelos autores, foram: apropriação teórica e social da profissão; crenças sobre o ensino e uma boa aula.

Cyrino e Teixeira (2011) estudam as potencialidades formativas do Estágio Curricular Supervisionado e do Relatório final de Estágio para o desenvolvimento de reflexões, por FP, associadas à estratégia metodológica de Resolução de Problemas. O contexto investigado foi o 4.º ano do curso de licenciatura em Matemática da UEL. Os resultados assinalam que os FP revelaram suas impressões a respeito da Resolução de Problemas em seus respectivos relatórios finais, principalmente no que tange à análise de enunciados e à sistematização de conceitos matemáticos.

Rodrigues, Rodrigues e Cyrino (2019) realizam uma investigação, buscando explicitar relações entre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e o desenvolvimento do Estágio curricular Supervisionado de FP de Matemática, matriculados no 4.º ano do curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados evidenciam que as ações do Pibid orientaram o desenvolvimento de diversas reflexões no decorrer do Estágio Curricular supervisionado, nomeadamente aquelas

sobre: a valorização da prática pedagógica, os conteúdos matemáticos e das relações entre os processos de ensino e aprendizagem.

Os trabalhos que compõem esse eixo possuem, em linhas gerais, uma premissa básica: buscar desenvolver estratégias e ações formativas alternativas, associadas ao Estágio Curricular Supervisionado. A intenção é que tais estratégias impactem a formação de FP de Matemática em diferentes nuances, como por exemplo, no desenvolvimento de reflexões, no desenvolvimento profissional e no desenvolvimento da IP. Essa busca integra-se em um cenário promissor da formação de professores, que visa, dentre outros aspectos, apresentar propostas formativas que complementem as vigentes.

EIXO TEMÁTICO 6: PROPOSTAS CURRICULARES E REFLEXÕES A RESPEITO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Os estudos reunidos nesse eixo apresentam duas especificidades. A primeira apresenta investigações sobre projetos pedagógicos (PP) dos cursos de Licenciatura em Matemática no estado do Paraná em vigor entre 2007-2008 (MORIEL JR., 2009) e sobre propostas curriculares vigentes em 2012 tendo em conta os seguintes pontos de enfoque: distribuição e articulação dos componentes curriculares; estágio curricular obrigatório; articulação entre o ensino e a pesquisa; e as impressões de representantes dos cursos a respeito da implantação do projeto pedagógico do curso de licenciatura em Matemática de sua instituição: efeitos, resultados e implicações (CYRINO, 2013). A segunda contempla três trabalhos que discutem especificamente a formação inicial e continuada de professores (CYRINO, 2005; ALMEIDA, CYRINO, 2006; VARELA, CYRINO, 2019).

De caráter documental, o trabalho de Moriel Júnior (2009) aponta que mais da metade dos PP analisados diferiam-se do modelo "3+1", apresentando indícios de articulação teoria-prática a partir da realização de estágios e disciplinas de prática que ampliam possibilidades de diálogo entre a Matemática e o seu ensino, bem como de aproximação entre a escola e a universidade. Cyrino (2013) discute algumas propostas de cursos de Licenciatura em Matemática do Paraná com a intencionalidade de compreender alguns condicionantes do cenário de formação inicial de professores de Matemática. Além dos PP, as análises incidiram sobre as respostas de 15 representantes de cursos a um questionário eletrônico sobre informações de cunho geral referentes aos aspectos orientadores do PP. Esses trabalhos sintetizam as principais reformulações dos PP de cursos de Licenciatura em Matemática do Paraná após a publicação das "Diretrizes Curriculares para a Formação do Professor da Educação Básica", instituídas por meio das Resoluções CNE/CP n.º 01/2002 e 02/2002 (BRASIL, 2002a, 2002b), e também das "Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática", de acordo com os Pareceres CNE/CES n. 09 e 28 /2001 (BRASIL, 2001a, 2001b). Entretanto, apesar de as propostas analisadas apresentarem alguns avanços, tais estudos revelam a existência de muitos desafios a serem enfrentados, chamando a atenção para a necessidade de manter o debate, fomentar pesquisas e políticas públicas de formação inicial que orientem programas alternativos de formação que promovam o desenvolvimento da IP dos FP de Matemática (CYRINO, 2013).

Cyrino (2005) apresenta uma discussão a respeito da importância de se considerar uma teoria do conhecimento para a formação inicial de professores de Matemática. Além disso, a autora resgata relações entre arte, religião e matemática e discute seus elementos no contexto de uma teoria do conhecimento e no da formação inicial de professores de Matemática. Almeida e Cyrino (2006) discutem de que modo o trabalho com problemas reais, em um contexto da

modelagem matemática, traz contribuições para a formação para o desenvolvimento do raciocínio matemático de FP.

Em Varela e Cyrino (2019), são abordados os conhecimentos matemáticos mobilizados por (futuros) professores que ensinam matemática no Timor-Leste, quando no desenvolvimento de tarefas que envolveram elementos da prática de organizar areca[27].

Os trabalhos (CYRINO, 2005; ALMEIDA, CYRINO, 2006) promovem uma conscientização dos FP quanto às características da Matemática no Brasil, e o de Varela e Cyrino (2019) permite que (futuros) professores superem dificuldades relativas ao conhecimento matemático e estabeleçam relações entre a Matemática escolar formal e uma prática cultural, para viabilizar a comunicação matemática de alunos no Timor-Leste, na perspectiva da etnomatemática. Esses trabalhos oportunizaram uma ressignificação de práticas profissionais e o significado social que atribuem a si mesmos e a ciência.

EIXO TEMÁTICO 7: GRUPOS DE ESTUDO

Três artigos integram o eixo temático *Grupos de Estudo* (CYRINO, OLIVEIRA, 2007; BELINE, CYRINO, 2009; CYRINO, JESUS, 2014). Em Cyrino e Oliveira (2007), encontramos reflexões a respeito da compreensão de duas professoras de Matemática sobre o modo como seus estudantes aprendem. Foi desenvolvido um grupo de estudos, por meio do qual foram examinados os registros das discussões e as entrevistas realizadas. Ao discutirem as compreensões

27 Areca é o fruto de uma palmeira que no Timor-Leste é comercializado para o tratamento de feridas e para mascar, devido ao seu uso medicinal. Para sua comercialização, as arecas são colocadas em palitos (no tamanho do antebraço), que são agrupados de cinco em cinco e amarrados, formando sempre uma corda, ou seja, uma corda possui dez palitos de arecas, entretanto o número de arecas em cada palito não é padrão, uma vez que o tamanho do fruto pode variar.

de aprendizagem das docentes integrantes do grupo, as autoras discorrem a respeito da Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel e o Modelo dos Campos Semânticos, de Rômulo Lins.

Já em Beline e Cyrino (2009), os autores estudam uma tarefa aplicada em uma disciplina ofertada a licenciandas de um curso Pedagogia em uma instituição pública paranaense. No processo de análise da produção escrita de uma das estudantes, é sinalizado que a utilização das tarefas colaborou para o processo de compreensão dos conceitos relacionados à problemática envolvida, bem como auxiliou o docente responsável pela disciplina nos processos de (re) planejamento de suas ações com a turma.

Na sequência, Cyrino e Jesus (2014) discorrem acerca de como a análise de tarefas matemáticas no âmbito de uma proposta de formação continuada com um grupo de 14 PEM atuantes nos anos iniciais de uma escola pública municipal paranaense contribui para reflexões sobre as práticas pedagógicas dos participantes. Dentre os resultados encontrados, as autoras pontuam que as ações decorrentes desse grupo de estudos possibilitam a identificação de inícios de mudanças nas relações das docentes diante das ações de escolha e elaboração de tarefas e das reflexões relacionadas às suas práticas pedagógicas.

Os três estudos desse eixo temático, ao considerarem grupos de estudos como seus contextos investigativos para a formação inicial e continuada de PEM, realçam, como elementos indispensáveis na trajetória formativa de PEM, os aspectos da colaboração, do compromisso mútuo adiante de um empreendimento comum e da valorização dos conhecimentos e da prática docente dos participantes.A formação de PEM, nessa perspectiva, enfatiza os aspectos do compromisso político e da alteridade envoltos no decorrer de todo o processo.

EIXO TEMÁTICO 8: HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

De modo geral, os três trabalhos do eixo "*História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática*", buscam explicitar a importância da História da Matemática, em determinadas perspectivas, para a formação inicial de professores de Matemática (CYRINO; CORRÊA, 2007; CYRINO; CORRÊA, 2009; BALESTRI; CYRINO, 2010).

Cyrino e Corrêa (2007) discutem um dos problemas clássicos da História da Matemática para determinação de áreas: o problema das quadraturas. Relacionado a ele, os autores apresentam, também, reflexões sobre a História da Matemática e a formação inicial de professores de Matemática.

Cyrino e Corrêa (2009) apresentam algumas reflexões sobre a participação da História da Matemática no processo de formação inicial de professores de Matemática. Tais reflexões foram derivadas de um estudo teórico, desenvolvido no contexto de uma perspectiva pedagógica, que tem como premissa que a História da Matemática deva fazer parte, organicamente, das várias disciplinas de um mesmo curso de licenciatura. Tais reflexões foram registradas com base na análise de diferentes métodos matemáticos, historicamente produzidos, sobre a determinação de áreas.

Balestri e Cyrino (2010) analisam a visão de professores e pesquisadores da área sobre a participação da História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática. Os dados foram produzidos baseados em entrevistas semiestruturadas com profissionais que já trabalharam, em algum momento, com a História da Matemática. Os resultados indicam que o conhecimento no que

tange a essa temática pode incrementar a qualidade da formação dos professores. Para mais, os autores destacam a importância de que a História da Matemática seja abordada na formação de professores sob a ótica de um educador matemático.

Os trabalhos desse eixo possuem como tema recorrente o impacto da História da Matemática na formação de professores. Eles assumem uma perspectiva de confronto a ideias tradicionais da História da Matemática, como a de que os conceitos matemáticos devam ser "revistos", linear e cronologicamente, de acordo com o modo em que foram construídos no decorrer da história. Em contrapartida, há uma defesa de que a História da Matemática permeie, organicamente, várias ações formativas de um curso de licenciatura, que fomentem a reflexão e a compreensão de relações entre diversos conceitos e ideias matemáticas.

EIXO TEMÁTICO 9: PENSAMENTO ALGÉBRICO

Os três trabalhos que contemplam esse eixo discutem, de modo geral, o pensamento algébrico como um modo de produção de significados para álgebra, sendo interpretado como um dos raciocínios matemáticos que trazem influências significativas para o ensino de Matemática e para a formação de professores (CYRINO; OLIVEIRA, 2011; CYRINO; CALDEIRA, 2011; CYRINO; OLIVEIRA, 2019).

Cyrino e Oliveira (2011) mostram as estratégias e os tipos de pensamento algébrico, mobilizados por três alunos de escolaridades diferentes, na resolução de um mesmo conjunto de tarefas na cidade de Lisboa, em Portugal. Os resultados apontam que, embora os alunos de diferentes anos de escolaridade apresentem estratégias semelhantes na resolução das tarefas, há uma pluralidade significativa de diferentes tipos de pensamento algébrico mobilizados.

Cyrino e Caldeira (2011) analisam as aprendizagens de FP sobre o pensamento algébrico no contexto de uma comunidade de prática, no município de Londrina. Com relação ao pensamento algébrico, observou-se que os participantes dessa comunidade tiveram oportunidade de apresentar reificações, decorrentes de processos de negociação de significados.

Rodrigues, Cyrino e Oliveira (2019) estudam o modo como FP compreendem o pensamento algébrico na exploração de um caso multimídia. O contexto investigado remete ao 2,º ano do curso de Licenciatura em Matemática em uma universidade pública do centro-oeste brasileiro. Os dados foram produzidos a partir da exploração de um caso multimídia pelos FP. Os resultados do estudo revelam o desenvolvimento da percepção profissional dos FP, associada à identificação e à interpretação de ideias matemáticas relacionadas à simbolização e à generalização.

Apesar de os trabalhos desse eixo abordarem diferentes contextos, como os de ensino e de formação de professores, é recorrente uma preocupação com a caracterização do pensamento algébrico. Sendo assim, entender a caracterização do pensamento algébrico nos ajuda a compreender de que modo esse tipo de raciocínio é constituído. Tal compreensão possibilita a modificação de processos de ensino e aprendizagem e de formação de professores, no que concerne à produção de significados para a Álgebra.

EIXO TEMÁTICO 10: TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE PEM

Os três trabalhos do eixo *Tecnologias Digitais na formação de PEM* abordam as potencialidades do uso de tecnologias digitais para

o processo de formação PEM (CYRINO E BALDINI, 2012; BALDINI; CYRINO, 2012; BALDINI, TEIXEIRA; CYRINO, 2013).

Cyrino e Baldini (2012) fizeram um levantamento de dissertações e teses com o intuito de discutir quais as perspectivas para o uso de um *software* de geometria dinâmica na formação de PEM. Para isso, as autoras analisaram os objetivos ou a questões de investigação dessas dissertações e teses, a fim de identificar eixos temáticos a respeito da formação de professores e do uso desse *software*. Os resultados indicam quatro eixos temáticos: aprendizagens de conteúdos matemáticos; a análise de (futuros) professores quanto às potencialidades didático/pedagógicas de um *software* de geometria dinâmica; o desenvolvimento de formas de pensamento matemático; e a prática pedagógica de um formador de professores de Matemática.

Baldini e Cyrino (2012) discutem o desenrolar de uma atividade sobre a função seno em um *software* de geometria dinâmica. O contexto investigado consiste em um curso de formação continuada, desenvolvido no município paranaense de Apucarana. Os resultados sugerem que os professores tiveram oportunidade de produzir diferentes significados para a função seno.

Baldini, Teixeira e Cyrino (2013) apresentam discussões sobre as potencialidades de um tipo de calculadora gráfica para o estudo do conceito de sistema de equações. O contexto investigado remete à aplicação dessas tarefas em um curso de licenciatura em Matemática da UEL. Os resultados assinalam que os FP tiveram oportunidade de relacionar as representações geométricas e algébricas desses sistemas.

É recorrente nos trabalhos desse eixo uma discussão a respeito das potencialidades das tecnologias digitais para a produção de significados para os conceitos matemáticos. Tal característica possibilita a orientação e a ressignificação da prática profissional de

professores e FP de Matemática, além de atribuir um caráter mais "dinâmico" para a disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Gepefopem tem como proposta estudar e investigar os fundamentos e os processos de constituição dos conhecimentos/saberes docentes na formação inicial e continuada de (futuros) PEM. Dentre suas ações, busca investigar os fatores intervenientes nas trajetórias formativas e nas concepções de Matemática, de ensino, de aprendizagem, dentre outras s. Articulam-se a esse cenário investigativo os processos de aprendizagem de futuros PEM e a contribuição das disciplinas e atividades presentes nos cursos de licenciatura de Matemática e Pedagogia nos movimentos da IP de (futuros) PEM.

No processo de análise da produção de artigos, ao longo de 17 anos (2003-2019) do Gepefopem, identificamos 58 estudos, agrupados em 10 eixos temáticos dessa produção, quais sejam: *Identidade Profissional de PEM; Casos multimídia de aulas pautadas na perspectiva do Ensino Exploratório na formação de PEM; Comunidades de Prática; Educação Estatística na formação de professores de matemática; Estágio Curricular Supervisionado; Propostas curriculares e reflexões a respeito da formação inicial de professores de Matemática; Pensamento Algébrico; Grupos de Estudo; História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática* e *Tecnologias Digitais na formação de PEM*.

O quantitativo e a amplitude teórico-contextual dos artigos inventariados evidenciam o compromisso político assumido pelos membros do Gepefopem em investigar a formação de (futuros) PEM, articulada a diversas perspectivas teóricas que têm propiciado ao

grupo amplo reconhecimento no âmbito das pesquisas a respeito dessa temática. Especialmente no que se refere à consolidação de conhecimentos científicos sobre contextos de formação constituídos a partir de elementos da prática profissional do PEM e de como eles fomentam o desenvolvimento de raciocínios matemáticos (algébrico, proporcional, estatístico) e a visão profissional do professor; ao desenvolvimento profissional de capacidades de reflexão sobre a e na prática, do trabalho com tecnologias digitais e em diferentes campos do saber matemático; e ao desenvolvimento da IP de PEM.

Uma análise transversal da constituição dessas produções acadêmicas permite-nos observar um movimento metodológico de composição e decomposição do contexto de formação investigado que, numa perspectiva situada, além de sistematizar as aprendizagens do PEM, tendo em conta as suas experiências pessoais e profissionais, faz também um retrospecto da trajetória dessas aprendizagens, identificando as relações entre elas e os elementos que tiveram maior influência na sua mobilização.

Apesar das características que diferenciam esses contextos, alguns de seus elementos os aproximam, sugerindo o movimento de constituição da identidade dos contextos de formação preconizados pelo Gepefopem, quais sejam: a diversidade e a qualidade dos recursos oferecidos vinculados às práticas dos (futuros) PEM; o papel do formador ou formadora no planejamento e na implementação de ações articuladas; o apoio ao enfrentamento de desafios; a participação ativa e reflexiva do (futuro) professor sobre seu processo de formação; o contato constante; a construção de relações de respeito e confiança que suportam a exposição de situações de vulnerabilidade; o diálogo e a colaboração na resolução e discussão, a seleção ou a elaboração de tarefas matemáticas desafiadoras; e a coerência entre a prática defendida e a praticada.

Compreendemos que as ações do grupo, ao fomentar a valorização das práticas profissionais de (futuros) PEM, evidenciam momentos de tensão/fragilidade, como elementos potencializadores desses processos, e discutem a IP de (futuros) PEM como movimento. Tudo isso são elementos que reforçam o Gepefopem como um espaço formativo, criativo e insubordinado (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015) importante aos seus participantes.

A pluralidade de temas e contextos investigados pelo Gepefopem e as discussões fomentadas reafirmam, intencionalmente, a perspectiva crítica assumida por esse grupo e o seu papel de vigilância e de compromisso político, tão necessários nesses tempos de resistência, diante dos constantes ataques à Educação e à Ciência, vivenciados nos últimos anos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP n. 9,* de 08 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível Superior, curso de licenciatura, de graduação Plena. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2001a.Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 23 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP n. 28*, de 2 de outubro de 2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2001b. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2013.

BRASIL. *Resolução CNE/CP n.º 1,* de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Conselho Nacional de Educação,2002a.

BRASIL. *Resolução CNE/CP n.º 2,* de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002b.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, Lisboa, n. 115, p. 11-17, nov./dez. 2011.

CHAPMAN, O.; HEATER, B. Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Washington, v.13, n.6, p. 445-458, 2010.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Casos multimídia sobre o ensino exploratório na formação de professores que ensinam matemática. *In*: CYRINO, M. C. C. T. (org.). *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática*: elaboração e perspectivas. Londrina: EDUEL, 2016. p. 19-32.

D'AMBRÓSIO, B; LOPES, C.E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.

LESSARD–HEBERT, M.; GOYETTE, G.; BOUTIN, G. *Investigação qualitativa*: fundamentos e práticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

PONTE, J. P. Gestão Curricular em matemática. *In*: GTI (ed.). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2005. p. 11-34.

STEIN, M. K. *et al*. Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

WELLS G. *Dialogic inquiry*: Towards a sociocultural practice and theory of education. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

WENGER, E. *Communities of practice:* Learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

REFERÊNCIAS DOS ARTIGOS QUE INTEGRAM O CORPUS ANALISADO

ALMEIDA, L.M.W; CYRINO, M.C.C.T . Reflexões sobre a contribuição do trabalho com 'problemas reais' para a formação inicial de professores de Matemática. *Acta Scientiae* (ULBRA), v. 8, p. 37-50, 2006.

BALDINI, L.A.F.; CYRINO, M.C.C.T. Função seno - uma experiência com o software GeoGebra na formação de professores de Matemática. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, v. 1, p. CL-CLXIV, 2012.

BALDINI, L.A.F.; CYRINO, M.C.C.T. Elementos da prática de uma Comunidade de Prática de professores de Matemática na utilização do Software GeoGebra. *Unión,* San Cristobal de La Laguna, v. 45, p. 184-204, 2016.

BALDINI, L.A.F.; OLIVEIRA, J.C.R.; CYRINO, M.C.C.T. Comunidade de Prática de formação de professores que ensinam matemática: constituição, energia e cultivo. *Revista de Educação Matemática*, v. 14, p. 55-66, 2017.

BALDINI, L.A.F.; TEIXEIRA, B.R.; CYRINO, M.C.C.T. Calculadora Gráfica na Formação Inicial de Professores de Matemática: uma experiência com sistemas de equações lineares. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 6, p. 49-61, 2013.

BALESTRI, R.D.; CYRINO, M.C.C.T. A história da matemática na formação inicial de professores de Matemática. *Alexandria* (UFSC), v. 3, p. 103-120, 2010.

BELINE, W.; CYRINO, M. C. C. T. A escrita como estratégia pedagógica no ensino de matemática e estatística com formandas do Curso de Pedagogia: analisando a produção escrita de Laura. *Educação Matemática em Revista-RS*, v. 1, p. 9-17, 2009.

CYRINO, M. C. C. T. A Matemática, a arte e a religião na formação do professor de Matemática. *Bolema*. Boletim de Educação Matemática, (UNESP. Rio Claro. Impresso), Rio Claro, v. 18, n.23, p. 41-56, 2005.

CYRINO, M.C.C.T. Propostas de formação inicial de professores de Matemática no Estado do Paraná: condicionantes do cenário atual. *Boletim GEPEM,* v. 63, p. 45-59, 2013.

CYRINO, M.C.C.T. Mathematics Teachers' Professional Identity Development in Communities of Practice: Reifications of Proportional Reasoning Teaching. *Bolema*, Rio Claro, *online*, v. 30, p. 165-187, 2016a.

CYRINO, M.C.C.T. Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática em Revista,* v. 39B, p. 80-89, 2016b.

CYRINO, M.C.C.T. Identidade Profissional de (futuros) Professores que Ensinam Matemática. *Perspectiva da Educação Matemática,* v. 10, p. 699-712, 2017.

CYRINO, M.C.C.T. Grupos de Estudo e Pesquisa e o movimento de constituição da Identidade Profissional de Professores que ensinam matemática e de investigadores. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática* (REnCiMa), v. 9, p. 01-17, 2018.

CYRINO, M.C.C.T.; BALDINI, L.A.F. O software Geogebra na formação de professores de Matemática: uma visão a partir de dissertações e teses. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 1, p. 42-61, 2012.

CYRINO, M.C.C.T.; BALDINI, L.A.F. Ações da formadora e a dinâmica de uma comunidade de prática na constituição/mobilização de TPACK. *Educação Matemática Pesquisa,* v. 19, p. 25-48, 2017.

CYRINO, M.C.C.T.; CALDEIRA, J.S. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, p. 373-401, 2011.

CYRINO, M.C.C.T.; CORRÊA, J. F. A história da matemática na educação matemática de FP: o problema das quadraturas. *Boletim GEPEM,* v. 51, p. 45-61, 2007.

CYRINO, M.C.C.T.; CORRÊA, J.F. Reflexões sobre a constituição de uma história orientada para a formação inicial de professores de Matemática. *Ciência & Educação*, v. 15, p. 413-424, 2009.

CYRINO, M.C.C.T.; JESUS, C.C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. *Ciência & Educação*, v. 20, p. 751-764, 2014.

CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Pensamento Algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. *Bolema*, v. 24, p. 97-126, 2011.

CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, R. A. Compreensão de duas professoras de Matemática sobre o modo como seus alunos aprendem e algumas consequências para educação matemática. *Revista Ciência e Tecnologia*, v. 16, p. 65-72, 2007.

CYRINO, M.C.C.T.; TEIXEIRA, B.R. O Estágio Supervisionado e o Relatório de Estágio como espaços de reflexão sobre a Resolução de Problemas. *Perspectivas da Educação Matemática,* v. 4, p. 136-156, 2011.

DE PAULA, E. F.; CYRINO, M.C.C.T. Identidade profissional de professores que ensinam Matemática: panorama de pesquisas brasileiras entre 2001-2012. *Zetetiké*, Campinas (SP), *online* v. 25, p. 27-45, 2017a.

DE PAULA, E. F.; CYRINO, M.C.C.T. Mapeamento da pesquisa paranaense sobre o professor que ensina matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 6, p. 18-45, 2017b.

DE PAULA, E. F.; CYRINO, M.C.C.T. Perspectivas de Identidade Profissional de Professores que ensinam Matemática presentes em artigos científicos publicados entre 2006-2016. *Acta Scientiae*, v. 20, p. 778-799, 2018a.

DE PAULA, E. F.; CYRINO, M.C.C.T. Polos teórico e epistemológico presentes em pesquisas brasileiras sobre identidade profissional de professores que ensinam Matemática. *Imagens da Educação,* v. 8, p. 42751-23, 2018b.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T. Educação Estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras. *Zetetiké*, v. 22, p. 123-149, 2014.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T. Comunidades de Prática como contexto para o desenvolvimento profissional docente em Educação Estatística. *Educação Matemática Pesquisa, online*, v. 18, p. 1291-1317, 2016a.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T. Desenvolvimento Profissional de professores em Educação Estatística. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática,* v. 9, p. 115-150, 2016b.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. *Alexandria* (UFSC), v. 12, p. 227-253, 2019.

ESTEVAM, E. J. G. ; CYRINO, M.C.C.T. ; OLIVEIRA, H. M. Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 8, p. 166-191, 2015.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. *Quadrante* (Lisboa), v. XXVI, p. 145-169, 2017.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma

comunidade de professores de matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática* (REnCiMa), v. 9, p. 32-51, 2018.

FRAGA, T. C. G.; CYRINO, M.C.C.T. Reflexões manifestadas por uma professora no caso multimídia: Explorando perímetro e área. *Vidya* (Santa Maria, Online), v. 39, p. 233-254, 2019.

GARCIA, T.M.R.; CYRINO, M.C.C.T. Identidade profissional de professores que ensinam matemática em uma comunidade de prática. *Revista Paranaense de Educação Matemática,* v. 8, p. 33-61, 2019.

JESUS, C.C.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de tarefas cognitivamente desafiadoras em um processo de formação de professores de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 20, p. 21-46, 2018.

MORIEL JUNIOR, J.G.; CYRINO, M.C.C.T. Propostas de articulação entre teoria e prática em cursos de licenciatura em matemática. *Educação Matemática Pesquisa,* v. 11, p. 535-557, 2009.

NAGY, M.C.; CYRINO, M.C.C.T. Aprendizagens de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática. *Revista FAEEBA*, v. 23, p. 149-163, 2014.

OLIVEIRA, H. M.; CYRINO, M.C.C.T. A formação inicial de professores de Matemática em Portugal e no Brasil: narrativas de vulnerabilidade e agência. *Interaccoes*, v. 7, p. 104-130, 2011.

OLIVEIRA, H. M.; CYRINO, M.C.C.T. Developing Knowledge of Inquiry-Based Teaching by Analysing a Multimedia Case: One Study with Prospective Mathematics Teachers. *Sisyphus*, v. 1, p. 214-245, 2013.

OLIVEIRA, L. M. C. P.; CYRINO, M.C.C.T. Ações de uma formadora no desenvolvimento da agência profissional de professoras de uma Comunidade de Prática. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 21, p. 513-538, 2019.

ROCHA, M. R.; CYRINO, M.C.C.T. Elementos do contexto de uma comunidade de prática de professores de matemática na busca de aprender e ensinar frações. *Revista Paranaense de Educação Matemática,* v. 8, p. 169-189, 2019.

RODRIGUES, P. H.; CYRINO, M.C.C.T. Aspectos da prática pedagógica considerados na elaboração de um caso multimídia para formação de professores que ensinam Matemática. *Ciência & Educação (Online)*, v. 23, p. 577-595, 2017a.

RODRIGUES, P.H.; CYRINO, M.C.C.T. Análise de trabalhos que investigaram contextos de formação de professores em Comunidades de Prática. *Revista de Educação Matemática,* v. 14, p. 67-78, 2017b.

RODRIGUES, R. V. R.; CYRINO, M.C.C.T. A fase inicial de uma aula de Matemática no Ensino Exploratório na visão profissional de FP. *Revista Insignare Scientia*, v. 1, p. 1-23, 2018.

RODRIGUES, R. V. R.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Comunicação no Ensino Exploratório: visão profissional de FP de Matemática. Boletim de Educação Matemática. *Bolema*, v. 32, p. 967-989, 2018.

RODRIGUES, R. V. R.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Percepção profissional de FP de matemática sobre o pensamento algébrico dos alunos através da exploração de um caso multimídia. *Quadrante* (Lisboa), v. 28, p. 100-123, 2019.

RODRIGUES, P. H.; PIRES, M.N.M.; CYRINO, M.C.C.T. Significados produzidos por FP de matemática sobre o Ensino Exploratório: Prova em Fases como instrumento de avaliação após exploração de um caso multimídia. *Educação Matemática em Revista,* v. 23, p. 17-33, 2018.

RODRIGUES, A. L.; RODRIGUES, P. H.; CYRINO, M.C.C.T. O papel do Pibid em Diferentes Ações do Estágio Curricular Supervisionado: Perspectivas de FP. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 12, p. 145-153, 2019.

RODRIGUES, P. H.; RODRIGUES, R. V. R.; CYRINO, M.C.C.T. ; OLIVEIRA, H. M. A mídia vídeo na formação de professores que ensinam matemática: análise de pesquisas brasileiras. *Nuances*, v. 25, p. 148-169, 2014.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M.C.C.T. A Comunicação Escrita na Formação Inicial de Professores de Matemática: potencialidades formativas da elaboração do Relatório de Estágio Supervisionado. *Acta Scientiae*, v. 12, p. 43-66, 2010.

TEIXEIRA, B.R.; CYRINO, M.C.C.T. A elaboração do Relatório de Estágio Supervisionado e o desenvolvimento profissional na formação inicial de professores de Matemática. *Boletim GEPEM*, v. 58, p. 57-69, 2011.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M.C.C.T. O estágio supervisionado em cursos de licenciatura em Matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. *Educação Matemática Pesquisa,* v. 15, p. 29-49, 2013.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M.C.C.T. O desenvolvimento da identidade profissional de FP de matemática a partir da supervisão de estágio. *Em*

Teia (Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana), v. 5, p. 1-19, 2014a.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M.C.C.T. O estágio de observação e o desenvolvimento da identidade profissional docente de professores de matemática em formação inicial. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 16, p. 599-622, 2014b.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M.C.C.T. Desenvolvimento da Identidade Profissional de FP de Matemática no Âmbito da Orientação de Estágio. *Bolema (Online)*, v. 29, p. 658-680, 2015a.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M.C.C.T. O estágio de regência como contexto para o desenvolvimento da identidade profissional docente de FP de matemática. *Alexandria* (UFSC), v. 8, p. 131-149, 2015b.

VARELA, G.; CYRINO, M.C.C.T. Organização de arecas na formação de professores no Timor-Leste: conhecimentos matemáticos pautados em práticas de etnomatemática. *Revista Cocar (Online)*, v. 13, p. 423-450, 2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Enio Freire de Paula

Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus de Presidente Epitácio (IFSP/PEP) e docente colaborador no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCiMA) ofertado pelo IFSP, campus São Paulo. É licenciado em Matemática Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP, 2006), Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática (Universidade Estadual de Maringá - UEM, 2009), Especialista em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática (Universidade Federal Fluminense - UFF, 2015) e Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática (Universidade Estadual de Londrina - UEL, 2018). É Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática – Gepefopem, sediado na Universidade Estadual de Londrina, do Grupo de Pesquisa Política, Educação e Sociedade – GEPPES, sediado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus de Presidente Epitácio (IFSP/PEP) e integrante do grupo de trabalho "Formação de Professores que Ensinam Matemática" (GT-7) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3207922976907522
E-mail de contato: eniodepaula@ifsp.edu.br

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Professora Titular do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina. É licenciada em Matemática (UNESP/PP, 1988), mestre em Educação Matemática (UNESP/RC, 1997), e doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (2003), área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Realizou Pós-doutorado na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa de 02/2008 a 12/2008, na área de Formação de Professores, e no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa de 07/2012 a 02/2013. Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática – Gepefopem, sediado na Universidade Estadual de Londrina e integrante do grupo de trabalho "Formação de Professores que Ensinam Matemática" (GT-7) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Atualmente é bolsista produtividade do CNPq e membro do comitê assessor de Educação da Fundação Araucária.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0809818122632169
E-mail de contato: marciacyrino@uel.br

SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

Adriano Vargas Freitas

Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Mestre em Educação pela Universidade Católica de Petrópolis, Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Graduado em Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFF. Professor no Instituto de Educação de Angra dos Reis. Desenvolve pesquisas relacionadas à Educação Matemática, Formação de Professores e Currículos direcionados a Educação de Jovens e Adultos.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3969587952386949
E-mail para contato: adrianovargas@id.uff.br

Andressa Florcena

Licenciada em Pedagogia pela UFMS/CPTL, Mestre em Educação e doutoranda em Educação pela FCT/UNESP/Presidente Prudente. Atualmente é professora assistente no curso de Pedagogia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS-CPTL). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA) da FCT/UNESP e líder do grupo "Processo(s) de Gestão da Escola e da Formação Docente" (PROGEF) pela UFMS/CPTL.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1549002234135252
E-mail para contato: andressa.fg.costa@ufms.br

Antônio Maurício Medeiros Alves

Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas (1996), Graduação em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER (2018). Especialização em Educação Matemática (1997), pela mesma universidade, Mestrado (2005) e Doutorado (2013) em Educação pela Universidade Federal de Pelotas. Professor Adjunto dessa mesma universidade (UFPEL), lotado no Departamento de Educação Matemática (DEMAT). Atua como docente do Curso de Licenciatura em Matemática e nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Mestrado Profissional (PPGECM) da FaE/UFPel e Mestrado (acadêmico) em Educação Matemática (PPGEM) do IFM/UFPel.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3704006449718179
E-mail para contato: alves.antoniomauricio@gmail.com

Fábio Alexandre Borges

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2002), Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (2006) da Universidade Estadual de Maringá e Doutorado pelo mesmo Programa (2013). Tem experiência na área de Educação Matemática, com ênfase em Educação Matemática Inclusiva, atuando principalmente com a temática surdez. Editor da Revista Paranaense de Educação Matemática. Docente da Universidade Estadual do Paraná-Campus de Campo Mourão, bem como do Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar (PPIFOR) - Campus de Paranavaí. Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná, campus de Campo Mourão. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Surdez e Educação Matemática. Membro co-fundador do GT13 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática: Diferença, Inclusão e Educação Matemática. Atualmente, realiza estágio pós-doutoral na Universidade Estadual de Londrina, pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/6339328194070311
E-mail para contato: fabioborges.mga@hotmail.com

Leila Pessôa da Costa

Possui graduação em Pedagogia (PUC-SP), Licenciatura em Matemática (UNIAN), mestrado em Semiótica, Tecnologias de Informação e Educação pela Universidade Braz Cubas, doutorado sanduiche na Escola Superior de Educação de Lisboa e doutorado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. Atualmente é professora adjunta da Universidade Estadual de Maringá. Tem experiência na área de Ensino, Educação e Formação de Professores, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão escolar, letramento e alfabetização, alfabetização matemática, números e operações e geometria. É líder do GEPEME/CNPq - Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática Escolar.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/6883324486751865
E-mail para contato: lpcosta@uem.br

Maria Raquel Miotto Morelatti

Licenciada em Matemática pela FCT/UNESP/Presidente Prudente, Mestre em Matemática pela UFSCar e Doutora em Educação (Currículo) pela PUC/SP. Atualmente é docente do Departamento de Matemática e Computação, Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação e líder do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA) da FCT/UNESP/Presidente Prudente – SP.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5074643701525672
E-mail para contato: maria.raquel@unesp.br

Maurício Rosa

Possui graduação em Matemática Licenciatura Plena pela Universidade Luterana do Brasil - ULBRA - Canoas (RS) (2001/2), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho- Unesp - Rio Claro (SP) (2004) e doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Unesp - Rio Claro (SP) (2008). Foi bolsista do programa de Doutorado com Estágio no Exterior - PDEE pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES, sob o processo BEX - 3899/06-3, na London South Bank University - Londres (UK). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nas seguintes frentes: Tecnologias Digitais, Educação a Distância, Jogos Eletrônicos, Role Playing Game (RPG), Formação de Professores, Ensino de Cálculo. Coordenou o Grupo de Pesquisa @+ (AMAIIS- Ambientes-Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade) de março de 2008 a julho de 2014. Participa do grupo de pesquisa FEM (Fenomenologia e Educação Matemática - http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/6283479768168094), desde 2008. Foi coordenador do Grupo de Trabalho (GT06) Educação Matemática: Novas Tecnologias e Educação a Distância da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), de 2009 a 2012 e volta a coordenar esse grupo no período de 2018 a 2019. Foi 2º secretário da SBEM - Regional do Rio Grande do Sul de 2009 a 2012 e diretor dessa regional de 2012 a 2015. Em 2019, assume como 3º secretário da SBEM-Nacional até 2021 e assume a Revista RIPEM na posição de Editor. Atualmente, é professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ensino e Currículo, e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática dessa Universidade.
Link para Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0170862557823567
E-mail de contato: mauriciomatematica@gmail.com

Paula Etiele Sarmento Schuster

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2015). Mestranda em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio dos Sinos. É professora substituta no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3252371156085152
E-mail para contato: ps.schuster@gmail.com

Paulo Henrique Rodrigues

Possui graduação em Licenciatura em Matemática, mestrado (2015) e doutorado (2019) em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Pesquisador do Gepefopem - Grupo de Estudos e Pesquisa sobre formação de professores que ensinam Matemática, sediado na Universidade

Estadual de Londrina. Investiga na área de Educação Matemática, particularmente sobre Identidade Profissional de futuros professores de Matemática.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/2509951724012001
E-mail para contato: paulohr_91@yahoo.com.br

Regina Maria Pavanello

Possui graduação em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Sedes Sapientiae (1964), mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (1989) e doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (1995). Foi professora dos seguintes programas de pós-graduação: Pós-graduação em Educação, da Universidade Estadual de Maringá, no período de 2000 a 2003; Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, da Universidade Estadual de Maringá, no período de 2004 a 2015. Atualmente é professora convidada do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PRPGEM) da UNESPAR e integra o GEPEME/CNPq - Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática Escolar. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Tópicos Específicos de Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, ensino fundamental, educação, formação de professores, geometria e comunicação e linguagem nas aulas de matemática.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/2774964946947107
E-mail para contato: reginapavanello@hotmail.com

Renata Viviane Raffa Rodrigues

Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina - UEL. Mestre (2009) em Educação pela FCT/UNESP, graduada (2005) em Licenciatura em Matemática pela FCT/UNEP. Professora efetiva da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, lotada na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática – Gepefopem, sediado na Universidade Estadual de Londrina. Estudos desenvolvidos sobre a formação de professores de Matemática, bem como sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática de alunos da Educação Básica.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/2462843431778854
E-mail de contato: reraffa@gmail.com

Rosana Piovesan Pinheiro

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 2014), Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 2016). Atualmente é bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior (CAPES) e está cursando Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4923328862390207
E-mail de contato: rosanapin92@gmail.com

Thaís Philipsen Grützmann

Doutora em Educação (UFPel/2013); Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS/2009); Especialista em Matemática e Linguagem (UFPel/2007); Licenciada em Matemática (UFPel/2005). É Professora Adjunta do Instituto de Física e Matemática (IFM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), estando como atual Vice-Diretora da unidade. Atua nos Cursos de Licenciatura em Matemática Diurno, Noturno e a Distância e no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT). Tem experiência na área de Ensino de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Matemática e Tecnologias, Educação Matemática Inclusiva, Laboratório de Ensino de Matemática, Matemática nos Anos Iniciais.
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5437896504110766
E-mail para contato: thaisclmd2@gmail.com

Veridiana Rezende

Doutora pelo do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática - PCM da Universidade Estadual de Maringá, com estágio de doutorado na Universidade Charles de Gaulle - Lille 3 na França (2013). Possui graduação (2003) e Mestrado (2005) em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. Atualmente é Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática - PRPGEM (Mestrado Acadêmico) da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, e compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática - PPGECEM (Mestrado e Doutorado) da Universidade do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Desde 2015, é Coordenadora do Grupo de Trabalho para a proposta de Mestrado em Educação Matemática da UNESPAR; líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática de Campo Mourão - GEPEMCAM; 1ª Secretária da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional Paraná (SBEM - PR); Vice-Coordenadora do GT14 - Didática da Matemática da SBEM; Membro do Conselho Editorial da Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM (qualis B1). Coordenadora de Iniciação Científica e Iniciação Científica Jr da UNESPAR/Campo Mourão, e Coordenadora do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar - NUPEM (2013 - 2016).
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5630494004651939
E-mail para contato: rezendeveridiana@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

alfabetizador 18, 146
articulação 17, 21, 22, 36, 43, 136, 169, 179, 183, 187, 188, 202

C

conceitos 18, 25, 30, 35, 44, 49, 62, 63, 64, 65, 67, 71, 79, 81, 85, 86, 90, 91, 94, 97, 105, 106, 114, 137, 140, 175, 179, 180, 181, 186, 190, 192, 194
conhecimento 14, 16, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 41, 42, 51, 53, 57, 63, 69, 81, 84, 87, 97, 101, 103, 105, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 143, 151, 157, 177, 181, 188, 189, 191, 201
contextos 16, 17, 19, 28, 41, 43, 81, 84, 95, 163, 166, 167, 168, 170, 173, 177, 180, 181, 184, 190, 193, 196, 197, 201, 203
cursos 13, 14, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 28, 34, 35, 41, 49, 57, 63, 64, 65, 69, 79, 81, 86, 90, 93, 101, 103, 151, 152, 184, 187, 188, 195, 197, 198, 202, 203
Cyberformação 18, 110, 111, 112, 113, 118, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141

D

dicotomia 12
dificuldades 18, 27, 37, 46, 69, 85, 97, 106, 150, 154, 189
disciplina 18, 22, 24, 25, 34, 43, 46, 48, 49, 54, 57, 63, 70, 71, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 103, 105, 156, 174, 175, 190, 195
disciplinas 13, 16, 18, 23, 25, 28, 63, 65, 85, 86, 91, 93, 103, 106, 188, 191, 195
docente 12, 14, 15, 17, 21, 22, 25, 29, 32, 33, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 46, 47, 57, 63, 65, 80, 83, 84, 87, 88, 95, 97, 110, 111, 160, 179, 190, 201, 204, 206, 207, 210
docentes 17, 27, 32, 39, 41, 42, 43, 48, 50, 55, 58, 81, 82, 83, 151, 173, 185, 190, 195

E

educação 13, 22, 23, 24, 29, 34, 38, 44, 45, 55, 58, 84, 91, 94, 106, 108, 112, 126, 135, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 181, 200, 209
Educação 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 38, 39, 41, 43, 45, 46, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 69, 86, 87, 88, 91, 92, 95, 105, 107, 108, 110, 112, 123, 124, 127, 128, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 169, 170, 171, 173, 179, 182, 183, 184, 188, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210
Educação Básica 16, 17, 20, 38, 63, 64, 69, 88, 162, 183, 188, 197, 198, 209
educação infantil 13
Educação Matemática 12, 13, 17, 18, 19, 38, 41, 43, 45, 46, 55, 56, 57, 58, 63, 69, 86, 87, 88, 91, 95, 105, 108, 110, 123, 124, 127, 128, 136, 139, 140, 141, 142, 145, 160, 162, 170, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210
Ensino Fundamental 16, 17, 21, 24, 30, 38, 61, 62, 66, 69, 70, 79, 86, 87, 106, 158, 172, 173, 176, 183
Ensino Superior 16, 69, 70, 162
escolar 13, 23, 25, 44, 49, 50, 53, 54, 55, 61, 63, 64, 67, 85, 189, 207
escolhas 17, 56

especialistas 14, 42, 45, 65, 145, 156
especificidades 16, 19, 150, 165, 166, 169, 187
estratégias 17, 28, 32, 49, 55, 60, 61, 62, 64, 71, 81, 84, 85, 90, 94, 103, 134, 172, 176, 178, 182, 187, 192

F

formação 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 72, 73, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 101, 103, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 122, 127, 135, 136, 137, 139, 141, 144, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209
formação acadêmica 13, 81
formação continuada 12, 13, 25, 35, 63, 87, 106, 108, 150, 152, 159, 160, 176, 181, 190, 194, 200
formação de professores 12, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 61, 86, 89, 91, 101, 107, 108, 127, 139, 141, 152, 155, 159, 160, 161, 164, 168, 171, 172, 177, 178, 182, 183, 187, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209
formação docente 12, 14, 15, 17, 21, 22, 38, 95, 97, 160
formação inicial 12, 13, 16, 17, 25, 28, 41, 49, 61, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 79, 81, 82, 84, 86, 90, 94, 95, 103, 106, 144, 150, 151, 165, 167, 170, 184, 185, 187, 188, 190, 191, 195, 199, 200, 202, 203, 204
formadores 13, 14, 16, 37, 171, 181

G

graduação 12, 13, 14, 26, 36, 38, 87, 148, 152, 162, 169, 197, 198, 205, 207, 208, 209, 210

L

Laboratório 18, 89, 90, 91, 93, 95, 97, 106, 107, 108, 210
licenciaturas 13, 47, 63, 69, 70

M

Matemática 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 29, 30, 34, 35, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 103, 105, 106, 107, 108, 110, 115, 123, 124, 127, 128, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 151, 152, 156, 158, 159, 160, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210
matemática escolar 13, 63

P

particularidades 16, 110, 112, 134, 136, 137
Pedagogia 13, 17, 18, 24, 25, 38, 44, 47, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 73, 79, 81, 84, 85, 111, 135, 136, 159, 190, 195, 199, 206, 207
PEM 16, 17, 18, 19, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 176, 177, 180, 181, 184, 190, 193, 194, 195, 196, 197
prática 12, 13, 17, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 48, 50, 54, 66, 70, 82, 86, 87, 93, 96, 110, 114, 135, 137, 147, 149, 150, 151, 160, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179,

180, 181, 183, 187, 188, 189, 190, 193, 194, 196, 199, 200, 201, 202
produções 18, 19, 53, 130, 142, 145, 148, 149, 151, 156, 162, 169, 185, 196
professores 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 53, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 71, 79, 80, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 99, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 123, 124, 127, 129, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 144, 148, 149, 150, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 167, 168, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209
profissional 13, 16, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 36, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 55, 58, 63, 80, 81, 82, 83, 87, 93, 95, 135, 151, 160, 174, 175, 177, 179, 180, 181, 184, 185, 187, 193, 194, 196, 201, 202, 203, 204
programas 14, 16, 25, 26, 27, 28, 64, 153, 159, 162, 169, 188, 209
projetos 13, 28, 65, 140, 143, 145, 148, 152, 187

R

realidade aumentada 18, 109, 126
realidade virtual 18, 119, 123, 141

S

saberes 17, 26, 28, 41, 42, 43, 48, 50, 55, 57, 127, 136, 149, 152, 153, 159, 185, 195

T

tecnologias 14, 18, 110, 111, 116, 123, 126, 127, 128, 131, 137, 138, 139, 141, 178, 180, 182, 193, 194, 196
tecnologias digitais 14, 18, 141, 178, 180, 182, 193, 194, 196
tendências 17, 44, 45, 46, 49, 50, 56

Contextos formativos de Professores que Ensinam Matemática

www.pimentacultural.com

pimenta cultural